

Este exemplar corresponde à redação final da tese
defendida pelo candidato Ary Teixeira de Oliveira Filho e
aprovada pela Comissão julgadora.

Fernando R. Martins

15/03/88

ARY TEIXEIRA DE OLIVEIRA FILHO

Professor Assistente do
Departamento de Ciências Florestais
Escola Superior de Agricultura de Lavras
Lavras - MG

A VEGETAÇÃO DE UM CAMPO DE MONCHÕES -
MICRORRELEVOS ASSOCIADOS A CUPINS -
NA REGIÃO DE CUIABÁ (MT)



UNICAMP

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para a obtenção do
título de doutor em Ciências (Eco-
logia).

- Orientador:

Prof. Dr. Fernando Roberto Martins.

Campinas - São Paulo

1988

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

OFEREÇO:

aos meus pais, Ary e Yvonne

DEDICO:

à Lyria,
ao Thiago e
ao Thomaz.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Roberto Martins, nosso orientador, pelo apoio e pela confiança depositada em nosso trabalho.

Ao Prof. Dr. George John Shepherd, nosso coorientador, pela valiosa colaboração no processamento dos dados.

Aos discentes da Universidade Federal de Mato Grosso, Sílvo Alves Rodrigues, Júlio César Dalponte, Beatriz Schwantes, Cecília de Barros Rocha, Susan Helena Damasceno, Nelson Laturner, Paulo Benedito de Andrade e Lyria Chaves de Andrade Oliveira, pela colaboração nos trabalhos de campo.

A Maria Auxiliadora Drummond, da Fundação de Desenvolvimento do Pantanal, pela assessoria nos trabalhos de observação e coleta dos cupins e a Eliane Cancelllo, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela identificação dos cupins.

Aos Profs. João Semir, Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, Jorge Yoshio Tamashiro, Kikyo Yamamoto, Ana Azevedo, Dr^a Neusa Taroda, Anajde Leme do Prado, Cátia Nunes da Cunha, Dr. Nagib Saddi, José Roberto Borges Monteiro, Dr. Germano Guarim Neto, Marilda Carvalho Dias, Tarciso Filgueiras, Pedro Carauta, Marcelo Athayde, Dr. William Rodrigues e Dr. James Alexander Ratter, pela colaboração na identificação do material botânico.

Aos Profs. Norman Barros Logsdon, da Universidade Federal de Mato Grosso e Antônio Donizette de Oliveira, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela colaboração na elaboração de programas de computador.

Ao Prof. Dr. Miguel Petrere, pela orientação em análises estatísticas.

Aos Profs. Paulo Sérgio de Oliveira, Carlos Eduardo dos Guimarães Pinheiro, Cátia Nunes da Cunha e Norman Barros Logsdon, pela colaboração nos trabalhos de campo e na discussão de resultados.

Ao Senhor João Abdalla, da Cuiabá Diesel, pela autorização dos trabalhos na Fazenda São Pedro-Bandeira.

Aos amigos e colegas Paulo Sérgio de Oliveira, Aldicir Osni Scariot, José Wagner Borges Machado, Gerusa Machado, Carlos Castro, Carmem, Dulce, Clara, Stella, Maria Amélia, Verônica e Ângela, pelo apoio recebido durante o curso e, sobretudo, pelo carinho.

Ao Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso e ao Herbário da Universidade Estadual de Campinas, pelo atencioso tratamento dispensado ao material botânico.

Aos laboratórios de análise do solo da Universidade Federal de Mato Grosso e da Escola Superior de Agricultura de Lavras, pelo tratamento das amostras.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, nas pessoas dos Profs. Dr. Nelson Ventorim e Dr. Antônio Resende Soares, pelas facilidades propiciadas para a realização do curso.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior, pelo apoio financeiro.

Aos Profs. Dr. George John Shepherd, Dra. Neusa Taroda e Dr. João Vasconcellos Neto, pela valiosa contribuição na Análise Prévia do Manuscrito da tese.

SUMÁRIO

	página
RELAÇÃO DE TABELAS.....	vii
RELAÇÃO DE FIGURAS.....	viii
ABSTRACT.....	x
RESUMO.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA — SOBRE A ORIGEM DOS MURUNDUS.....	5
3. AS ÁREAS DE ESTUDO.....	14
3.1. A REGIÃO DE CUIABÁ E CHAPADA DOS GUIMARÃES.....	14
3.2. AS ÁREAS DE ESTUDO.....	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REGIONAL.....	23
4.2. LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS.....	24
4.2.1. MAPEAMENTO E TRAÇADO DOS PERFIS DO CAMPO DE MONCHÕES.....	24
4.2.2. CLASSIFICAÇÃO E MEDIÇÕES DOS MONCHÕES.....	24
4.2.3. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MONCHÕES.....	28
4.2.4. COLETA E ANÁLISE DOS SOLOS.....	29
4.3. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO.....	31
4.3.1. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO DOS MONCHÕES.....	31
4.3.1.1. Coleta dos dados da vegetação dos monchões.....	31
4.3.1.2. Processamento dos dados do estrato alto dos monchões.....	32
4.3.1.3. Processamento dos dados do estrato baixo dos monchões.....	34
4.3.1.4. Plantas e perfis dos monchões.....	35
4.3.2. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO DO CERRADO SOBRE SEIXOS.....	35
4.3.3. LEVANTAMENTO DOS CERRADOS DAS REGIÕES DO RIO CLARO E DA SALGADEIRA.....	37
4.3.4. ESTUDO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES.....	38
4.4. ANÁLISE DE GRADIENTES E COMPARAÇÕES ENTRE COMUNIDADES.....	39
4.4.1. ANÁLISE DIRETA DOS GRADIENTES.....	39
4.4.2. ORDENAÇÃO ATRAVÉS DE ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS.....	40
4.4.3. COMPARAÇÕES ENTRE COMUNIDADES E SUBCOMUNIDADES.....	41
5. RESULTADOS.....	44
5.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REGIONAL.....	44
5.2. O CAMPO DE MONCHÕES E ADJACÊNCIAS.....	52
5.2.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE.....	52
5.2.1.1. Conformação e aspectos ambientais do campo de monchões e adjacências.....	52

5.2.1.2. Número, área e configuração dos monchões.....	56
5.2.1.3. Padrões de distribuição espacial dos monchões.....	63
5.2.1.4. Propriedades químicas e granulométricas dos solos.....	66
5.2.2. DESCRIÇÃO DA VEGETAÇÃO.....	71
5.2.3. ANÁLISE DOS GRADIENTES.....	91
5.2.3.1. Os gradientes fisionômicos e da diversidade de espécies.....	91
5.2.3.2. Os gradientes da estrutura comunitária.....	97
5.2.3.3. Dissimilaridade entre subcomunidades, ordenação polar e classificação.....	109
5.3. COMPARAÇÕES COM OUTROS CERRADOS.....	115
5.3.1. FITOSSOCIOLOGIA DE TRÊS CERRADOS REGIONAIS....	115
5.3.2. COMPARAÇÕES ENTRE CINCO CERRADOS.....	124
6. DISCUSSÃO.....	133
6.1. A ORIGEM DO CAMPO DE MONCHÕES.....	133
6.2. A VEGETAÇÃO DOS MONCHÕES.....	145
7. CONCLUSÕES.....	152
8. LITERATURA CITADA.....	155
APÊNDICE.....	166

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA	página
1. Relação das espécies do levantamento da flora regional...	45
2. Número, área total e área média dos monchões.....	57
3. Frequência de cupinzeiros sobre os monchões.....	61
4. Espécies de cupins encontradas nos cupinzeiros.....	61
5. Resultados das análises dos padrões de distribuição espacial dos monchões.....	65
6. Resultados das análises dos solos da área do campo de monchões.....	67
7. Relação dos símbolos empregados nas plantas e perfis.....	74
8. Relação de espécies herbáceo-subarbastivas dos monchões e seus valores de frequência e cobertura.....	83
9. Relação de espécies arbustivo-arbóreas dos monchões e seus parâmetros fitossociológicos.....	84
10. Relação de espécies encontradas envolvidas por cupinzeiros nos monchões.....	86
11. Relação de espécies presentes no estrato baixo do cerrado sobre seixos e sua porcentagem de ocorrência.....	87
12. Relação das espécies presentes no estrato alto do cerrado sobre seixos e seus parâmetros fitossociológicos.....	88
13. Autovetores e autovalores da análise de componentes principais.....	103
14. Matriz de correlação entre as espécies fornecida pela PCA	106
15. Medidas de dissimilaridade entre subcomunidades herbáceo-subarbastivas dos monchões.....	110
16. Medidas de dissimilaridade entre subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões e do cerrado sobre seixos.....	111
17. Relação das espécies arbustivas e arbóreas do cerrado rupestre e seus parâmetros fitossociológicos.....	117
18. Relação das espécies arbustivas e arbóreas do cerrado interfluvial e seus parâmetros fitossociológicos.....	119
19. Relação das espécies arbustivas e arbóreas do cerrado fase filito e seus parâmetros fitossociológicos.....	122
20. Resultados das análises dos solos dos cinco cerrados.....	125
21. Síntese de resultados dos levantamentos dos cinco cerrados.....	127
22. Medidas de dissimilaridade entre os cinco cerrados.....	129
I. Apêndice: Listagem do material botânico coletado.....	167

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA	página
1. Situação geográfica das áreas de estudo.....	15
2. Dados meteorológicos da região de Cuiabá.....	17
3. Situação do campo de monchões na Fazenda São Pedro-Bandeira.....	20
4. Vista panorâmica do campo de monchões.....	21
5. Planta do campo de monchões.....	53
6. Perfis do campo de monchões.....	54
7. Número e área total dos monchões por classe de área.....	59
8. Número de monchões por conjunto.....	60
9. Volume de cupinzeiros versus volume do monchão e inclinação dos monchões versus área dos monchões.....	62
10. Variáveis dos monchões em função de sua distância da orla do campo.....	64
11. Diagramas de estrela com propriedades dos solos da região do campo de monchões.....	69
12. Diagramas de estrela com propriedades dos solos da região do campo de monchões.....	70
13. Aspectos gerais de monchões do tipo A.....	72
14. Aspectos gerais de monchões do tipo B.....	73
15. Plantas e perfis de quatro conjuntos de monchões.....	75
16. Planta e perfil de um conjunto de monchões.....	76
17. Plantas e perfis de dois conjuntos de monchões.....	77
18. Planta e perfil de um conjunto de monchões.....	78
19. Planta e perfil de um conjunto de monchões.....	79
20. Diagrama de perfil do cerrado sobre seixos.....	80
21. Aspectos fisionômicos da vegetação ao longo do gradiente de área dos monchões.....	92
22. Diversidade de espécies na vegetação ao longo do gradiente de área dos monchões.....	93
23. Número de indivíduos versus volume dos monchões e número de espécies versus área dos monchões.....	94
24. Área basal e volume cilíndrico versus volume dos monchões.....	95
25. Diâmetro e altura máximos versus volume dos monchões.....	96
26. Valor de cobertura das espécies do estrato baixo da vegetação dos monchões ao longo do gradiente de área.....	99
27. Parâmetros fitossociológicos de espécies do estrato alto da vegetação ao longo do gradiente de área dos monchões...	100
28. Índice de valor de cobertura de espécies do cerrado sobre seixos ao longo do gradiente de distância do campo.....	101
29. Ordenação dos monchões pela análise de componentes principais nos dois primeiros eixos.....	104

FIGURA	página
30. Ordenação das espécies pela análise de componentes principais nos dois primeiros eixos.....	105
31. Distribuição de seis espécies no diagrama de ordenação dos monções pela PCA.....	106
32. Distribuição de seis espécies no diagrama de ordenação dos monções pela PCA.....	107
33. Ordenação polar e dendrogramas das subcomunidades do estrato baixo dos monções classificados por área.....	112
34. Ordenação polar e dendrogramas das subcomunidades do estrato alto dos monções classificados por área.....	113
35. Ordenação polar e dendrogramas das subcomunidades do estrato alto dos monções e do cerrado sobre seixos.....	114
36. Diagramas de estrela com propriedades dos solos de cerrados regionais.....	126
37. Índice de valor de cobertura de famílias mais importantes nos cinco cerrados estudados.....	128
38. Ordenação polar dos cinco cerrados estudados.....	130
39. Dendrogramas de dissimilaridade dos cinco cerrados estudados.....	131
40. Processo hipotético de formação dos monções.....	143

* ABSTRACT *

THE VEGETATION OF SOME EARTHMOUNDS ASSOCIATED WITH TERMITE
NESTS IN MATO GROSSO, CENTRAL BRAZIL

"Campo de monchões" are common landscapes in seasonally flooded plains of Central Brazil. They are seasonal marshes on whose flat surfaces many convex earthmounds, which are called "monchões", are scattered. The earthmounds are covered by woody "cerrado" (savanna type) vegetation, while the surrounding marshes (the "campo") are covered by a grassy vegetation. On the top of the earthmounds, there are massive termite nests raised above the flood level. A five hectare "campo de monchões" was surveyed in Cuiabá, in the state of Mato Grosso, Brazil, in a seasonally flooded depression surrounded by rocky crests which are covered by "cerrado" vegetation. The "campo" area was mapped and the earthmounds and their termite nests were measured. Soil samples were collected and analysed in the laboratory. The "cerrado" vegetation was surveyed in the earthmounds as well as in the bordering crests. Three other regional "cerrados" were surveyed to supply a referential base for comparisons. The 525 earthmounds were responsible for 6.44 % of the "campo" area and their dimensions ranged from 0.2 to 22.0 m in diameter and from 0.1 to 1.1 in height. The smaller earthmounds' distribution in the "campo" was strongly aggregated while the larger ones showed a quite regular distribution. The earthmound soils showed a strong affinity, in physical and chemical properties, with termite nest soils, which presented a finer texture and a higher amount of exchangeable cations compared to those of the wet "campo" and the bordering "cerrado". The termite species found in the smallest earthmounds was Armitermes euamignathus whose small nests are built directly over the "campo" surface and are themselves the earthmounds. In the largest earthmounds, massive termite nests are built by Cornitermes spp., generally on the highest part of the mound. The earthmound "cerrado" vegetation presented a floristic affinity with that of the Baixada Cuiabana plains which is widely dominant in the surrounding landscape. On the other hand, the earthmound "cerrado" was quite dissimilar in community structure to any other "cerrado" in this study. The most important species among the herbs and subshrubs, were Bromelia balansae, Annona pigmaea, Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana and Annona dioica and, among the shrubs and trees, were Curatella americana, Dipteryx alata, Alibertia edulis, Andira cuyabensis and Tabebuia aurea. Within the regional "cerrado", these species are probably the most tolerant to soil water-logging since, in the earthmounds, only a portion of the soil

volume is permanently above the flood level. The areal gradient which the earthmounds present is reflected in the vegetation physiognomy, in the species diversity and in the plant community structure. From the smallest to the largest earthmounds, the plant size and species diversity increase. The plant species present in the smaller earthmounds are confined to the marginal strips of the largest ones. This fact suggests the compression of species distribution in the range of the gradient in soil depth which is permanently free from water-logging. The interspecific competition among plant species which are colonizing the earthmounds is clearly evident, due to the restricted niche-space in these ecological islands. Although this study does not intend to consider the origin of earthmounds, it appears to be related to termite activity. There is evidence that earthmound soils are formed from the activity of nest building and from nest degradation of several to many generations of termite colonies. A hypothesis is presented to describe the formation of earthmounds associated to termite activity.

RESUMO

A VEGETAÇÃO DE UM CAMPO DE MONCHÕES -
MICRORRELEVOS ASSOCIADOS A CUPINS -
NA REGIÃO DE CUIABÁ (MT)

Os campos de monchões são paisagens comuns em planícies alagáveis do Brasil central. São constituídos de um campo brejoso estacional em cuja superfície plana destacam-se os monchões, microrrelevos de forma convexa sobre os quais apresentam-se, normalmente, cupinzeiros e vegetação lenhosa de cerrado. Foi estudado, no município de Cuiabá, Mato Grosso, um pequeno campo de monchões situado em uma depressão inundável, cercada, por todos os lados, de elevações pedregosas e cobertas por cerrado. A área foi mapeada, foram coletadas e analisadas amostras de solo, os monchões e seus cupinzeiros foram medidos e a vegetação de cerrado foi inventariada nos monchões e nas elevações circunvizinhas. Outros três inventários de cerrados regionais serviram de subsídio para comparações. O campo, com 5,065 hectares de área, apresentou 6,44 % de sua superfície coberta por 525 monchões cujas dimensões variavam entre 0,2 e 22,0 m de diâmetro e 0,1 e 1,1 m de altura. A distribuição dos monchões no campo mostrou-se fortemente agrupada, entre os monchões pequenos e numerosos, e regular, entre os monchões maiores e menos numerosos. Os solos dos monchões mostraram maior afinidade com os solos dos cupinzeiros, tanto dos monchões como do cerrado vizinho, apresentando textura mais fina e teor de bases trocáveis mais elevado, se comparados aos solos do campo alagável e do cerrado circundante. Entre os monchões menores, a espécie de cupim encontrada, Armitermes euamignathus, constrói seus pequenos ninhos diretamente sobre a superfície do campo, constituindo os monchões em si. Nos monchões maiores, grandes ninhos são construídos sobre os montes de terra por cupins do gênero Cornitermes.

A vegetação do cerrado dos monchões apresentou maior similaridade florística com os cerrados da baixada cuiabana do que com os da chapada dos Guimarães. Por outro lado, em termos de estrutura comunitária, o cerrado dos monchões mostrou-se razoavelmente distinto dos demais cerrados regionais estudados. As espécies mais importantes, no estrato herbáceo-subarbustivo dos monchões foram Bromelia balansae, Annona pigmaea, Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana e Annona dioica e, no estrato arbustivo-arbóreo, Curatella americana, Dipteryx alata, Alibertia edulis, Andira cuyabensis e Tabebuia aurea. Estas espécies, no contexto dos cerrados regionais, são as que, provavelmente, apresentam maior tolerância à saturação hídrica no perfil do solo, con

siderando que apenas uma parte do volume de terra dos monchões permanece livre das inundações. O gradiente de área dos monchões reflete-se na fisionomia da vegetação, na diversidade de espécies de plantas e na estrutura da comunidade vegetal. No sentido dos monchões menores para os maiores, aumenta o porte das plantas e a diversidade de espécies. As espécies de plantas de monchões pequenos confinam-se, nos grandes, nas faixas marginais, o que evidencia a compressão das mesmas, no âmbito do gradiente de profundidade do solo livre de saturação hídrica, pelas plantas que vão surgindo no cume central dos microrrelevos. A competição interespecífica entre as espécies de plantas que colonizam os monchões reflete-se, de forma mais acentuada, no espaço-nicho mais restrito destas verdadeiras ilhas ecológicas.

Apesar de não representar o objetivo central do presente estudo, a origem dos monchões parece fortemente vinculada à atividade dos cupins. Há evidências de que os solo destas elevações formaram-se a partir da atividade de construção dos ninhos pelos cupins e da erosão e degradação de numerosas e sucessivas gerações de cupinzeiros, num longo processo de sucessão primária.

1. INTRODUÇÃO

Em diversas regiões do Brasil central, nos domínios do cerrado, podem ser observados curiosos microrrelevos com a forma de domos achatados, com diâmetros de até 20 m e alturas de até 2 m, que se espalham pela superfície mais plana dos campos. Estas calotas de terra apresentam vegetação lenhosa típica de cerrado que contrasta com os campos limpos circundantes e, com freqüência, ostentam um ou mais cupinzeiros em seu cume. A origem deste tipo de superfície encalombada é uma questão que tem intrigado muitos curiosos. Numa interpretação cheia de diletantismo, algumas pessoas, ao contemplarem estas paisagens, chegam a crer que os microrrelevos resultam de práticas agrícolas, especialmente o encoivaramento. Por outro lado, reconhecendo que uma origem natural e não antrópica deve envolver este tipo de relevo, alguns pesquisadores deram início, nos últimos anos, a um debate que, a nosso ver, promete ser longo e fecundo.

A denominação recebida pelos microrrelevos varia muito entre as regiões onde ocorrem, recebendo, muitas vezes, vários nomes em uma mesma região. "Murundu" tem sido o termo mais amplamente empregado para denominar as microformas que ocorrem nos cerrados do Distrito Federal (Diniz de Araújo Neto 1981, Diniz de Araújo Neto et al. 1986, Furley 1985, 1986, Penteado-Orellana 1980), pantanal matogrossense (Guerra 1980) e noroeste de Minas Gerais (Fundação João Pinheiro 1975). A variante "murundum" foi empregada por Ratter(1980), para o Distrito Federal, e por Eiten (1983), para todo o Brasil central. Alguns autores empregam o mesmo termo para se referir a montículos de cupim, como fez Fontes (1979) ao chamar de "morundu" um cupinzeiro de Lagoa Santa (MG). Ferreira (1975), em seu dicionário, definiu o termo "murundu", de origem do dialeto quimbundo, como o mesmo que montículo ou montão e apresentou a variante "munduru". Na região da serra da Canastra, é utilizado o termo "covoal" (IBDF & FBCN 1981), embora Ferreira (1975) tenha definido "covoá" como a "designação comum a pequenos montes de altitude variada (...) do Planalto Central do Brasil". Na região setentrional do pantanal matogrossense e na baixada cuiabana (MT), são comuns as denominações de "morrote", "cocuruto", "capãozinho" e "ilha" (Cunha et al. 1983). Na planície de inundação do rio Araguaia (GO/MT),

localmente conhecida como "varjão", é empregado o termo "monchão" (Eiten 1983). Ferreira (1975) definiu "monchão" como "veio da terra firme onde se encontram diamantes", donde pode-se supor que a extensão deste termo aos microrrelevos no Mato Grosso relaciona-se, possivelmente, com o ciclo da mineração, no século XVIII. Na língua inglesa, encontram-se referências aos microrrelevos como "earth platforms" (Eiten 1972, 1975), "termite savanna formations" (Ratter et al. 1973), "termite hillocks" (Mathews 1977), "cerrado islands around termite hills" (Prance & Schaller 1982), "murundu" (Diniz de Araújo Neto et al. 1986, Furley 1985, 1986, Ratter 1987) e "hummock" (Ratter 1987).

Os murundus ocorrem, na maioria das vezes, em campos brejosos estacionais, que estão sujeitos a um excesso de água no perfil do solo durante, pelo menos, certa parte do ano. A vegetação herbácea destes campos é composta por espécies adaptadas a períodos de saturação hídrica no solo ou mesmo de alagamento, enquanto, nas elevações dos murundus, que permanecem protegidos do acúmulo de água, as espécies do cerrado podem se estabelecer. Eiten (1983) separa os campos de murundus em duas formações distintas. Na primeira delas, os murundus ocorrem em "brejo estacional de encosta, sobre solo coluvial", onde ocorre, na estação chuvosa, o afloramento do lençol freático e o escoamento superficial da água. Na segunda formação, que o autor chamou de "'pantanal", em seu sentido restrito"; os murundus ocorrem "sobre terreno aluvial e plano onde, durante a estação chuvosa, o lençol freático aproxima-se da superfície, ou o solo está coberto com uma camada rasa de água por causa da má drenagem ou inundação dos rios". Restringimos, neste trabalho, o uso do termo "monchão" aos microrrelevos dos aluviões, enquanto o termo "murundu", mais abrangente, será aplicado, de uma maneira geral, para todas as formações do gênero no Brasil central.

Os campos de murundus de encosta têm uma ampla distribuição geográfica. São citados para o Distrito Federal (CODEPLAN 1976, Eiten 1983, EMBRAPA 1978, Furley 1985, Ratter 1980), para Goiás (Eiten 1983, Ratter 1987), para Mato Grosso, na serra do Roncador (Eiten 1975, Mathews 1977, Ratter et al. 1973), e para áreas savânicas do sul do Pará e norte do Mato Grosso (Eiten 1983). Em Minas Gerais, este tipo de murundu ocorre no noroeste do estado, onde os brejos estacionais de encosta são conhecidos como "veredas" (Fundação João Pinheiro 1975). Os murundus desta categoria foram classificados por Furley (1986) segundo o regime de água no

solo e a topografia. No primeiro tipo, os murundus estão associados à água do solo e à sua ressumagem à superfície, ocorrendo nas cabeceiras, nas encostas e nos fundos dos vales. No segundo tipo, os murundus associam-se apenas com o escoamento superficial da água, ocorrendo no alto dos interflúvios, onde os solos são bem drenados. Embora mais raro, este tipo de murundu, de terrenos bem drenados, pode ser observado no norte de Goiás e sul do Maranhão, onde agrupamentos de árvores e arbustos, em montículos ou não, se distribuem nos campos limpos (Eiten 1975). Na baixada cuiabana (MT), agrupamentos semelhantes podem ser observados em solos muito pedregosos nos locais onde se acumularam sedimentos finos, provavelmente pela atividade de cupins (Oliveira Filho 1984). No norte de Minas Gerais, os murundus podem ser observados em terreno seco, no cerrado, nos municípios de Capitão Enéas, Francisco Sá, Montes Claros e Janaúba (A.C.Martins, com. pessoal, 1987). Na serra da Canastra (MG), murundus ("covoal") cobertos por vegetação campestre podem ser observados no alto dos interflúvios ou nas encostas suaves (IBDF & FBCN 1981).

Os campos de monchões (murundus de aluvião) - tipo "pantanal" - têm uma distribuição restrita, na maioria das vezes, às planícies de inundação de grandes rios. No pantanal matogrossense, ocorrem na transição para o domínio do cerrado, conhecida como "pantanal alto", onde se assemelham a ilhas de vegetação de cerrado cercadas pelo campo inundável (Cole 1960, Eiten 1983, Guerra 1980, Prance & Schaller 1982). No "pantanal baixo", na região central da planície de inundação do rio Paraguai e seus afluentes, as elevações menores, conhecidas como "capões", e as maiores, conhecidas como "cordilheiras", apresentam vegetação de mata (Prance & Schaller 1982). Na região nordeste de Mato Grosso e centro-leste de Goiás, ocorre o "varjão", outra paisagem do tipo "pantanal" da planície de inundação do rio Araguaia, onde os campos de monchões estendem-se por uma ampla superfície que inclui parte da ilha do Bananal (Eiten 1972, 1975, 1983, Mathews 1977, Ratter 1987, Ratter *et al.* 1973). Murundus de aluvião podem ser observados ainda no vale do rio Tocantins (GO) (Eiten 1983) e em lagoas temporárias no noroeste de Minas Gerais (Fundação João Pinheiro 1975).

O objetivo do presente estudo é descrever um campo de monchões localizado em um pequeno aluvião, no município de Cuia-bá (MT), dando ênfase aos aspectos fisionômicos e fitossociológicos da vegetação dos microrrelevos. Procura-se verificar a existência de padrões na fisionomia da vegetação e na estrutura da

comunidade vegetal dos monchões que variem com as dimensões destes últimos. Procura-se também avaliar as diferenças em composição florística e estrutura comunitária existentes entre o cerrado dos monchões e outros cerrados da região. Espera-se que as condições ambientais do espaço restrito e circunscrito dos monchões — que desempenham o papel de verdadeiras ilhas ecológicas — influam na sua vegetação, que deve ser distinta, em certo grau, dos cerrados regionais e que deve também variar com as restrições impostas pela variada escala de tamanho dos monchões.

Espera-se ainda que novos fatos advindos da análise da vegetação dos monchões possam contribuir para as teorias que envolvem a origem e formação dos mesmos dentro de um processo de sucessão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

*** SOBRE A ORIGEM DOS MURUNDUS ***

Apesar de representarem uma das paisagens naturais mais curiosas do Brasil central, os campos de murundus constituem um assunto escassamente tratado em literatura. Referências aos mesmos podem ser encontradas em pouco mais de vinte publicações e, dentre estas, muito poucas tratam dos murundus como assunto central ou mesmo os abordam em maior detalhe. Na busca da explicação para a origem e processo de formação destes microrrelevo, têm sido propostas, nos últimos quinze anos, algumas teorias nas quais já podemos perceber a formação de duas correntes de pensamento. A primeira delas, mais antiga, tende a sobrelevar o papel desempenhado por fatores bióticos e, em especial, pelos cupins. Na outra corrente, mais atual, os fatores abióticos, principalmente o processo de erosão, desempenhariam o papel fundamental no processo de formação dos murundus. As duas correntes teóricas não chegam a ser inteiramente exclusivas, diferindo apenas na importância atribuída aos fatores mencionados.

Muitos autores associaram a atividade dos cupins à origem dos murundus. Em uma das referências mais antigas, Cole (1960) mencionou que, no pantanal matogrossense, a lixeira (Curatella americana) cresce próximo de termiteiros, ao redor dos quais acumulam-se sedimentos permitindo que estas porções de terreno permaneçam protegidas do alagamento. Os cupins foram ainda reportados por Eiten (1972, 1975) como fator determinante na formação dos murundus dos campos brejosos de encosta da serra do Roncador (MT). O autor sugeriu que as plataformas de terra foram provavelmente erigidas pelos cupins com material do subsolo para munir seus ninhos de uma base não saturada de água, o que estaria refletido no solo gleizado dos murundus, semelhante ao dos campos brejosos circundantes e ao mesmo tempo diferente do latossolo do cerrado interfluvial, situado mais acima. Eiten (1975) afirmou também não crer que os murundus tenham se originado da degradação de cupinzeiros por não ter observado nenhum deles sem cupinzeiro ativo, ou mesmo com cupinzeiro em degradação. Adicionou ainda que a proporção de solo no murundu é muito superior à dos cupinzeiros, que têm também um material mais duro. Ratter et al. (1973) referiram-se aos campos de monções da planície de inundação do rio Araguaia

e aos campos de murundus de encosta da serra do Roncador como "termite savanna formations", numa clara analogia com as "savanas de cupins" - "termitensavannen" - da África (Tröbl 1936), onde a vegetação savânica associa-se a grandes montes de terra cuja origem é atribuída à atividade de cupins (Pullan 1979). Os murundus das veredas (campos brejosos de encosta) e de depressões (aluvões) da região de Sagarana (MG) foram definidos, pela Fundação João Pinheiro (1975), como "concentração de termiteiros". Também no pantanal matogrossense, os cupins foram responsabilizados pela edificação das pequenas ilhas de cerrado, por Prance & Schaller (1982), que afirmaram que a atividade dos térmitas faz crescer estas ilhas em área e elevação.

Entretanto, deve-se a Mathews (1977) a formulação da teoria mais elaborada e detalhada na qual a origem dos murundus é associada à atividade dos cupins. O autor, trabalhando com os térmitas da serra do Roncador (MT), realizou observações sobre a atividade de cupins nos mesmos campos brejosos de encosta citados por Eiten (1972, 1975) e por Ratter et al. (1973). Mathews (1977) sugeriu que as seguintes etapas estariam envolvidas na origem e formação dos murundus: a) Armitermes cerradoensis, uma espécie de cupim mais tolerante a solos úmidos, estabelece-se no campo, durante o período seco, construindo seu pequeno ninho estruturado na base do tufo cheio de uma erva; b) Anoplotermes sp., na estação úmida, refugia-se nas imediações do ninho de A. cerradoensis, carregando larvas e solo que são depositados ao redor do mesmo; c) o ninho de A. cerradoensis morre, desestrutura-se e é aumentado, nas estações úmidas, por Anoplotermes sp. e por minhocas, podendo ser invadido por plantas; d) nos montinhos de terra maiores, Cornitermes snyderi, que é uma espécie de cupim construtora de grandes termiteiros, mas menos tolerante ao encharcamento, pode estabelecer-se em períodos de seca mais prolongados; e) os cupinzeiros de C. snyderi são sucessivamente atacados e destruídos parcial ou totalmente por tamanduás (Myrmecophaga tridactyla) e por tatus (Euphractus spp., Dasypus spp. e Cabassous spp.) e, em seguida, reconstruídos ou reparados pela mesma colônia ou por novas colônias durante longos períodos, o que daria origem a montes de terra cada vez maiores ao redor dos cupinzeiros; o que se confronta com a argumentação de Eiten (1975) contrária à degradação de cupinzeiros. Os murundus podem ser então ocupados por plantas lenhosas de cerrado que fornecem abrigo e recursos não só para os cupins, mas também para outros animais que, vivendo nos murundus,

forrageariam também fora deles, contribuindo para o aumento dos mesmos em conteúdo mineral, matéria orgânica e energia. A distribuição regular dos murundus no campo, segundo Mathews (1977), seria o resultado das áreas de forrageamento das colônias, que são hostis entre si. No cerrado, os cupinzeiros de C. snyderi não ocorreriam em murundus por não terem que ser construídos, como ocorre no campo, brejoso, sobre plataformas protegidas da água.

Os trabalhos em que os fatores abióticos têm sido considerados como fundamentais na formação dos murundus surgiram em período mais recente. Guerra (1980) reportou-se aos murundus do pantanal matogrossense sugerindo que teriam se formado de dunas incipientes. Tratando dos murundus de encosta da Fazenda Água Limpa (DF), Penteado-Orellana (1980) considerou a evolução paleoclimática das paisagens do Brasil central durante o Quaternário para sugerir uma explicação para o surgimento dos microrrelevos. Segundo a autora, os murundus teriam surgido em antigas rampas coluviais onde o paleossolo teria sido seccionado por reentalhamento erosivo no último período úmido (últimos 2500 anos). Os murundus seriam o testemunho de um paleorrelevo que remanesceria nos sítios onde se estabeleceram os cupinzeiros.

Mais recentemente, os murundus foram tratados, em maior detalhe, por um grupo de pesquisadores ligados à Universidade de Brasília que levantaram dados inteiramente inéditos naquele momento. As investigações partiram da dissertação de mestrado de Diniz de Araújo Neto (1981) e convergiram para as publicações posteriores de Furley (1985, 1986) e de Diniz de Araújo Neto et al. (1986). Os autores estudaram alguns campos de murundus da Fazenda Água Limpa (FAL, DF) analisando a configuração e distribuição dos microrrelevos e os solos, o regime do lençol freático, a vegetação e a atividade de cupins nos murundus e nas superfícies intermurundus. Partindo das observações, foram sugeridos como prováveis fatores contribuindo para a formação dos murundus: "(1) Ação erosiva da água corrente; (2) atividade de insetos resultando numa cimentação do solo; (3) afloramentos lateríticos ou de outro material rochoso e (4) cobertura vegetal, a qual tende a reter o solo (...). Os murundus teriam origem a partir de núcleos de maior resistência à erosão por água corrente no solo; sendo que estes núcleos poderiam ter origem orgânica (termiteiros) ou não (afloramentos lateríticos ou rochosos" (Diniz de Araújo Neto 1981). Foi sugerido que, mais que a atividade dos cupins, os efeitos erosivos do escoamento superficial e ressumagem da água do solo cons

tituiriam o processo dominante que levaria à formação dos murundus como resultado da erosão diferencial (Diniz de Araújo Neto et al. 1986). A ocupação por cupins seria, segundo Furley (1986), um processo posterior ao isolamento do microrrelevo.

A discussão sobre o papel desempenhado por fatores bióticos ou abióticos na formação de microrrelevos já se manifestou para outras regiões do mundo. No oeste dos Estados Unidos, pequenos montes, conhecidos como "Mima-mounds", foram inicialmente atribuídos, por Dalquest & Scheffer (1942) e por Scheffer (1958), à atividade subterrânea de um roedor Geomyidae (Thomomys spp.). O mesmo roedor, segundo Newcomb (1952), teria um papel secundário, apenas revolvendo a terra dos montes. Em trabalhos posteriores, outros pesquisadores reportaram-se a processos erosivos para explicar a origem dos "Mima-mounds" (Fairbridge 1968, Grant 1948, Péwé 1948, Ritchie 1953). Ao estudar formações tipo "Mima-mounds" na África, Cox (1984), estabelecendo analogias com as formações norte-americanas, restabeleceu, para ambos os casos, a importância da atividade dos roedores na construção dos microrrelevos. Os montes de terra que surgem nas planícies da região de Nairobi, no Quênia, também foram objeto de interpretações conflitantes por parte de pesquisadores que os associaram a derrames de lama (Ojany 1968), a processos de formação de "gilgai" (Stephen et al. 1956) ou até mesmo à atividade de cupins (Scott 1963). Os microrrelevos do tipo "gilgai" se formam a partir de contrações e expansões da argila montmorilonita provocadas por variações do teor de umidade (Kalpagé 1976, Oakes & Thorp 1951). Há microrrelevos cuja origem não biológica é bem conhecida, como os "pimple-mounds", de origem eólica, e alguns "Mima-mounds", de origem peri-glacial, nos Estados Unidos (Hole 1981). Nas savanas dos lhanos de Calabozo, Venezuela, microrrelevos, denominados "cerritos", foram relacionados a processos erosivos por Sarmiento & Monasterio (1971). Em Galipero, Amazônia venezuelana, Fölster & Huber (1984) descreveram microrrelevos, os "tatucos", que ocorrem na transição savana-floresta, e que teriam se originado através de dissolução erosiva circular.

Muitas espécies de animais cavadores são capazes de erguer consideráveis montes de terra. Hole (1981) relaciona, entre outros, as toupeiras, os texugos, os tatus, os coelhos, vários roedores, cupins, formigas, minhocas e até mesmo caranguejos terrestres. Alguns mamíferos cavadores são citados como edificadores de montes de terra onde as alterações ambientais permitem o estabele

cimento de uma vegetação distinta. É o caso dos montes dos cães-da-pradaria (Sciuridae: Cynomys), estudados por Koford (1958), e dos texugos (Mustelidae: Taxidea taxis), estudados por Platt (1975) e Platt & Weiss (1977). Na África oriental, alguns dos montes de terra dos planaltos do Quênia, considerados, até poucos anos, como resultado da atividade de cupins, tiveram sua origem vinculada a um rato-toupeira (Rhizomyidae) por Cox & Gakahu (1983) e Gakahu & Cox (1984). Ao contrário dos montes formados pelos cupins na região, os dos roedores apresentam pedras e uma textura semelhante à dos solos vizinhos; nos dois tipos de montes (de cupins e de roedores) uma vegetação distinta da circundante desenvolve-se cobrindo estes microrrelevos (Cox & Gakahu 1985). Estudos realizados na Grã Bretanha (King 1977a, 1977b, 1977c), Estados Unidos (Beattie & Culver 1977, Culver & Beattie 1983) e União Soviética (Malozemova 1970, Malozemova & Koruma 1973) demonstraram que as formigas também influem na composição e estrutura da vegetação que circunda seus ninhos, ao elevarem seus montes de terra e alterarem a química dos solos.

Muitas espécies de cupins que constróem ninhos em montículos de terra cimentada são responsáveis por profundas transformações das propriedades físicas e químicas dos solos dos arredores da colônia. Vários estudos, realizados em diferentes regiões dos trópicos, demonstraram que este tipo de cupins, ao edificar os termiteiros, transporta grandes quantidades de terra, principalmente do subsolo, que são cimentadas posteriormente com ajuda de fezes e saliva (Adamson 1942, Hesse 1955, Laker et al. 1982a, 1982b, Miedema & Van Vuure 1977, Trapnell et al. 1976). Estimativas da quantidade de terra levada à superfície pelos cupins e posteriormente redistribuída sobre o solo, após a erosão dos cupinzeiros, oscilam entre uma camada de 30 cm de profundidade em 12000 anos (1/2 t/acre.ano; Nye 1955) e 10 cm em 250 anos (Lee & Wood 1971b). Holt et al. (1980) estimam que certos cupins australianos poderiam ter contribuído para a formação de um horizonte A argiloso de 20 cm de profundidade em North Queensland. O crescimento dos cupinzeiros verifica-se, normalmente, em ciclos que acompanham as variações climáticas e, em especial, o regime das chuvas (Banerjee 1975, Bodot 1967b). Egler (1984), trabalhando com Procornitermes araujoi, no Distrito Federal, Brasil, observou que os cupins concentram a atividade de construção dos ninhos no início e no final da estação chuvosa, quando devem transportar cerca de 8,5 t/ha.ano de solo, aumentando seus termiteiros em cerca de 40 a 70 % do volume. O padrão de distribuição observado pela autora para estes cupinzeiros mostrou-se regular, sugerindo a existência

de territórios de forrageamento e de competição por alimento entre as colônias. Banerjee (1975), estudando colônias de Odontotermes redemanni, na Índia, encontrou uma correlação direta entre o volume do termiteiro e a área de forrageamento de sua colônia.

As alterações das propriedades físicas e químicas do solo na vizinhança imediata do ninho dos cupins devem-se ao material ali depositado pela erosão promovida pela chuva no material do cupinzeiro ou pela atividade de animais termitófagos. Uma das características dos solos dos cupinzeiros e de suas adjacências mais freqüentemente alterada por diversas espécies de cupim é a granulometria, normalmente mais fina que a dos solos do local, provavelmente como resultado da triagem das partículas transportadas pelas operárias (Arshad 1981, Banerjee & Mohan 1976, Boyer 1975, Holt et al. 1980, Laker et al. 1982a, 1982b, Lee & Wood 1971b, Miedema & Van Vuure 1977, Pathak & Lehri 1959). Há casos, entretanto, em que a textura dos cupinzeiros e dos solos onde ocorrem não apresentam diferenças marcantes (Egler 1984, Hesse 1955). Quanto à fertilidade, na maioria dos casos, os cupins, ao acumularem material vegetal nos ninhos e ao utilizarem fezes ou saliva na cimentação de suas paredes, concorrem para tornar o solo dos cupinzeiros e de suas adjacências mais ricos em nutrientes minerais. Isto foi observado para cupinzeiros da África, no Quênia (Arshad 1981, Fries & Fries 1948, Hesse 1955, Pomeroy 1983), na África do Sul (Laker et al. 1982a, 1982b), em Serra Leoa (Miedema & Van Vuure 1977) e em Zâmbia (Trapnell et al. 1976); da Índia (Banerjee & Mohan 1976, Pathak & Lehri 1959); da Austrália (Lee & Wood 1971a, 1971b) e da América do Sul, na Amazônia (Salick et al. 1983) e no cerrado (Egler 1984, Haridasan 1983). Em muitos casos, o forrageamento dos cupins em áreas mais distantes do ninho provoca o empobrecimento dos solos ao concentrar nutrientes no cupinzeiro e em suas imediações (Adamson 1942). Encontram-se casos, ainda, em que o cupinzeiro apresenta um solo ora mais rico, ora mais pobre, em nutrientes do que os solos das vizinhanças (Joachim & Kandiah 1940). Outro aspecto da influência dos cupins no solo é a fixação de nitrogênio, realizada por térmitas dos desertos do Novo México (EUA) (Parker et al. 1982, Roy-Nöel 1979, Schaeffer & Whitford 1981). Os cupinzeiros e seus arredores são citados ainda como sítios de condições hídricas mais favoráveis, apresentando melhor drenagem e maior disponibilidade de água (Arshad 1981, Banerjee & Mohan 1976, Bodot 1967a, Fries & Fries 1948, Lee & Wood 1971a, Pathak & Lehri 1959).

As modificações ocasionadas pelos cupins nas propriedades do solo, principalmente na vizinhança dos ninhos, refletem-se necessariamente nos padrões da vegetação. Na Austrália, Lee & Wood (1971a) observaram um hiperdesenvolvimento da vegetação ao redor dos cupinzeiros onde acumulavam-se mais sedimentos sobre o solo rochoso. Os cupins do Novo México (EUA) influem profundamente, segundo Parker et al. (1982), na flora efêmera do deserto. As associações de plantas com termiteiros ativos, como ocorre com Mouparia cephalantha sobre o ninho de Anoplotermes pacificus (Kaiser 1953), são mais raras. Ninhos com colônias ativas são mais duros e compactos, o que dificulta a penetração de raízes e, quando plantas são encontradas envolvidas por cupinzeiros ativos, é que estes últimos provavelmente cresceram envolvendo as mesmas (Hesse 1955). A morte das colônias, que freqüentemente leva à ocupação dos ninhos por formigas, ou a sua destruição parcial por animais termitófagos expõe o material dos cupinzeiros à erosão e desestruturação, facilitando sua colonização pelas plantas (Bodot 1967a).

A influência dos cupins na vegetação, é melhor conhecida na África onde grandes montes de terra, cuja origem é atribuída aos cupins, foram reconhecidos como fatores determinantes de padrões da vegetação das savanas do Quênia (Arshad 1982, Fries & Fries 1948, Glover et al. 1964, Hesse 1955, Jackson & Gartland 1965, Lind & Morrison 1974, Scott 1963), de Zâmbia (Fanshawe 1968, Pullan 1979), do Zaire (Komanda 1983, Malaisse 1976, 1978), da África do Sul (Murray 1938), da Costa do Marfim (Bodot 1967a, 1967b) e do Sudão (Morrison et al. 1948). Estes montes de terra podem ser observados ainda em Moçambique, Malawy, Zimbabwe, Botswana, Angola, Camarões, República Centro-Africana, Uganda e Tanzânia (Pullan 1979). Trölli (1936) chamou este tipo de vegetação associada aos montes de terra de "termitensavannen" (savanas de cupim) que o autor e muitos outros pesquisadores consideram como uma paisagem fóssil cuja origem é atribuída à atividade de inúmeras gerações de colônias de cupins. Os montes de terra têm a forma de domos e podem atingir 10 m de altura e 30 m de diâmetro, apresentando, tanto nas savanas secas como nas úmidas, uma vegetação peculiar de arbustos e árvores e, no seu cume, uma colônia, ativa ou não, de cupins dos gêneros Odontotermes e Macrotermes, criadores de fungos (Cox & Gakahu 1985). Pullan (1979) formulou uma teoria para o processo de formação destes microrrelevo, onde se entrelaçam ciclos complexos que envolvem basicamente a atividade dos cupins, mas com grande interferência do papel da vegetação, da erosão,

dos grandes mamíferos e do homem. Segundo o autor, o transporte de terra seria basicamente realizado por sucessivas gerações de colônias de cupins, enquanto a formação de um pedimento ao redor do ninho seria devida à erosão da coluna do cupinzeiro pela água da chuva e também à destruição promovida por mamíferos termitófagos, como o porco-formigueiro (Oricteropus afer) e o pangolim-do-Cabo (Manis temmincki). A colonização do monte por uma vegetação mais densa conferiria proteção ao pedimento contra a erosão. Os grandes mamíferos e o homem atuariam em sentido contrário, contribuindo para a destruição dos montes de terra. Os elefantes (Loxodonta africana), em especial, escavam os microrrelevos com as presas para comer sua terra rica em minerais. Carnívoros, como o guepardo e o leão, usam-nos como ponto de observação, enquanto antílopes e búfalos se reúnem nos mesmos para defecar, pisoteando e destruindo a vegetação. O homem suprime a proteção conferida aos montes pela vegetação ao praticar a derrubada e os incêndios.

O estabelecimento de analogias entre os montes de cupim da África e os murundus do Brasil central leva necessariamente ao alinhamento não só das semelhanças, mas também das diferenças. Nos dois casos, os microrrelevos têm forma convexa, ocorrem em ambientes savânicos, apresentam vegetação e solos diferentes das superfícies circundantes e ostentam, com frequência, termiteiros no seu cume. No entanto, no caso sul-americano, os microrrelevos e cupinzeiros são, em geral, menores e mais achatados, além de ocorrerem principalmente nos campos úmidos estacionais, enquanto, na África, ocorrem tanto nas savanas úmidas como nas secas. Os murundus de cerrado (solos bem drenados) são mais raros no Brasil. Além disso, na América do Sul, não existem, como na África, os cupins criadores de fungos, que estão associados aos microrrelevos das savanas africanas. Como salienta Egler (1984), existem ainda grandes diferenças, entre os dois continentes, na composição faunística do compartimento dos consumidores primários, predominando os grandes mamíferos nas savanas etiópicas, enquanto, nas savanas neotropicais, os invertebrados têm supremacia. Entretanto, encontramos ainda algumas semelhanças nas relações dos cupins com outros animais. Tanto na África como na América do Sul, as formigas são grandes predadoras de cupins e invasoras dos ninhos (Wheeler 1936), enquanto os mamíferos termitófagos africanos — o porco-formigueiro e o pangolim — encontram equivalentes ecológicos neotropicais no tamanduá e no tatu. De modo semelhante aos da região etiópica, os

cupins das savanas neotropicais têm um papel fundamental nestes sistemas ecológicos, influenciando não só nos solos e na vegetação, mas também numa variada gama de animais que deles dependem diretamente, entre predadores e inquilinos (Fontes 1979). A análise do papel desempenhado, no cerrado de Emas (GO), por Cornitermes cumulans levou Redford (1984) a considerar este cupim de montículo como uma "espécie chave" dentro do sistema ecológico.

Ao abordarmos de novo a questão da origem dos murundus do Brasil central, devemos concordar com Diniz de Araújo Neto et al. (1986) e Furley (1986) no que diz respeito ao papel fundamental que a erosão diferencial deve desempenhar na formação dos campos de murundus de encosta, já que os processos de escoamento superficial e ressumagem da água ocorrem somente nas superfícies intermurundus. Entretanto, para o caso dos campos de murundus de aluvião - como os do pantanal matogrossense e varjão do Araguaia - uma tentativa de estender a hipótese da erosão diferencial careceria de sustentação. Para essas planícies, que vêm sofrendo um longo processo de preenchimento por sedimentação, é mais razoável pressupor uma elevação do microrrelevo acima do nível das inundações e a partir do leito da planície, do que o isolamento, por erosão, de testemunhos de um paleossolo. Diniz de Araújo Neto et al. (1986) e Furley (1986), prudentemente, não estenderam suas conclusões àquele tipo de paisagem. Estes campos de murundus de aluvião levam-nos a supor que o papel dos cupins deve ser realmente determinante na formação dos microrrelevos, principalmente se atentarmos para a regularidade quase geométrica com que se distribuem nas planícies. Este padrão de distribuição poderia refletir os territórios de forrageamento das colônias abrigadas nos murundus. Os murundus de solos mais secos, mais raros e muito mal conhecidos, poderiam igualmente contribuir para esclarecer o papel dos cupins na formação dos microrrelevos. Acreditamos que o papel dos cupins na formação dos murundus é muito relevante, senão determinante, pelo menos no caso dos campos aluvionais inundáveis. No entanto, faltam dados, principalmente sobre a atividade dos cupins na fundação e construção de colônias e sobre a predação e erosão dos ninhos. A composição e estrutura da vegetação dos murundus podem igualmente contribuir se fornecerem evidências de um processo de sucessão que corresponda ao crescimento destes microrrelevos. O debate prossegue aberto e a carência de novas informações é enorme, o que abre perspectivas de investigação para quantos se apaixonarem por este intrigante tema.

3. AS ÁREAS DE ESTUDO

3.1. A REGIÃO DE CUIABÁ E CHAPADA DOS GUIMARÃES

As regiões da baixada cuiabana e da chapada dos Guimarães estão situadas no centro-sul do estado de Mato Grosso (FIG.1), tendo sido escolhidas aí as três áreas de estudo: A Fazenda São Pedro-Bandeira, a região do rio Claro e a região da Salgadeira.

A baixada cuiabana constitui uma planície que se confronta, ao norte, com a chapada dos Guimarães, a leste, com a serra de São Vicente e, a oeste, com a serra das Araras. Na direção sul, esta planície, cujas altitudes variam entre 150 e 350 m reduz gradualmente suas cotas até atingir o pantanal matogrossense. A superfície da baixada cuiabana é suavemente mamelonizada e apresenta amplos interflúvios. Sua drenagem é feita principalmente pelo rio Cuiabá que a percorre de norte para sul, convergindo as águas para o pantanal.

A chapada dos Guimarães representa a extremidade ocidental do planalto que se ergue a cerca de 50 Km a nordeste de Cuiabá e do qual ainda fazem parte a serra de São Vicente e a serra de São Jerônimo. No topo do planalto, as altitudes variam, normalmente, entre 500 e 600 m, atingindo em certos locais, como a meseta de São Jerônimo, os 800 m de altitude. O relevo é relativamente plano no alto da chapada, a qual se confronta com as planícies vizinhas, em um contorno muito recortado, através de escarpas verticais cujas alturas podem atingir os 300 m. A chapada dos Guimarães encerra muitas nascentes e os cursos d'água que dali partem contribuem para a calha do rio Cuiabá através de sua margem esquerda. Na vertente norte da chapada, são importantes tributários os rios da Casca e Quilombo e, na vertente sul, os rios Coxipó, Aricá-açu e Aricá-mirim.

A formação rochosa predominante na baixada cuiabana é o filito ardosiano do grupo Cuiabá. Segundo Almeida (1954, 1964), a espessura da camada filítica é desconhecida, mas atinge, provavelmente, milhares de metros. Segundo aquele autor, sua idade é, certamente, pré-cambriana, o que é evidenciado pela disposição do filito em discordância angular sob rochas, pelo menos, ordovicianas. As rochas do grupo Cuiabá foram geradas sob condições nerí

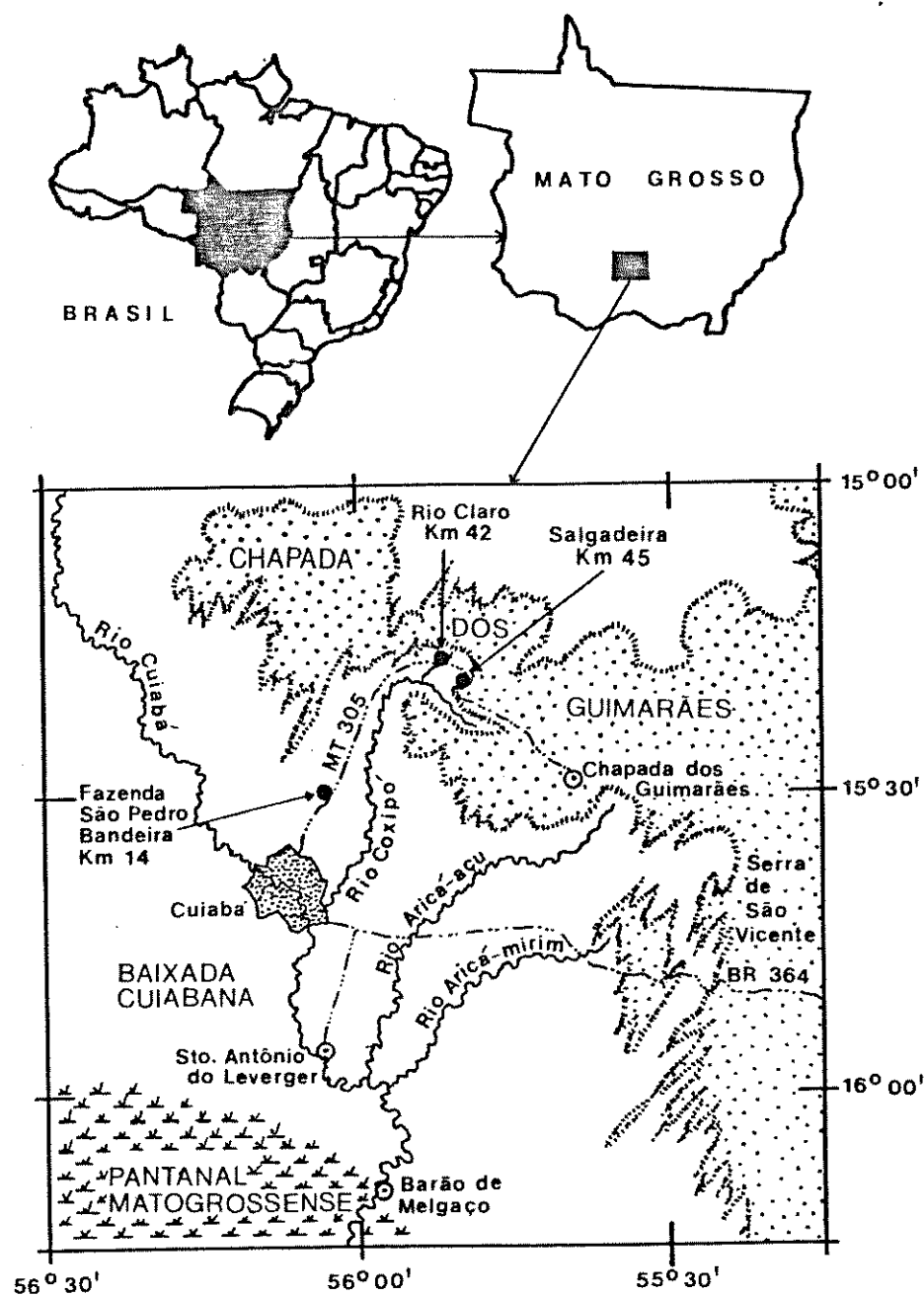


FIGURA 1. Situação geográfica das três áreas de estudo - Fazenda São Pedro-Bandeira, rio Claro e Salgadeira - nas regiões da baixa da cuiabana e da chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil.

ticas e, posteriormente, epimetamorfizadas. Os filitos são cobertos por uma camada não muito profunda de depósitos quaternários aluviais de cuja intemperização originam-se solos argilosos muito pobres. A discordância angular do filito em relação à superfície da planície expõe, com frequência as grossas camadas de quartzo e grauvacas que o entrecruzam. Estas camadas, após o desgaste promovido pela água, dão origem a extensos pavimentos detríticos de seixos quartzosos.

Na chapada dos Guimarães, há duas formações areníticas que se assentam sobre o grupo Cuiabá. Segundo Almeida (1954,1964) e Gonçalves & Schneider (1968) estes arenitos têm origem em sedimentos clásticos marinhos datados do Devoniano e foram gerados em ambiente nerítico a costeiro de um mar em regressão. A série Chapada, segundo aqueles autores, é constituída pelos arenitos facies Furnas e facies Ponta Grossa. O grupo Furnas, disposto inferiormente, é constituído de arenitos brancos a róseos, grossos e, às vezes, conglomeráticos. O grupo Ponta Grossa, assentado sobre o Furnas, é constituído de material mais fino: siltitos, folhelhos e arenitos finos. Os solos oriundos destas rochas são, normalmente, muito pobres e arenosos.

Dados meteorológicos substanciais estão disponíveis apenas para Cuiabá, onde o Observatório Meteorológico Dom Bosco possui registros desde o ano de 1911. Contudo, sabe-se que o clima apresenta grandes diferenças entre a planície de Cuiabá e o topo do planalto da chapada dos Guimarães onde já se registraram até 2000 mm de precipitação anual, ao passo que, na planície, este valor fica normalmente abaixo de 1500 mm (EDIBAP 1979). As temperaturas, por sua vez, são, em média, 3 a 4 °C mais baixas que em Cuiabá (EDIBAP 1979). O clima desta região é tropical continental sempre quente, com inverno seco (junho a setembro) e verão chuvoso (outubro a maio); sendo, portanto, do tipo Aw na classificação de Köppen (Camargo 1963), ou seja, clima quente úmido com estação seca pronunciada no inverno. Pelo sistema de Holdridge (1982), a região de Cuiabá classifica-se como "tropical subárida" e a região da chapada, como "subtropical (pré-montana) úmida".

Os dados climatológicos referentes à região de Cuiabá, extraídos de Bombled (s.d.), que sumariza registros do Observatório Dom Bosco de 1911 a 1980, estão ilustrados pela FIGURA 2. O diagrama climático (FIG. 2.A) apresenta as médias mensais de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, evapotranspira-

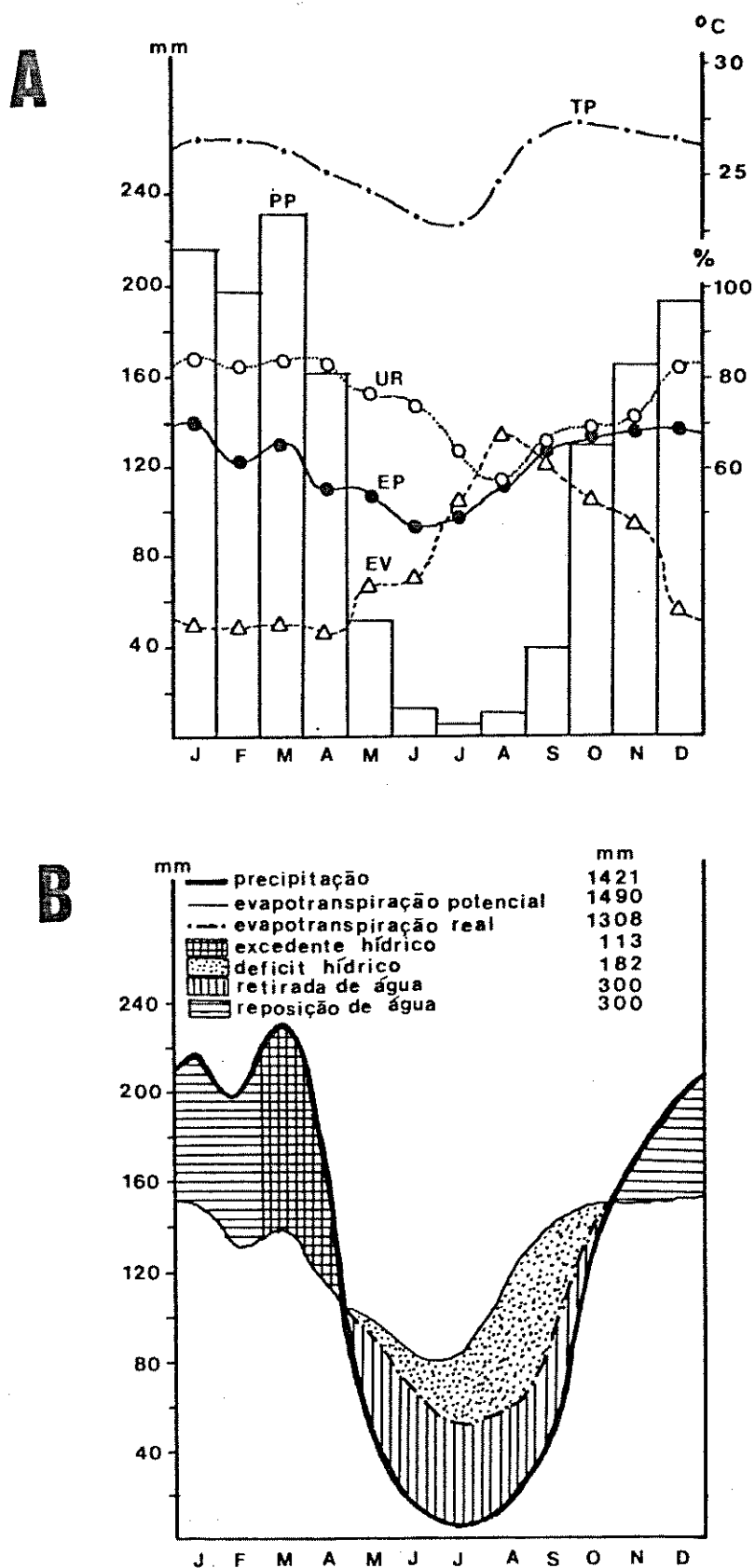


FIGURA 2. Dados meteorológicos da região de Cuiabá (MT) fornecido pelo Observatório D. Bosco ($15^{\circ}35'48''S$ - $56^{\circ}05'54''WG$, 165m) para o período 1911 a 1980. A: Variação mensal média da temperatura (TP), precipitação pluviométrica (PP), umidade relativa do ar (UR), evapotranspiração potencial segundo Thornthwaite-Mather (EP) e poder evaporante do ar (EV). B: Balanço hídrico segundo o método de Thornthwaite-Mather. Capacidade de armazenamento de água no solo: 300mm.

ção potencial segundo Thorntwaite-Mather e poder evaporante do ar. A temperatura média anual é de 25,6 °C, ocorrendo as médias mensais mais elevadas em setembro (27,0 °C) e outubro (27,2 °C), enquanto as mais baixas ocorrem em junho (23,2 °C) e julho (22,8 °C). A precipitação anual média é de 1421 mm, concentrados no período de outubro a maio, quando precipita cerca de 95% do volume anual total. Os meses chuvosos podem atingir mais de 200 mm, enquanto os meses mais secos, como julho, detêm valores inferiores a 10 mm. O balanço hídrico (FIG. 12.B), obtido pelo método de Thorntwaite-Mather (1955, apud Tubelis & Nascimento 1978), considerando a capacidade de armazenamento de água no solo como 300 mm, evidencia um período de deficit hídrico durante os meses mais secos (maio a outubro) e um longo período de reposição de água no solo, no início da estação chuvosa. O curto período de excedentes de água no solo (abril-maio) já havia sido apontado por Reis (1971).

A formação vegetal predominante nas regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães é o cerrado. Ocorrem, ainda, na região, florestas, principalmente associadas aos cursos d'água, e campos, principalmente nas áreas com drenagem deficiente e/ou muito rochosas. A cobertura vegetal da região sofreu relativamente pouca substituição por culturas, o que pode parecer surpreendente para uma área populosa e na qual a penetração do elemento europeu remonta o século XVIII. Tal fato, entretanto, explica-se pela baixíssima aptidão agropecuária dos solos daquela região que se caracterizam pela baixa fertilidade, alta rochosidade e/ou pedregosidade e pela drenagem deficiente. Os impactos ambientais que vêm sofrendo a sua vegetação devem-se a uma agricultura incipiente e localizada em pequenas manchas de solos melhores, a uma pecuária extensiva de segunda classe, ao garimpo, à expansão urbana, mas, principalmente, aos incêndios que vêm percorrendo toda a região anualmente e desde os tempos coloniais (Veloso 1946).

3.2. AS ÁREAS DE ESTUDO

O campo de monções, que constitui objeto central do presente estudo, situa-se na Fazenda São Pedro-Bandeira a qual fica ao norte de Cuiabá, na altura do Km 14 da rodovia Emanuel Pinheiro (MT 305) que liga a capital à cidade de Chapada dos Guimarães (FIG. 1). A fazenda é propriedade da Cuiabá Diesel S.A. e

pratica-se ali uma pecuária bovina extensiva. Os solos da fazenda são muito pobres e pedregosos. Nas imediações da sede, a vegetação primitiva foi eliminada, mas, no restante da área da propriedade, predomina um cerrado de fisionomia muito homogênea. O campo de monchões, como se pode observar na FIGURA 3, situa-se a sudoeste da sede da fazenda e é, em parte, cortado pela rodovia. Este campo, cuja vista panorâmica é fornecida pela FIGURA 4, é um brejo estacional onde predomina uma vegetação curtigraminosa sujeita ao alagamento sazonal. Trata-se de uma depressão plana e aluvial cercada, por todos os lados, por terrenos ligeiramente mais elevados e cobertos pelo cerrado típico da região. A superfície do campo apresenta elevações arredondadas e convexas que são os chamados monchões. Estes últimos apresentam vegetação de cerrado e, como são mais elevados, não sofrem alagamento. O cerrado que circunda o campo de monchões cede lugar a outro tipo de campo brejoso estacional na descida da encosta que leva a duas nascentes próximas. Este campo brejoso de encosta caracteriza-se pela pedregosidade e pelo afloramento do lençol freático na estação chuvosa. Ocorrem também neste campo alguns monchões que não foram objeto do presente estudo.

As regiões do rio Claro e da Salgadeira, situadas, respectivamente, no Km 42 e no Km 45 da rodovia Emanuel Pinheiro, ficam no interior de uma ampla ravina formada pelo contorno das escarpas da chapada dos Guimarães (FIG. 1). Este vale abriga as nascentes de vários cursos d'água que são tributários do rio Coxipó: os rios dos Peixes, Mutuca e Claro e os córregos da Invernada, da Paciência e da Salgadeira. Na região do rio Claro, os solos formam-se de sedimentos finos derivados do filito do grupo Cuiabá que se encontra ali aflorado em relevo bastante acidentado. Ao se aproximarem da região da Salgadeira, os solos passam a sofrer maior influência do arenito da série Chapada e tornam-se cada vez mais arenosos. Nesta última região, estende-se um aluvião arenoso mais ou menos ondulado que se confronta com a chapada através de um talús inclinado acima do qual se erguem as escarpas verticais. A vegetação desta região foi classificada e caracterizada por Oliveira Filho & Martins (1986) que distinguiram três formações vegetais; cerrado, floresta e campo; a primeira das quais subdividida em quatro tipos de cerrado. O cerrado rupestre ocorre nos solos litólicos do alto da chapada; o cerrado interfluvial, nas partes mais altas dos aluviões arenosos dos sopés da escarpa; o cerradão das cabeceiras, no fundo das ravinas

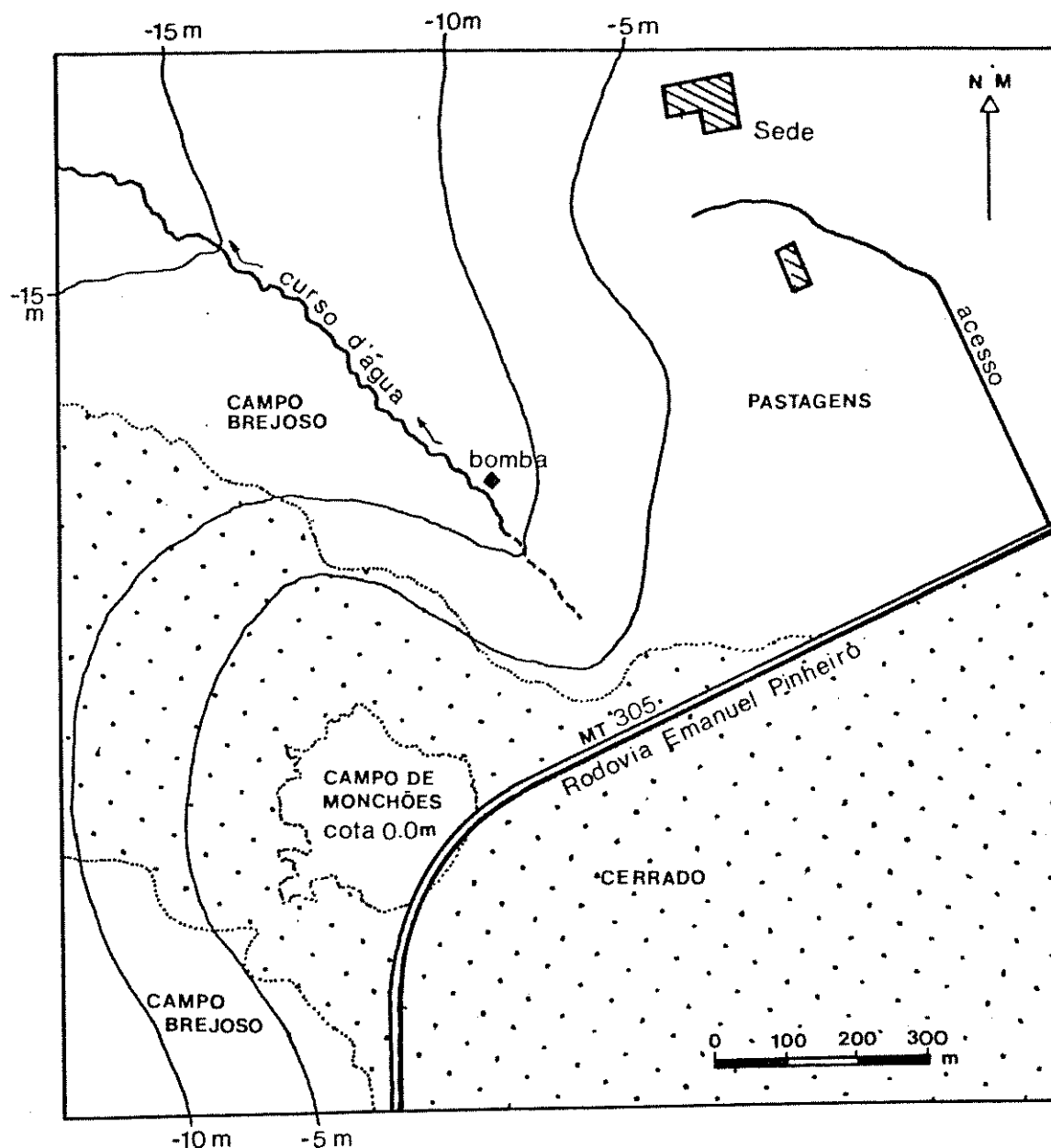


FIGURA 3. Situação do campo de monchões estudado na Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Carta representando o relevo em curvas de nível eqüidistantes de 5m e traçadas a partir do nível do campo de monchões (cota zero).



FIGURA 4. Vista panorâmica do campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Observam-se, em primeiro plano, os monchões dispersos na superfície do campo brejoso estacional e, em último plano, o cerrado que circunda este campo. Fotografia do autor, março de 1983.

onde se alojam as nascentes dos cursos d'água; e o cerradão fase filito ocorre em manchas na região do rio Claro. Enquanto nos sítios melhor drenados da região, predomina o cerrado, nos solos periodicamente saturados de água, a cobertura dominante é a vereda - brejo curtigraminoso estacional onde é abundante o buriti (Mauritia flexuosa). As florestas de galeria alojam-se nos fundos dos vales, onde os solos apresentam-se sempre saturados de água.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REGIONAL

No período de janeiro de 1983 a junho de 1985, foram realizadas visitas periódicas aos cerrados da região de estudo onde se coletou material botânico, principalmente das espécies subarbustivas, arbustivas e arbóreas. As coletas verificaram-se nos municípios de Cuiabá, Várzea Grande, Santo Antônio do Leverger e Chapada dos Guimarães onde se fizeram, igualmente, registros de ocorrência das espécies. O material coletado foi depositado no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso (CH) e no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UEC). Na identificação das espécies, colaboraram pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas, da Universidade Federal de Mato Grosso, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, da Universidade Federal de Pernambuco, do New York Botanical Garden e dos herbários consultados: o do Instituto de Botânica de São Paulo (SP), o do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), o do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R) e o Alberto Castellanos (GUA). Consultas aos levantamentos realizados por Hoehne & Kuhlmann (1951), Moore (1895) e Sampaio (1916) sobre a flora de Mato Grosso foram muito úteis nas identificações.

Foi elaborada uma lista das espécies vegetais indicando o hábito com que seus indivíduos foram mais frequentemente observados. Para a definição do hábito, foram utilizados alguns critérios citados por Heringer et al. (1977): consideramos como "árvore", a "planta lenhosa dotada de tronco indiviso - ainda que não ultrapasse os 2 m de altura"; como "arbusto", o "vegetal lenhoso, medindo de 50 cm a 2-3 m (...) exibindo caule múltiplo"; como "subarbusto", a "planta lenhosa, quase sempre medindo 10-50 cm de altura, provida de base perene (...) e parte aérea mais ou menos anual" e, como "palmeiras", as espécies da família Palmae. As categorias "trepadeiras" (plantas que se apóiam em outras para crescer), "suculentas" (plantas carnosas) e "bromélias" (família Bromeliaceae) foram acrescentadas às anteriores. Como é comum no cerrado uma mesma espécie apresentar-se ora com um hábito, ora com outro, foram atribuídas, a algumas delas, duas categorias.

Na mesma listagem, foi registrada a constatação da ocorrência

rência de cada espécie nos cerrados da baixada cuiabana e/ou chapada dos Guimarães. Consideramos como região da baixada cuiabana toda a extensão da planície onde foram realizadas coletas e observações, até a altura da região do rio Claro. A partir desta última, consideramos como região da chapada dos Guimarães desde os sopés da escarpa, na região da Salgadeira, até o alto do platô. Além das coletas próprias deste estudo, foram consideradas, na elaboração da listagem, algumas coletas realizadas, nas mesmas regiões, por outros pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso.

4.2. LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

4.2.1. MAPEAMENTO E TRAÇADO DOS PERFIS DO CAMPO DE MONCHÕES

O campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira foi mapeado a partir de duas linhas ortogonais que o dividiram em quatro setores. O traçado das linhas foi realizado com auxílio de trena e bússola. No interior de cada setor, as margens do campo e os monchões foram mapeados através de triangulação. A área do campo foi obtida de uma média de cinco medições com planímetro.

A partir das linhas ortogonais empregadas no mapeamento, foram traçados dois perfis esquemáticos e simplificados do campo de monchões e das elevações circundantes. Um terceiro perfil, mais detalhado, foi traçado através do campo a partir de uma transeção de 50 x 260 m registrando as variações de cota a intervalos de 20 m do caminhamento com o uso de um hipsômetro de Blume-Leiss. Desta forma, foram calculadas as coordenadas verticais do perfil na altura das coordenadas horizontais equidistantes de 20 m. Foram representados, ainda, neste perfil, os monchões, os tipos de vegetação e algumas particularidades do substrato.

4.2.2. CLASSIFICAÇÃO E MEDIÇÕES DOS MONCHÕES

Com o objetivo de facilitar o trabalho, os monchões foram classificados em dois tipos, A e B, os quais foram tratados de forma diferente no levantamento e processamento de dados. Os monchões classificados como do tipo A são aqueles que apresentavam apenas o estrato baixo, ou herbáceo-subarbustivo, da vegetação. São muito numerosos e, normalmente, de pequenas dimensões. Os monchões do tipo B são aqueles que apresentavam não só o estrato baixo da vegetação, mas também o estrato alto, ou arbustivo-arbóreo.

São menos numerosos e suas dimensões, apesar de mais variáveis, são, em geral, maiores que as dos monchões do tipo A.

Como os monchões, especialmente os do tipo A, apresentam-se, com certa frequência, em agrupamentos, o estudo empregou duas formas diferentes de abordagem no levantamento dos monchões. Na primeira delas, os monchões foram considerados isoladamente como unidades, independente de integrarem ou não algum agrupamento. Na segunda abordagem, os monchões foram considerados como conjuntos; alguns deles com duas ou mais unidades isoladas (conjuntos aglomerados) e outros compostos por apenas uma unidade isolada (conjuntos unitários). O critério utilizado para inclusão de unidades em um mesmo conjunto aglomerado foi a distância máxima de 2 m de margem a margem entre as unidades que o compõem. Este valor foi escolhido por circunscrever com segurança o que se nos afigurava claramente como um conjunto de monchões. Quando houve, no conjunto, somente unidades do tipo A, este mesmo foi denominado "conjunto tipo A". Havendo uma unidade do tipo B no conjunto, este mesmo foi chamado de "conjunto tipo B", com a particularidade de os monchões do tipo A que o integravam receberem a denominação de "monchões-satélites".

No levantamento dos conjuntos de monchões do tipo A, foram registrados, por conjunto, os seguintes dados:

- a) número de monchões que compõem o conjunto,
- b) classe de diâmetro de cada monchão, dentro dos seguintes intervalos:
 - p - pequeno: com 20 a 40 cm de diâmetro,
 - m - médio: com 40 a 60 cm de diâmetro,
 - g - grande: com 60 a 80 cm de diâmetro.
- c) distâncias de cada monchão aos monchões do tipo A e do tipo B mais próximos.
- d) distâncias do conjunto de monchões aos conjuntos do tipo A e do tipo B mais próximos. Quando o conjunto mais próximo era um "satélite", tomou-se esta distância como medida adicional em relação às distâncias dos conjuntos não "satélites", também registradas.

As medidas de distância foram tomadas a partir do centro dos monchões ou do centro do conjunto de monchões. Os "monchões-satélites" foram levantados da mesma forma, anotando-se, neste caso, o número de registro do monchão tipo B ao qual estavam associados.

No levantamento dos monchões do tipo B, foram realizados os seguintes registros:

- a) comprimento (ou diâmetro maior) e largura (ou diâmetro menor) do monchão,

- b) ângulo vertical, tomado com relascópio de Bitterlich, entre o ponto mais alto do monchão e a superfície do campo a 10 m de distância,
- c) número de cupinzeiros sobre o monchão e, quando presentes, o nome das espécies de plantas com seu caule parcialmente envolvido pela massa do cupinzeiro,
- d) comprimento, largura e altura de cada cupinzeiro,
- e) distâncias de cada monchão aos monchões do tipo A e do tipo B mais próximos,
- f) distâncias de cada conjunto de monchões do tipo B aos conjuntos do tipo A e do tipo B mais próximos.

As medidas de distância foram tomadas a partir do centro de cada monchão ou conjunto de monchões.

A área de cada conjunto de monchões do tipo A foi calculada através da fórmula:

$$SA = (\pi/4).(0,09.Np + 0,25.Nm + 0,49.Ng)$$

onde: SA: área do conjunto de monchões do tipo A (m^2),
Np, Nm, e Ng: número de monchões pequenos, médios e grandes no conjunto,
0,09, 0,25 e 0,49: quadrados dos diâmetros centrais das classes de monchões pequenos, médios e grandes(m^2).

A área dos monchões do tipo B foi obtida através da fórmula:

$$SB = (\pi/4).(C.L)$$

onde: SB: área do monchão do tipo B (m^2),
C: comprimento (diâmetro maior) do monchão (m),
L: largura (diâmetro menor) do monchão (m).

Para obtenção da área do conjunto de monchões do tipo B, foi somada à área do monchão do tipo B a área de seu conjunto de "satélites".

A altura do monchão do tipo B e a sua inclinação foram obtidas pelas fórmulas:

$$H = 10.tg\theta$$

e

$$\gamma = \arctg(2.H/(C + L))$$

onde: H: altura do monchão em relação à superfície do campo (m),

θ : ângulo vertical entre o ponto mais alto do monchão e a superfície do campo a 10 m de distância,

10: distância horizontal (m)

γ : ângulo de inclinação do monchão entre seu ponto mais alto e suas margens.

O volume dos monchões do tipo B foi calculado, como o de um hemielipsóide (Diniz de Araújo Neto 1981), pela fórmula:

$$V_o = (\pi/6) \cdot (C.L.H)$$

onde: V_o : volume do monchão (m^3)

O volume dos cupinzeiros sobre os monchões do tipo B também foi obtido através da fórmula acima utilizando-se o comprimento, a largura e a altura dos mesmos. Para cada monchão, foi calculada a soma dos volumes de todos os cupinzeiros sobre eles. Para os monchões (tipo B) menores, em que o cupinzeiro confundeu-se com o próprio monchão, o cálculo de volume foi apenas um. Foram coletados, em alguns cupinzeiros dos monchões do tipo A e do tipo B, os cupins presentes na colônia. Estes mesmos foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, onde foram identificados.

O número de monchões, a área total somada pelos mesmos e a sua área individual média mais o desvio padrão foram obtidos para cada categoria de monchões: tipo A e tipo B, considerados como conjuntos ou isoladamente e, ainda, se pertencentes a conjuntos unitários ou aglomerados. Foram obtidas a frequência do número de unidades isoladas por conjunto de monchões, assim como a frequência de unidades pequenas, médias e grandes nos conjuntos do tipo A. Diagramas de dispersão procuraram identificar correlações entre a inclinação dos monchões e a área dos mesmos e entre o volume de cupinzeiros sobre os monchões e o volume destes últimos. Os dados empregados nestes diagramas foram apenas os dos 80 monchões do tipo B e, no primeiro caso, as escalas foram logaritmizadas e foi ajustada uma curva graficamente.

Uma última classificação dos monchões foi realizada em função da classe de área de cada conjunto. Como, à medida que aumenta a área individual dos conjuntos de monchões, o seu número cai acentuadamente, foi utilizada uma escala com intervalos de classe crescentes, de forma a compensar um pouco esta tendência. As sete classes de área utilizadas foram: 0,05 a 0,50, 0,50 a 2,0, 2,0 a 10, 10 a 35, 35 a 60, 60 a 100 e 100 a 300 m^2 . Ao serem tra

tados, em separado, os monchões do tipo B, as três primeiras classes foram aglutinadas na classe de 0,1 a 10 m². Para cada uma das classes de área, foi contado o número de conjuntos e calculada a área total ocupada pelos mesmos. As mesmas classes de área foram utilizadas em outras análises descritas a seguir.

4.2.3. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MONCHÕES

Para o estudo dos padrões de distribuição dos monchões em relação à distância da orla do campo, este último foi dividido em quatro faixas de distância a intervalos de 25 m. Para delimitação destas faixas na planta do campo, foi empregado um compasso com o qual se delineararam os limites das mesmas, a partir da orla, em 0 a 25, 25 a 50, 50 a 75 e 75 a 120 m de distância. A última faixa ultrapassou em 20 m o intervalo fixado para incluir uma pequena área restante no centro do campo. Foram calculadas, para cada uma das faixas, a sua área total, através da contagem de quadrículas; a densidade de conjuntos de monchões do tipo A e do tipo B por hectare e a porcentagem da área do campo ocupada por monchões. Foi também calculada, para cada faixa, a proporção de monchões do tipo B em cada classe de área individual (conforme item 4.2.2).

Na análise do padrão de distribuição dos monchões entre si, foi empregado o método do vizinho mais próximo, de Clark & Evans (1954). Apesar de suas limitações para análise de dados mapeados, (Ripley 1977), este método foi adotado pela sua simplicidade e por já ter sido empregado para microrrelevos por Diniz de Araújo Neto *et al.* (1986). Foram utilizadas, na análise, as distâncias tomadas em cada monchão (ou conjunto de monchões) até o seu vizinho mais próximo (vide item 4.2.2). De acordo com o método, uma série destas distâncias foi tomada e obteve-se uma média:

$$rA = Sr/N$$

onde: rA: distância média observada, (m)

Sr: soma das distâncias aos vizinhos mais próximos (m),

N: número de unidades na população ou de medidas de distância.

Em seguida, foi calculada uma distância média esperada caso a distribuição fosse ao acaso:

$$rE = 1/(2 \cdot \sqrt{d}) \quad , \text{ sendo } d = N/A$$

onde: rE: distância média esperada numa distribuição aleatória (m),

d: densidade por m² das unidades da população,

A: área total ocupada pela população (m²),

Foi calculada, então, a razão entre as distâncias médias observada e esperada;

$$R = rA/rE \quad ;$$

que é, na realidade, uma medida da divergência da distribuição em relação ao padrão aleatório. Quando a população é agrupada, o valor de R estará entre 0 e 1 e tanto mais agrupada quanto mais próximo estiver R de 0. Se a distribuição é regular, o valor de R fica entre 1 e 2,1496 e tanto mais regular quanto mais próximo deste último valor estiver R. Se a distribuição for ao acaso, R terá valor 1 (ou muito próximo de 1). A significância da divergência entre rA e rE foi testada pela fórmula:

$$c = (rA - rE) / \sqrt{rE} \quad , \text{ sendo } \sqrt{rE} = 0,26136 / \sqrt{N \cdot d}$$

onde: c: variável padrão da curva normal,

$\sqrt{rE}$: erro padrão da média das distâncias,

O valor de c = 2,58 representa o nível de 1% de significância.

O método acima foi aplicado em seis diferentes populações de monchões: monchões tipo A considerados como conjuntos e incluindo os "satélites"; os mesmos conjuntos, mas excluindo os "satélites"; monchões tipo A considerados isoladamente; monchões tipo B considerados isoladamente; monchões tipo A mais tipo B considerados como conjuntos e estes mesmos monchões considerados isoladamente.

4.2.4. COLETA E ANÁLISE DOS SOLOS

As coletas e análises dos solos foram realizadas em duas etapas diferentes. Na primeira delas, foram coletadas cinco amostras simples de solo, com 0,5 l, na profundidade de 0 a 20 cm e em cada tipo de solo que se pretendia analisar. As amostras simples foram misturadas para se extrair da mistura uma única amostra composta para cada tipo de solo. Os tipos de solo amostrados foram, na Fazenda São Pedro-Bandeira, o do cerrado sobre seixos que circunda a área do campo, o do campo brejoso estacional, o dos monchões do tipo A, o dos monchões do tipo B (classificados em pequenos, médios e grandes) e os solos dos cupinzeiros sobre monchões do tipo B e dos cupinzeiros do cerrado sobre seixos.

Nos cupinzeiros, as amostras envolveram, separadamente, o material da crosta (0 a 20 cm) e do núcleo (20 a 40 cm de profundidade), envolvendo só os ninhos de Cornitermes spp.. Na região do rio Claro, foram amostrados os solos do cerrado fase filito e, na região da Salgadeira, os solos do cerrado interfluvial e do cerrado rupestre. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Na segunda etapa de coletas e análises, foram coletadas apenas amostras simples de solo, com 0,5 l, porém, em duas profundidades: 0 a 20 e 20 a 40 cm. Os tipos de solo amostrados, todos na Fazenda São Pedro-Bandeira, foram o do cerrado sobre seixos, o do campo brejoso estacional, o de um monchão do tipo A, o de um monchão do tipo B e o de um cupinzeiro sobre este último. O material foi encaminhado ao Laboratório de Análise de Solos da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL).

Nos laboratórios, as amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras de 2 mm. Na análise granulométrica, os teores percentuais de areia, silte e argila foram obtidos pelo método densimétrico de Bouyoucos modificado (EMBRAPA 1979). Os solos foram enquadrados em classes texturais pelo triângulo do United States Department of Agriculture (EMBRAPA 1979). As análises químicas foram realizadas de acordo com os métodos descritos por Vettori (1969). O pH em água foi medido em um potenciômetro com eletrodos de vidro. Fósforo e potássio foram extraídos com solução de Mellish (ou North Carolina) e lidos em fotômetro de chama. Cálcio, magnésio e alumínio foram extraídos com KCl 1 N. O alumínio foi titulado com NaOH 0,025 N tendo, como indicador, o azul de bromotimol. O Cálcio mais o magnésio foram titulados, em conjunto, em coquetel de Buffer (cianeto e trietanolamina), com EDTA 0,025 N e tendo, como indicador, o negro de eriocromo. No laboratório da ESAL, o cálcio foi titulado à parte, em coquetel de NaOH 10% e trietanolamina 50%, com EDTA 0,025 N e tendo a murexida como indicador. O nível de magnésio foi obtido por subtração. Este último laboratório forneceu ainda os teores de sódio - lido, em solução padrão, no fotômetro de chama - a acidez potencial ($H^+ + Al^{+++}$) - obtida em solução tampão de SMP pelo método do acetato de cálcio - e a porcentagem de carbono, obtida pelo método de Tiurim (combustão em via úmida, em ácido crômico 0,4 N). A porcentagem de matéria orgânica foi obtida pela multiplicação da porcentagem de carbono pela constante de Van Bremelen (1,724). Com os dados fornecidos pelo laboratório da ESAL, foram calculados os seguintes valores:

a) soma de bases trocáveis (meq./100 cc.):

$$S = Ca^{++} + Mg^{++} + K^{+} + Na^{+}$$

b) capacidade de troca catiônica a pH 7, ou CTC potencial (meq./100 cc.):

$$T = S + H^{+} + Al^{+++}$$

c) capacidade de troca catiônica, ou CTC efetiva (meq./100 cc.):

$$t = S + Al^{+++}$$

d) saturação porcentual de Al da CTC efetiva:

$$m = 100.Al^{+++}/t$$

e) saturação porcentual de bases da CTC potencial:

$$v = 100.S/T$$

Para a interpretação dos resultados, foram utilizados os avaliadores adotados pelo laboratório da ESAL e extraídos do trabalho da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1978) que qualificam os níveis das propriedades químicas em muito baixo (MB), baixo (B), médio (M), alto (A) e muito alto (MA) e a acidez, em particular, em elevada (AcE), média (AcM) e baixa (AcB). Para facilitar as comparações entre os solos, foi empregada uma análise multivariada através de diagramas de estrela (Digby & Kempton 1987).

4.3. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO

4.3.1. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO DOS MONCHÕES

4.3.1.1. Coleta dos dados da vegetação dos monchões:

No levantamento da vegetação dos monchões, cada conjunto dos mesmos foi considerado como uma unidade amostral. Como os conjuntos de monchões apresentam dimensões diferentes, a área de cada unidade amostral foi registrada junto com os dados de sua vegetação, permitindo, no final, a ordenação das mesmas por área crescente. Os dados da vegetação foram coletados, em separado, para o estrato baixo (herbáceo-subarbustivo) e para o estrato alto (arbustivo-arbóreo). Para inclusão de indivíduos no estrato alto, utilizou-se o critério do diâmetro mínimo de 3 cm ao nível do solo. Quando os caules se dividiam desde a base, utilizou-se

o mesmo critério aplicado a pelo menos uma das emissões aéreas. Todas as demais plantas foram incluídas no estrato baixo, o que levou a envolver, no mesmo, as trepadeiras.

Em cada unidade amostral, foram registrados os seguintes dados por indivíduo do estrato alto: nome da espécie, circunferência ao nível do solo (CAS) e altura total. A medição das CASs foi feita com fita métrica e, nos indivíduos divididos desde a base, foi medida a CAS de cada emissão. O valor da altura foi obtido com auxílio de uma vara graduada e, nos indivíduos divididos, foi registrado apenas o maior valor. Para o estrato baixo, foi atribuído, para cada espécie, em cada unidade amostral, um valor de grau de cobertura, segundo Braun-Blanquet (1979):

- Valores:
- 1 - muito pequeno, cobrindo menos de $1/10$ da superfície do solo. Grau médio de cobertura: 5,0%.
 - 2 - cobrindo entre $1/10$ e $1/4$ da superfície do solo. Grau médio de cobertura: 17,5%.
 - 3 - cobrindo entre $1/4$ e $1/2$ da superfície do solo. Grau médio de cobertura: 37,5%.
 - 4 - cobrindo entre $1/2$ e $3/4$ da superfície do solo. Grau médio de cobertura: 62,5%.
 - 5 - cobrindo entre $3/4$ e $4/4$ da superfície do solo. Grau médio de cobertura: 87,5%.

A estimativa do grau de cobertura baseou-se na projeção horizontal da espécie sobre o solo do monção e foi realizada visualmente. Como, nos monções maiores, a estimação visual era mais difícil, estes mesmos foram divididos em setores nos quais foram feitas estimativas parciais antes de se obterem os valores globais para o monção.

4.3.1.2. Processamento dos dados do estrato alto dos monções:

Os parâmetros fitossociológicos do estrato alto da vegetação dos monções foram calculados em computador através do programa PARCEL, de autoria do prof. George J. Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas. No processamento, foram considerados apenas os 80 monções do tipo B, pois são os que apresentam árvores e/ou arbustos. Para os indivíduos com caule dividido, as CASs de suas emissões foram transformadas a priori em um único valor de CAS equivalente através da média quadrática. Dos parâmetros fitossociológicos obtidos pelo programa, foram extraídos os que se seguem e que se obtêm através das seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned}
 & \boxed{DR_i = 100.n_i/NI} \\
 & \boxed{FR_i = 100.FA_i/\sum FA_i} , \text{ sendo } \boxed{FA_i = 100.m_i/MT} \\
 & \boxed{DoR_i = 100.ab_i/\sum ab_i} , \text{ sendo } \boxed{ab_i = \sum (CAS_{ji}^2/(4.\pi))} \\
 & \boxed{IVI_i = DR_i + FR_i + DoR_i} \\
 & \boxed{IVC_i = DR_i + DoR_i} \\
 & \boxed{v_i = \sum ((CAS_{ji}^2.h_{ji})/(4.\pi))}
 \end{aligned}$$

onde: DR_i : densidade relativa da espécie i (%) (Curtis & MacIntosh 1950, Matteuci & Colma 1982),
 FR_i : frequência relativa da espécie i (%) (adaptada de Mueller-Dombois & Ellenberg 1974),
 DoR_i : dominância relativa da espécie i (%) (Cain & Castro 1971, Curtis & MacIntosh 1950),
 IVI_i : índice de valor de importância da espécie i (Curtis & MacIntosh 1950, Matteuci & Colma 1982),
 IVC_i : índice de valor de cobertura da espécie i (Förster 1973),
 v_i : volume cilíndrico total da espécie i (m^3) (Silva & Paula Neto 1979),
 n_i : número de indivíduos da espécie i ,
 NI : número total de indivíduos,
 FA_i : frequência absoluta da espécie i (%),
 m_i : número de monchões com a presença da espécie i ,
 MT : número total de monchões,
 ab_i : área basal total da espécie i (m^2),
 CAS_{ji} : circunferência à altura do solo do indivíduo j da espécie i (m),
 h_{ji} : altura total do indivíduo j da espécie i (m).

No cálculo da frequência é importante salientar que não se trata de frequência em áreas iguais (parcelas padronizadas), mas nos monchões, os quais têm áreas diferentes. Foram fornecidos, na listagem, além dos parâmetros acima, as médias das alturas e dos diâmetros dos indivíduos de cada espécie. O programa PARCEL forneceu também os seguintes valores para cada unidade amostral e para o total da amostra: número de indivíduos, número de espécies, área basal total (m^2), volume cilíndrico total (m^3), alturas média e máxima (m) e diâmetros médio e máximo (cm). Os cálculos da densidade total,

dominância total e volume total por área para o todo da amostra foram realizados através das seguintes fórmulas:

$$DTA = NI/AT$$

$$DoTA = \sum ab_i/AT$$

$$VR = \sum v_i/AT$$

onde: DTA: densidade total absoluta (indivíduos/ha),
DoTA: dominância total absoluta (m²/ha),
VR: volume cilíndrico relativo (m³/ha),
AT: área total amostrada (ha)

Além do conjunto total dos dados dos monchões, foram também processados cinco subconjuntos dos mesmos correspondentes às classes de área em que foram agrupados os monchões (vide item 4.2.2).

4.3.1.3. Processamento dos dados do estrato baixo dos monchões:

Para as espécies que compõem o estrato baixo dos monchões, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos:

$$FA_i = 100 \cdot m_i / MT$$

$$FR_i = 100 \cdot FA_i / \sum FA_i$$

$$AC_i = \sum (gc_{ik} \cdot am_k / 100)$$

$$VC_i = 100 \cdot AC_i / AT$$

, sendo $AT = \sum am_k$

$$CR_i = 100 \cdot AC_i / \sum AC_i$$

onde: FA_i: freqüência absoluta da espécie i (%),
FR_i: freqüência relativa da espécie i (%),
AC_i: área coberta pela espécie i (m²),
VC_i: valor de cobertura da espécie i (%) (Braun-Blanquet 1979),
CR_i: valor de cobertura relativa da espécie i (%) na área total coberta pelo estrato baixo,
m_i: número de monchões com a presença da espécie i.
MT: número total de monchões,
gc_{ik}: grau médio de cobertura da espécie i no monchão k (%),
am_k: área do monchão k (m²)

AT: área total amostrada (m²).

O cálculo do valor de cobertura pelo método de Braun-Blanquet (1979) sofreu adaptações para atender à área variável dos monchões, ou seja, exigiu o cálculo da área coberta para cada espécie. Foram também calculados, para a área total amostrada, os seguintes valores:

$$ATC = \sum AC_i$$

$$VTC = 100 \cdot ATC / AT$$

onde: ATC: área total coberta pelo estrato baixo(m²),
VTC: porcentagem da área coberta pelo estrato baixo.

Como todos os conjuntos de monchões apresentavam o estrato baixo, foram processados tanto os conjuntos do tipo A como os do tipo B. Todos os valores acima foram calculados não só para o conjunto total dos monchões, mas também para as sete subcomunidades de monchões definidas pelas classes de área em que os mesmos se enquadram (vide item 4.2.2).

4.3.1.4. Plantas e perfis dos monchões:

Nove conjuntos de monchões foram escolhidos para representar, através de plantas e perfis, a variação que ocorre na estrutura e composição da vegetação no sentido dos menores monchões até os maiores. Os quatro primeiros foram escolhidos entre conjuntos onde predominavam monchões do tipo A, permitindo assim a representação mais detalhada (escala maior) do estrato baixo. Nos outros cinco conjuntos, do tipo B e maiores, representou-se, em destaque, as árvores e arbustos. Nas plantas, foi desenhada a projeção horizontal da copa dos arbustos e árvores, além do ponto de fixação de seus caules no solo. Para os subarbustos e ervas, foi desenhada a projeção da área coberta pelos mesmos. Nos perfis, foram desenhadas as projeções verticais das mesmas massas vegetais. Foi indicado, ainda, nas plantas e perfis, o nome das espécies de plantas e foi também representada a configuração dos monchões e de seus cupinzeiros.

4.3.2. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO DO CERRADO SOBRE SEIXOS

Para execução do levantamento do cerrado sobre seixos que circunda o campo de monchões, foi utilizado o método dos qua

drantes (Cottam & Curtis 1956). Foram distribuídos, no cerrado, 140 pontos em 35 linhas estabelecidas a intervalos de 20 m e dispostas de uma forma aproximadamente perpendicular à margem do cerrado. Em cada linha, foram marcados quatro pontos, o primeiro deles a 5 m da margem do cerrado e os outros quatro interdistantes de 10 m. Desta forma, o conjunto dos 35 primeiros pontos de cada linha formaram um arco de pontos distantes do campo em 5 m (arco I). Os demais conjuntos de 35 pontos formaram arcos a 15, 20, e 25 m de distância da margem do campo, no limite com a margem do cerrado (arcos II, III e IV). Em cada ponto, foram estabelecidos os quadrantes orientados pelo sentido da linha de caminamento e de uma perpendicular que cruza a primeira na altura de cada ponto. Em cada quadrante de cada ponto, foram registrados os seguintes dados: nome da espécie do indivíduo arbustivo ou arbóreo mais próximo do ponto, distância do indivíduo ao ponto, circunferência ao nível do solo (CAS) e altura total. Os critérios de inclusão de indivíduos e os métodos de medição das CASs e alturas foram os mesmos empregados para os monchões (item 4.3.1.1). As distâncias foram medidas com trena e as leituras foram feitas na altura do centro do caule do indivíduo para incluir, na medida, o raio do tronco das plantas. Nos primeiros 25 pontos do levantamento, foi também anotado o nome da espécie herbácea ou subarborescente mais próxima do ponto em cada quadrante.

Os parâmetros fitossociológicos do estrato alto do cerrado foram calculados em computador através do programa FITOS, desenvolvido pelo autor, no Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura de Lavras. As fórmulas para o cálculo de DR_i , FR_i , DoR_i , IVI_i , IVC_i e v_i foram as mesmas utilizadas para os monchões (item 4.3.1.2). A única diferença reside no cálculo da frequência absoluta, que é obtida pela fórmula abaixo:

$$FA_i = 100.p_i/PT$$

onde: FA_i = frequência absoluta da espécie i (%) (Martins 1979),

p_i = número de pontos com a presença da espécie i,

PT = número total de pontos.

O programa forneceu ainda, para cada espécie, as médias das alturas e dos diâmetros e, para o conjunto de todas as espécies da amostra, os seguintes valores: número de indivíduos, número de espécies, área basal total (m^2), volume cilíndrico total (m^3) e a

média das alturas (m) e dos diâmetros (cm). O cálculo dos valores de densidade, dominância e volume totais por área foram realizados através das seguintes fórmulas, baseadas em Martins (1979):

$$DTA = 10000.NI^2/(\sum D_j)^2$$

$$DoTA = 10000.NI.\sum ab_i/(\sum D_j)^2$$

$$VR = 10000.NI.\sum v_i/(\sum D_j)^2$$

onde: DTA: densidade total absoluta (indivíduos/ha),
DoTA: dominância total absoluta (m²/ha),
VR: volume cilíndrico relativo (m³/ha),
D_j: distâncias individuais ponto-planta (m),
NI: número total de indivíduos,
ab_i: área basal total da espécie i (m²),
v_i: volume cilíndrico total da espécie i (m³).

Além do conjunto total dos pontos amostrados no cerrado, foram igualmente processados, pelo programa FITOS, quatro subconjuntos dos mesmos pontos correspondentes aos arcos de distâncias progressivas da margem do cerrado.

Para as espécies herbáceo-subarbustivas, o levantamento exploratório, que envolveu apenas 100 quadrantes, permitiu que se calculasse a porcentagem de ocorrência de cada espécie através da fórmula:

$$PO_i = 100.q_i/QT$$

onde: PO_i: porcentagem de ocorrência da espécie i,
q_i: número de quadrantes com a presença da espécie i,
QT: número total de quadrantes.

Para representar o estrato alto do cerrado sobre seixos, foi traçado um diagrama de perfil com 5 x 60 m, seguindo recomendações de Davis & Richards (1933/4) e disposto no cerrado a partir de sua margem e mais ou menos numa perpendicular em relação à mesma.

4.3.3. LEVANTAMENTO DOS CERRADOS DAS REGIÕES DO RIO CLARO E DA SALGADEIRA

Os cerrados da região do rio Claro (cerradão fase filito) e da região da Salgadeira (cerrado interfluvial e cerrado rupestre) foram levantados para fornecer subsídios para comparações

dos cerrados da Fazenda São Pedro-Bandeira (cerrados dos monchões e sobre seixos). O cerradão fase filito e o cerrado rupestre foram levantados pelo método dos quadrantes (Cottam & Curtis 1956). No primeiro deles, os pontos foram demarcados em duas malhas sistemáticas com distâncias entre pontos de 10 m; a primeira delas com 4 x 6 pontos e a segunda com 3 x 12 pontos, totalizando 60 pontos. As duas malhas correspondiam a duas manchas de cerradão separadas entre si por um campo cerrado arbustivo e bem menos denso. No levantamento do cerrado rupestre, foram demarcados quatro malhas de pontos eqüidistantes de 10 m e contendo 3 x 4, 4 x 4, 3 x 4 e 2 x 5 pontos, totalizando 50 pontos. A separação das malhas deveu-se à dificuldade de circulação na superfície rochosa e acidentada do alto do platô. A coleta e o processamento dos dados seguiu o mesmo procedimento descrito para o cerrado sobre seixos (item 4.3.2.).

No caso do cerrado interfluvial, foram utilizados os resultados do levantamento realizado, através de 10 parcelas de 10 x 10 m, por Oliveira Filho (1984) e que sofreram algumas alterações e correções, principalmente taxonômicas, em Oliveira Filho et al. (1986). A tabela modificada foi reproduzida no presente estudo.

Para os cinco cerrados do presente estudo, foram selecionadas algumas famílias botânicas mais importantes para as quais foram somados os índices de valor de cobertura (IVCs) de suas espécies para subsidiar as comparações entre os mesmos a nível de famílias.

4.3.4. ESTUDO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Três medidas de diversidade de espécies foram calculadas para as comunidades e subcomunidades do presente estudo: o índice de diversidade de Shannon-Weaver (May 1979), a equabilidade de Pielou (1975) e o índice de diversidade alfa (Fischer et al. 1943), que foram obtidos pelas seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned} H'_2 &= -\sum p_i \cdot \log_2 p_i, \text{ sendo } p_i = n_i/NI \\ J_2 &= H'_2/H_{\text{máx.}}, \text{ sendo } H_{\text{máx.}} = \log_2 S \\ S &= \alpha \cdot \ln(1 + NI/\alpha) \end{aligned}$$

onde: H'_2 : índice de diversidade de Shannon-Weaver, na base logarítmica 2,

J_2 : equabilidade de Pielou na base logarítmica 2,
 α : índice de diversidade alfa,
NI: número total de indivíduos,
 n_i : número de indivíduos da espécie i ,
 $H_{\max.}$: diversidade máxima,
S: número de espécies.

No cálculo de H_2' e J_2 foi utilizado o programa INDICES/DIV, adaptado pelo autor de Brower & Zar (1984) que recomendam a base 2 para o cálculo daquelas medidas. O valor de α , resolvido por iteração, foi obtido pelo programa ALFA/DIV, desenvolvido pelo prof. Norman B. Logsdon, do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso. Foi empregada a base logarítmica natural ($e = 2,718281828$).

As três medidas de diversidade foram calculadas para as cinco comunidades arbustivo-arbóreas dos cerrados do presente estudo: monchões, seixos, filito, interfluvial e rupestre. Para as subcomunidades arbustivo-arbóreas definidas pelas classes de área dos monchões, foram calculados os dois primeiros índices. Para a comunidade herbáceo-subarbustiva dos mesmos e para suas subcomunidades (diferentes classes de área), foram calculados os mesmos índices (H_2' e J_2) com a particularidade de os valores de n_i e de NI serem substituídos, respectivamente, pelos valores de cobertura de cada espécie (VC_i) e total (VTC).

4.4. ANÁLISE DE GRADIENTES E COMPARAÇÕES ENTRE COMUNIDADES

4.4.1. ANÁLISE DIRETA DOS GRADIENTES

Para proceder à análise direta das variações da fisionomia da vegetação dos monchões e da estrutura de sua comunidade no gradiente definido pelas dimensões dos monchões, foram utilizadas as subcomunidades definidas pelas classes de área crescentes (item 4.2.2). Na análise da fisionomia, foram obtidos, para cada classe de área dos monchões, os seguintes parâmetros: porcentagem de cobertura herbáceo-subarbustiva (VTC), densidade total absoluta em indivíduos arbustivos e arbóreos por hectare (DTA), dominância total absoluta do estrato alto em área basal por hectare (DoTA) e volume cilíndrico do estrato alto por hectare (VR) (cálculos nos itens 4.3.1.2 e 4.3.1.3). Para a análise das variações da diversidade de espécies nas mesmas subcomunidades, foram utilizados o índice de diversidade de Shannon-Weaver

(May 1979) e a equabilidade de Pielou(1975) calculados separadamente para os estratos alto e baixo da vegetação (fórmulas no item 4.3.4). As variações da estrutura comunitária entre as subcomunidades foram analisadas através dos parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies mais importantes do estrato alto (IVC, DR e DoR) e do estrato baixo (VC) da vegetação dos monchões. Este tipo de análise foi desenvolvido também para os quatro arcos de pontos do cerrado sobre seixos (fórmulas nos itens 4.3.1.2, 4.3.1.3 e 4.3.2).

Para os monchões do tipo B, foram obtidos diagramas de dispersão que procuraram identificar correlações entre alguns aspectos fisionômicos da vegetação do estrato alto de cada monchão e o volume do mesmo. Os parâmetros fisionômicos analisados foram o número de indivíduos, a área basal total, o volume cilíndrico total, o diâmetro máximo e a altura máxima. Foi ainda analisada a correlação entre o número de espécies sobre cada monchão e a área do mesmo (cálculo da área e volume dos monchões no item 4.2.2 e cálculo dos parâmetros fisionômicos no item 4.3.1.2). As curvas foram ajustadas graficamente aos pontos e algumas escalas foram logaritmizadas.

4.4.2. ORDENAÇÃO ATRAVÉS DE ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Os monchões do tipo B e as espécies do estrato alto de sua vegetação foram ordenados através de análise de componentes principais (PCA) (Gauch 1982). Para o processamento dos dados, foi primeiramente organizada uma matriz de monchões por espécies onde os termos são o número de indivíduos de cada espécie em cada monchão. Foram eliminados, em seguida, da matriz os monchões com menos de quatro indivíduos e as espécies com menos de cinco indivíduos, restando uma matriz de 52 monchões por 24 espécies. A eliminação das espécies mais raras facilita o processamento dos dados e influi muito pouco no resultado final e a eliminação das parcelas com poucos indivíduos reduz a chance de surgimento de pontos aberrantes nos diagramas (Gauch 1982). A matriz foi processada em computador utilizando o programa PCA, adaptado de Wahlstedt & Davis (1968) pelo prof. George J. Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas. Optou-se, no processamento, pela via da matriz de correlação.

Foram obtidos os quatro primeiros autovetores e respectivos autovalores da PCA, dos quais apenas reproduzimos os dois primeiros na forma de diagramas. No diagrama de pontos-monchão,

foi analisada a área de cada monchão e a abundância das espécies mais importantes do levantamento em cada ponto-monchão. Foi obtido também o diagrama dos pontos-espécie e a matriz de correlação entre as espécies.

4.4.3. COMPARAÇÕES ENTRE COMUNIDADES E SUBCOMUNIDADES

As cinco comunidades arbustivo-arbóreas do presente estudo - cerrados dos monchões, sobre seixos, fase filito, interfluvial e rupestre - as subcomunidades arbustivo arbóreas dos monchões (por classe de área) e do cerrado sobre seixos (por distância da orla) e as subcomunidades herbáceo-subarbustivas (por classe de área) dos monchões foram comparadas por três medidas de dissimilaridade, calculadas pelas seguintes fórmulas:

$$CD_{12} = 100 - (200 \cdot sc) / (s_1 + s_2)$$

$$PD_{12} = 100 - (200 \cdot \sum \min(A_{i1}, A_{i2})) / (\sum (A_{i1} + A_{i2}))$$

$$DE_{12} = \sqrt{\sum (A_{i1} - A_{i2})^2}$$

onde: CD_{12} : coeficiente de distância (ou coeficiente de comunidade complementado) entre as comunidades 1 e 2 (Gauch 1982, Matteuci & Colma 1982, Brower & Zar 1984),

PD_{12} : porcentagem de diferença (ou porcentagem de dissimilaridade ou porcentagem de distância) entre as comunidades 1 e 2 (Gauch 1982, Matteuci & Colma 1982),

DE_{12} : distância euclidiana entre as comunidades 1 e 2 (Gauch 1982, Brower & Zar 1984),

s_1 : número de espécies da comunidade 1,

s_2 : número de espécies da comunidade 2,

sc : número de espécies em comum nas comunidades 1 e 2,

A_{i1} : abundância da espécie i na comunidade 1,

A_{i2} : abundância da espécie i na comunidade 2,

$\min(A_{i1}, A_{i2})$: menor valor de abundância da espécie i entre as comunidades 1 e 2

Os valores de abundância utilizados nos cálculos das porcentagens de diferença e das distâncias euclidianas foram os índices de valor de cobertura (IVC), quando se tratava das comunidades arbustivo-arbóreas, e o valor de cobertura (VC), quando se trata

va das comunidades herbáceo-subarbusivas. O coeficiente de distância, segundo Gauch (1982), é uma medida de dissimilaridade que sobrealça o papel da composição florística, enquanto a distância euclidiana sobrealça o papel da estrutura da comunidade e a porcentagem de diferença representa um ponto de equilíbrio entre estas duas tendências. Os cálculos das medidas de dissimilaridade foram feitos em computador através do programa SIMILAR/COM adaptado, pelo autor, de Brower & Zar (1984). Os resultados foram transportados para matrizes de dissimilaridade as quais foram utilizadas nas ordenações polares (OPs) e classificações hierárquicas por diagramas de dissimilaridade (DDs).

Na ordenação polar, seguiu-se o método descrito por Gauch (1982). Foram primeiramente escolhidas, entre as comunidades a ordenar, as duas mais dissimilares para desempenhar o papel de pontos polares (extremos) do primeiro eixo. Os demais pontos-comunidade foram transpostos ordenadamente para este eixo, definido pelos polos, através da fórmula:

$$X_i = (L^2 + D_1^2 + D_2^2) / 2.L$$

onde: X_i : coordenada do ponto i no eixo definido pelos polos 1 e 2,

L : distância (dissimilaridade) entre os polos 1 e 2,

D_1 : distância do ponto i ao polo 1,

D_2 : distância do ponto i ao polo 2.

Em seguida, foram eleitas duas outras comunidades como pontos polares de um segundo eixo ortogonal em relação ao primeiro. Este novo par de polos foi escolhido, na maioria das vezes, na segunda maior medida de dissimilaridade. O processo de transposição dos demais pontos-comunidade foi repetido para o segundo eixo, o que deu origem ao produto final: o diagrama de OP com as comunidades ordenadas de acordo com suas diferenças.

Para a obtenção dos diagramas de dissimilaridade, foi utilizada a análise de agrupamento por média de grupo (Wishart 1969, Everitt 1980). No procedimento, as linhas e colunas que contêm, na matriz, o menor valor de dissimilaridade foram sucessivamente fundidas sendo os termos da nova linha/coluna gerados pela fórmula:

$$dk(ij) = ((y_i / (y_i + y_j)) \cdot d_{ki} + ((y_j / (y_i + y_j)) \cdot d_{kj})$$

onde, se chamarmos de "comunidade" as linhas e colunas correspondentes aos diferentes levantamentos, teremos:
 $dk(ij)$: medida de dissimilaridade média entre a comunidade k e as comunidades i e j fundidas,
 dki e dkj : medidas de dissimilaridade entre a comunidade k e as comunidades i e j ,
 y_i e y_j : número de comunidades já fundidas, durante o processo, nas comunidades i e j .

O resultado das fusões sucessivas das linhas/colunas das matrizes de dissimilaridade foram representados na forma de diagramas.

As OPs e DDS foram realizados para os seguintes conjuntos de levantamentos:

- a) subcomunidades herbáceo-subarbustivas dos monchões agrupadas por classe de área,
- b) subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões agrupadas por classe de área,
- c) subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões agrupadas por classe de área mais as subcomunidades arbustivo-arbóreas do cerrado sobre seixos agrupadas por distância da orla do cerrado/campo,
- d) comunidades arbustivo-arbóreas dos cinco cerrados do levantamento: monchões, seixos, filito, interfluvial e rupestre.

5. RESULTADOS

5.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REGIONAL

Os resultados obtidos ao final de dois anos e meio de coletas de material botânico nos cerrados das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães estão sintetizados na TABELA 1 na forma de uma relação de espécies organizadas por família. São fornecidos, igualmente, os hábitos observados com maior frequência para cada espécie e a constatação de sua presença na baixada cuiabana e/ou na chapada dos Guimarães. O levantamento totaliza 227 espécies distribuídas em 168 gêneros e 66 famílias.

Do total das espécies, doze delas permanecem a nível genérico devido a dificuldades de identificação. A espécie Sclerolobium paniculatum apresenta, na relação, duas variedades as quais consideramos, neste trabalho, como duas entidades ecológicamente distintas. Apesar de a taxonomia considerá-las, no momento, como variedades da mesma espécie (vide Dwyer 1957), S. paniculatum var. subvelutinum e S. paniculatum var. rubiginosum apresentam populações de distribuição exclusiva em ambientes diferentes e vizinhos na região da Salgadeira. A primeira delas ocorre no cerrado rupestre e a outra nos cerrados interfluvial e das cabeceiras. Além disso, na área de interpenetração das duas populações, os indivíduos de cada uma conservam lado a lado suas respectivas características morfológicas.

Os gêneros com maior número de espécies são Byrsonima e Myrcia, com oito espécies cada um; Erythroxylum, com sete; Vochysia e Cassia, com seis e Eugenia, Miconia e Aspidosperma, com cinco. Estes oito gêneros são responsáveis por 18% das espécies do levantamento. Quanto às famílias, as com maior número de espécies são as Leguminosae, com 52; as Myrtaceae, com 16; as Rubiaceae, com 14; as Bignoniaceae, com 12; as Vochysiaceae, com 11 e as Annonaceae, Apocynaceae e Malpighiaceae com dez espécies cada uma. Estas oito famílias retêm 48,7% das espécies do levantamento, ficando as Leguminosae com 18,8% do total.

Quanto ao hábito, na categoria "árvore", enquadram-se 121 espécies; em "árvore a arbusto", 49; em "arbusto", 31; em "arbusto a subarbusto", 25 e, em "subarbusto", 32. Nas demais categorias, apresentam-se sete "trepadeiras", sete "palmeiras",

TABELA 1. Relação, por família, das espécies do levantamento da flora dos cerrados das regiões da baixada cuiabana (BC) e da chapada dos Guimarães (CG), Mato Grosso. Os hábitos observados com maior frequência para cada espécie são indicados pelos símbolos: av (árvore), ab (arbusto), sb (subarbusto), tp (trepadeira), sc (suculenta), pl (palmeira) e br (bromélia). O símbolo '+' indica presença e o símbolo '-' ausência.

Famílias Espécies	hábito	Regiões	
		.BC.	.CG.
Anacardiaceae:			
1. <i>Anacardium humile</i> St.Hil.	sb	+	+
2. <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	av	+	-
3. <i>Astronium urundeuva</i> (Fr.All.)Engl.	av	+	-
4. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	av	-	+
5. <i>Tapirira marchandii</i> Engl.	av	-	+
Annonaceae:			
6. <i>Annona coriacea</i> Mart.	av-ab	+	-
7. <i>Annona crassiflora</i> Mart.	av	-	+
8. <i>Annona dioica</i> St.Hil.	sb	+	+
9. <i>Annona pigmaea</i> Warm.	sb	+	-
10. <i>Bocageopsis mattogrossensis</i> R.E.Fr.	av	-	+
11. <i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schl.	av	+	+
12. <i>Duguetia furfuracea</i> (St.Hil.)Benth.& Hook.	ab-sb	+	+
13. <i>Duguetia lanceolata</i> St.Hil.	ab-sb	-	+
14. <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.)Mart.	av	+	+
15. <i>Xylopia sericea</i> St.Hil.	av	-	+
Apocynaceae:			
16. <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M.Arg.	av	+	-
17. <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	av	+	+
18. <i>Aspidosperma nobile</i> M.Arg.	av	+	+
19. <i>Aspidosperma subincanum</i> M.Arg.	av	+	+
20. <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	av	-	+
21. <i>Hancornia speciosa</i> Gómez	av-ab	+	+
22. <i>Himatanthus obovata</i> (M.Arg.)Woods.	av-ab	+	+
23. <i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.)Woods.	av	-	+
24. <i>Odontadenia</i> sp.	tp	+	+
25. <i>Rauwolfia</i> sp.	sb	-	+
Aquifoliaceae:			
26. <i>Ilex asperula</i> Mart.	av	-	+
27. <i>Ilex cerasifolia</i> Reiss.	av	+	-
Araceae:			
28. <i>Taccarum weddellianum</i> Brong.ex Schott.	sc	+	-
Araliaceae:			
29. <i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham.& Schl.)Seem.	av-ab	-	+
30. <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham.& Schl.)March.	ab	-	+

Tabela 1 (continuação)

Famílias	Espécies	hábito	Regiões	
			.BC.	.CG.
Bignoniaceae:				
	31. <i>Anemopaegma glaucum</i> Mart.	sb	+	+
	32. <i>Anrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bur. & K. Sch.	ab	+	+
	33. <i>Anrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sadw.	tp	+	-
	34. <i>Cybistax antispyphilica</i> Mart.	av-ab	+	-
	35. <i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	av	+	+
	36. <i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	sb	+	+
	37. <i>Memora pubescens</i> (Spr.) K. Sch.	sb	+	+
	38. <i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.	av	+	+
	39. <i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bur.	av	+	+
	40. <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	av	+	+
	41. <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	av	+	-
	42. <i>Zeyhera digitalis</i> (Vell.) Hoehne	ab-sb	+	+
Bombacaceae:				
	43. <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	av	+	+
	44. <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	av-ab	+	-
	45. <i>Pseudobombax tomentosum</i> (St. Hil.) A. Robyns	av-ab	+	+
Boraginaceae:				
	46. <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	av	+	-
	47. <i>Cordia insignis</i> Cham.	sb	+	-
	48. <i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A. DC.	av	+	-
Bromeliaceae:				
	49. <i>Ananas</i> sp.	br	-	+
	50. <i>Bromelia balansae</i> Mez.	br	+	+
Burseraceae:				
	51. <i>Protium almecega</i> March.	av	-	+
	52. <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	av	+	+
	53. <i>Protium ovatum</i> Engl.	sb	-	+
Cactaceae:				
	54. <i>Cereus peruvianus</i> (L.) Miller	sc	+	-
	55. <i>Melocactus</i> sp.	sc	+	-
Caryocaraceae:				
	56. <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	av	-	+
Celastraceae:				
	57. <i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	av	-	+
Chrysobalanaceae:				
	58. <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	av	-	+
	59. <i>Hirtella glandulosa</i> Mart. & Zucc.	av	+	+
	60. <i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.) Prance	av	+	+
	61. <i>Licania hoehnei</i> Pilg.	av	-	+
	62. <i>Licania kunthiana</i> Hook.	av	-	+
	63. <i>Licania humilis</i> Cham. & Schl.	av	-	+
Cochlospermaceae:				
	64. <i>Cochlospermum regium</i> (Mart. & Zucc.) Pilg.	ab-sb	+	+
Combretaceae:				
	65. <i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl.	av	-	+
	66. <i>Combretum discolor</i> Taub.	sb	+	+
	67. <i>Terminalia brasiliensis</i> (Camb.) Eichl.	av	+	+
	68. <i>Terminalia fagifolia</i> Mart. & Zucc.	av	-	+
	69. <i>Terminalia subsericea</i> Eichl.	av	+	-

Tabela 1 (continuação)

Famílias	Espécies	hábito	Regiões	
			.BC.	.CG.
Compositae:				
	70. <i>Eremanthus mattogrossensis</i> O.Ktze.	av-ab	-	+
	71. <i>Ichthyotere cunabi</i> Mart.	sb	-	+
	72. <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Bak.	av	-	+
	73. <i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Drude	ab	+	-
	74. <i>Vernonia ruficoma</i> Schlecht	ab	+	-
Connaraceae:				
	75. <i>Connarus suberosus</i> (Planch) var. <i>fulvus</i> (Planch.) Forero	av-ab	+	+
	76. <i>Rourea induta</i> Planch.	ab	+	+
Dilleniaceae:				
	77. <i>Curatella americana</i> L.	av	+	+
	78. <i>Davilla elliptica</i> St.Hil.	ab	+	+
	79. <i>Davilla grandiflora</i> St.Hil. & Tul.	ab	+	+
Ebenaceae:				
	80. <i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart.	av	+	+
Erythroxylaceae:				
	81. <i>Erythroxylum ambiguum</i> St.Hil.	av-ab	+	+
	82. <i>Erythroxylum campestre</i> St.Hil.	sb	+	+
	83. <i>Erythroxylum citrifolium</i> St.Hil.	av-ab	+	+
	84. <i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	sb	-	+
	85. <i>Erythroxylum deciduum</i> St.Hil.	av-ab	+	-
	86. <i>Erythroxylum suberosum</i> St.Hil.	ab	+	+
	87. <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	ab	+	+
Euphorbiaceae:				
	88. <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	tp	+	-
	89. <i>Dalechampia</i> sp.	tp	+	-
	90. <i>Manihot tripartita</i> M.Arg.	ab-sb	-	+
Flacourtiaceae:				
	91. <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	av-ab	+	+
Guttiferae:				
	92. <i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr.) Mart.	av-ab	+	+
	93. <i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi	av-ab	+	+
	94. <i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.	av-ab	+	+
Hippocrateaceae:				
	95. <i>Peritassa campestris</i> (Camb.) A.C.Smith	sb	-	+
	96. <i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) Peyr	av-ab	+	+
Icacinaceae:				
	97. <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	av	-	+
Lauraceae:				
	98. <i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.	av	-	+
	99. <i>Mezilaurus lindaviana</i> Schw. & Mez.	av	-	+
	100. <i>Ocotea</i> sp.	ab-sb	-	+
Lecythidaceae:				
	101. <i>Eschweilera nana</i> (Berg.) Miers.	av-ab	-	+
Leguminosae Caesalpinioideae:				
	102. <i>Bauhinia bongardi</i> Steud.	ab-sb	+	-
	103. <i>Bauhinia cuyabensis</i> Steud.	ab-sb	+	-
	104. <i>Bauhinia pulchella</i> Mart.	ab-sb	+	+
	105. <i>Bauhinia rufa</i> Steud.	ab-sb	+	+
	106. <i>Cassia alata</i> L.	ab	+	-
	107. <i>Cassia clausenii</i> Benth.	ab-sb	-	+
	108. <i>Cassia desvauxii</i> (Collad.) Killip.	sb	-	+
	109. <i>Cassia rugosa</i> G.Don.	ab-sb	+	+
	110. <i>Cassia sylvestris</i> Vell.	ab-sb	+	+
	111. <i>Cassia velutina</i> Vog.	ab-sb	+	+

Tabela 1 (continuação)

Famílias			Regiões	
Espécies:		hábito	.BC.	.CG.
Leguminosae Caesalpinioideae (continuação):				
112. <i>Cenostigma gardnerianum</i> Tul.		ab	-	+
113. <i>Copaifera elliptica</i> Mart.		ab-sb	-	+
114. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		av	+	+
115. <i>Copaifera martii</i> Hayne		av-ab	+	+
116. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.		av-ab	+	+
117. <i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.		av	+	-
118. <i>Diptychandra glabra</i> Benth.		av	-	+
119. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.		av	+	+
120. <i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.		av	+	+
121. <i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.				
var. <i>aureum</i> Benth.		av	+	-
122. <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.				
var. <i>rubiginosum</i> (Tul.) Benth.		av	-	+
123. <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.				
var. <i>subvelutinum</i> Dwyer		av	-	+
Leguminosae Faboideae:				
124. <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yak.		av-ab	+	+
125. <i>Andira cuyabensis</i> Benth.		av	+	+
126. <i>Andira inermis</i> H.B.K.		av	-	+
127. <i>Andira vernifuga</i> Mart.		av	-	+
128. <i>Bowdichia major</i> (Mart.) Benth.		av	+	-
129. <i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.		av	-	+
130. <i>Centrolobium tomentosum</i> Benth.		av	-	+
131. <i>Dalbergia violacea</i> (Vog.) Malme		av	+	+
132. <i>Dioclea bicolor</i> Benth.		ab-sb	+	+
133. <i>Dipteryx alata</i> Vog.		av	+	-
134. <i>Eriosema rufum</i> E. May		sb	+	+
135. <i>Erythrina vellutina</i> Willd.		av	+	-
136. <i>Galactia glaucescens</i> H.B.K.		ab-sb	+	+
137. <i>Harpalyce brasiliensis</i> Benth.		ab-sb	+	+
138. <i>Machaerium acutifolium</i> Vog.		av	+	+
139. <i>Platypodium elegans</i> Vog.		av	+	-
140. <i>Pterodon pubescens</i> Benth.		av	+	+
141. <i>Vatairea macrocarpa</i> Benth.		av	+	+
Leguminosae Mimosoideae:				
142. <i>Acacia plumosa</i> Lowe		av	+	-
143. <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.		av	+	-
144. <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.		av	+	-
145. <i>Calliandra parviflora</i> Benth.		ab-sb	+	+
146. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.		av	+	-
147. <i>Inga heterophylla</i> Willd.		av	-	+
148. <i>Mimosa hirsuta</i> Spreng.		ab	+	-
149. <i>Mimosa pteridifolia</i> Benth.		ab	+	+
150. <i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.				
var. <i>subsericea</i> (Benth.) Barneby		ab-sb	-	+
151. <i>Plathymeria reticulata</i> Benth.		av	+	+
152. <i>Pithecelobium edwallii</i> Hoehne		av	+	-
153. <i>Styphnodendron obovatum</i> Benth.		av	+	+
Loganiaceae:				
154. <i>Antonia ovata</i> Pohl.		av	-	+
155. <i>Strychnos pseudo-quina</i> St. Hil.		av	+	+
Lythraceae:				
156. <i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.		av	+	+
157. <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.		av	-	+

Tabela 1 (continuação)

Famílias		Regiões	
Espécies	hábito	.BC.	.CG.
Malpighiaceae:			
158. <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	av	+	+
159. <i>Byrsonima coriacea</i> DC.	av	-	+
160. <i>Byrsonima crassa</i> Nied.	av	-	+
161. <i>Byrsonima dealbata</i> Gris.	sb	+	-
162. <i>Byrsonima gautherioides</i> Gris.	ab	-	+
163. <i>Byrsonima pachyphylla</i> Juss.	av	+	+
164. <i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Mark	sb	+	-
165. <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.)Rich.ex Juss.	av	+	+
166. <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	av-ab	+	+
167. <i>Heteropterys</i> sp.	ab-sb	-	+
Malvaceae:			
168. <i>Pavonia</i> sp.	sb	+	-
Marcgraviaceae:			
169. <i>Norantea guianensis</i> Aubl.	ab	-	+
Meliaceae:			
170. <i>Guarea guidonea</i> (L.)Sleumer	av	-	+
Melastomataceae:			
171. <i>Miconia albicans</i> (Sw.)Tr.	av-ab	-	+
172. <i>Miconia fallax</i> DC.	av-ab	-	+
173. <i>Miconia ferruginata</i> (DC.)Cogn.	av-ab	-	+
174. <i>Miconia guianensis</i> Cogn.	av	-	+
175. <i>Miconia rubiginosa</i> (Boupp.)Tr.	ab	-	+
176. <i>Mouriri elliptica</i> Mart.	ab	-	+
177. <i>Mouriri pusa</i> Gardn.	av	-	+
178. <i>Tibouchina</i> aff. <i>aspera</i> Aubl.	ab-sb	-	+
179. <i>Tibouchina pogonantha</i> (Naud.)Cogn.	ab	+	-
Menispermaceae:			
180. <i>Abuta selleana</i> Eichl.	ab	+	+
Monimiaceae:			
181. <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	ab	-	+
Moraceae:			
182. <i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	av-ab	+	+
183. <i>Cecropia cinerea</i> Miq.	av	-	+
184. <i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	av	+	+
185. <i>Ficus guianensis</i> Aubl.	av	-	+
186. <i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.)Miq.	av	+	-
Myristicaceae:			
187. <i>Virala sebifera</i> Aubl.	av	+	+
188. <i>Virala sessilis</i> (A. DC.)Warb.	sb	-	+
Myrsinaceae:			
189. <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	av	-	+
Myrtaceae:			
190. <i>Campomanesia eugeniioides</i> (Camb.)Legr.	ab	+	+
191. <i>Eugenia aurata</i> Berg.	av-ab	+	+
192. <i>Eugenia bimarginata</i> DC.	ab	-	+
193. <i>Eugenia chrysantha</i> Berg.	av-ab	-	+
194. <i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.)DC.	av-ab	-	+
195. <i>Eugenia uniflora</i> L.	av-ab	+	-

Tabela 1 (continuação)

Famílias	Regiões		
Espécies	hábito .BC. .CG.		
Myrtaceae (continuação):			
196. <i>Myrcia albo-tomentosa</i> Camb.	av-ab + +		
197. <i>Myrcia formosiana</i> DC.	av-ab - +		
198. <i>Myrcia intermedia</i> (Berg.)Kiaers.	ab + -		
199. <i>Myrcia pallens</i> DC.	av-ab + +		
200. <i>Myrcia suffruticosa</i> Berg.	sb + -		
201. <i>Myrcia uberavensis</i> Berg.	av-ab + +		
202. <i>Myrcia variabilis</i> DC.	ab-sb - +		
203. <i>Myrcia aff.nivea</i> Berg.	sb - +		
204. <i>Psidium multiflorum</i> Camb.	sb + -		
205. <i>Psidium widgrenianum</i> Berg.	av-ab - +		
Nyctaginaceae:			
206. <i>Guapira noxia</i> (Netto)Lundell	av - +		
207. <i>Neea theifera</i> Oerst.	av + +		
Ochnaceae:			
208. <i>Ouatea floribunda</i> (St.Hil.)Engl.	sb + +		
209. <i>Ouatea hexasperma</i> (St.Hil.)Engl.	av-ab + +		
210. <i>Ouatea spectabilis</i> (Mart.)Engl.	av-ab + +		
Opiliaceae:			
211. <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers.	av + +		
Palmae:			
212. <i>Allagoptera campestris</i> (Mart.)Kuntze	pl - +		
213. <i>Allagoptera leucocalyx</i> (Drude)Kuntze	pl + -		
214. <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.)Lodd. ex Mart.	pl + -		
215. <i>Astrocaryum campestre</i> Mart.	pl - +		
216. <i>Butia leiospatha</i> (Mart.)Becc.	pl - +		
217. <i>Syagrus comosa</i> (Mart.)Becc.	pl - +		
218. <i>Syagrus petraea</i> (Mart.)Becc.	pl - +		
Polygalaceae:			
219. <i>Bredemeyera altissima</i> Benth.	ab-sb - +		
Polygonaceae:			
220. <i>Coccoloba mollis</i> Casar	av-ab + -		
221. <i>Coccoloba</i> cf. <i>cordifolia</i> Meissn.	sb - +		
Proteaceae:			
222. <i>Roupala montana</i> Aubl.	av + +		
Rhamnaceae:			
223. <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.	av + +		
Rubiaceae:			
224. <i>Alibertia concolor</i> (Cham.)K.Sch.	ab - +		
225. <i>Alibertia edulis</i> Rich.	av-ab + +		
226. <i>Alibertia sessilis</i> (Cham.)K.Sch.	ab - +		
227. <i>Alibertia verrucosa</i> Moore	av-ab + +		
228. <i>Chomelia ribesioides</i> Benth.	ab - +		
229. <i>Coussarea hidrangeaeifolia</i> Benth.& Hook.	av-ab + -		
230. <i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl.	av-ab + +		
231. <i>Guettarda viburnioides</i> Cham.& Schl.	av-ab + +		
232. <i>Ladenbergia chapadensis</i> Sp.Moore	av-ab - +		
233. <i>Palicourea coriacea</i> (Cham.)Schum.	sb - +		
234. <i>Palicourea rigida</i> H.B.K.	ab + +		
235. <i>Rudgea viburnioides</i> (Cham.)Benth.	av-ab + +		
236. <i>Sabicea cana</i> Hook.	sb + -		
237. <i>Tocoyena formosa</i> (Cham.& Schum.)K.Sch.	ab + +		

Tabela 1 (continuação)

Famílias		Regiões	
Espécies	hábito	.BC.	.CG.
Rutaceae:			
238. <i>Esenbeckia pumila</i> Pohl.	av-ab	-	+
239. <i>Zanthoxylum arenarium</i> Engl.	av	+	-
240. <i>Zanthoxylum cinereum</i> Engl.	av	+	-
Sapindaceae:			
241. <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	av-ab	+	-
242. <i>Magonia pubescens</i> St.Hil.	av	+	-
243. <i>Matayba guianensis</i> Aubl.	av-ab	+	+
244. <i>Serjania erecta</i> Radlk.	sb	+	+
245. <i>Serjania</i> sp.	tp	+	-
246. <i>Talisia subalbens</i> Radlk.	sb	-	+
Sapotaceae:			
247. <i>Chrysophyllum marginatum</i> (H. & A.) Radlk.	av	+	-
248. <i>Microphalis rigida</i> Pierre	av	-	+
249. <i>Pouteria laterifolia</i> (Benth.) Radlk.	sb	-	+
250. <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	av	+	+
Simaroubaceae:			
251. <i>Simaba trichilioides</i> St.Hil.	ab-sb	+	-
252. <i>Simarouba versicolor</i> St.Hil.	av	+	+
Smilacaceae:			
253. <i>Smilax</i> sp.	tp	+	+
Solanaceae:			
254. <i>Solanum lycocarpum</i> St.Hil.	ab	-	+
Sterculiaceae:			
255. <i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	av	+	-
256. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	av	+	-
257. <i>Helicteres sacaratha</i> St.Hil.	sb	+	+
258. <i>Waltheria</i> sp.	sb	+	-
Styracaceae:			
259. <i>Styrax camporum</i> Pohl.	av	-	+
260. <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	av	-	+
Tiliaceae:			
261. <i>Luehea speciosa</i> Willd.	av-ab	+	-
Ulmaceae:			
262. <i>Trema micrantha</i> Blume	av	+	-
Velloziaceae:			
263. <i>Vellozia flavicans</i> Mart.	ab	-	+
Verbenaceae:			
264. <i>Aegiphilla sellowiana</i> Cham.	av	-	+
265. <i>Vitex cymosa</i> Bert.	av	+	-
Vitaceae:			
266. <i>Cissus</i> sp.	tp	+	+
Vochysiaceae:			
267. <i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart.	av	+	-
268. <i>Qualea grandiflora</i> Mart.	av	+	+
269. <i>Qualea multiflora</i> Mart.	av	+	+
270. <i>Qualea parviflora</i> Mart.	av	+	+
271. <i>Salvertia convallariodora</i> St.Hil.	av	+	+
272. <i>Vochysia divergens</i> Mart.	av	+	-
273. <i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	av	-	+
274. <i>Vochysia petraea</i> Warm.	ab	-	+
275. <i>Vochysia pyramidalis</i> (Spr.) Mart.	av	-	+
276. <i>Vochysia rufa</i> (Spr.) Mart.	av	+	+
277. <i>Vochysia tucanorum</i> (Spr.) Mart.	av	-	+

três "suculentas" e duas "bromélias". É necessário salientar que o levantamento teve, na maior parte do tempo e na maioria das áreas, uma ênfase nas espécies arbóreas e arbustivas (as três primeiras categorias) as quais somam 201 espécies, ou 72,6%.

Os cerrados da baixada cuiabana e da chapada dos Guimarães apresentam, respectivamente, 176 (63,5%) e 211 (76,2%) espécies no levantamento; destas, 110 (39,7%) são comuns a ambas regiões. Exclusivas de cada região temos 66 espécies (23,8%), na baixada cuiabana, e 101 espécies (36,5%), na chapada dos Guimarães.

5.2. O CAMPO DE MONCHÕES E ADJACÊNCIAS

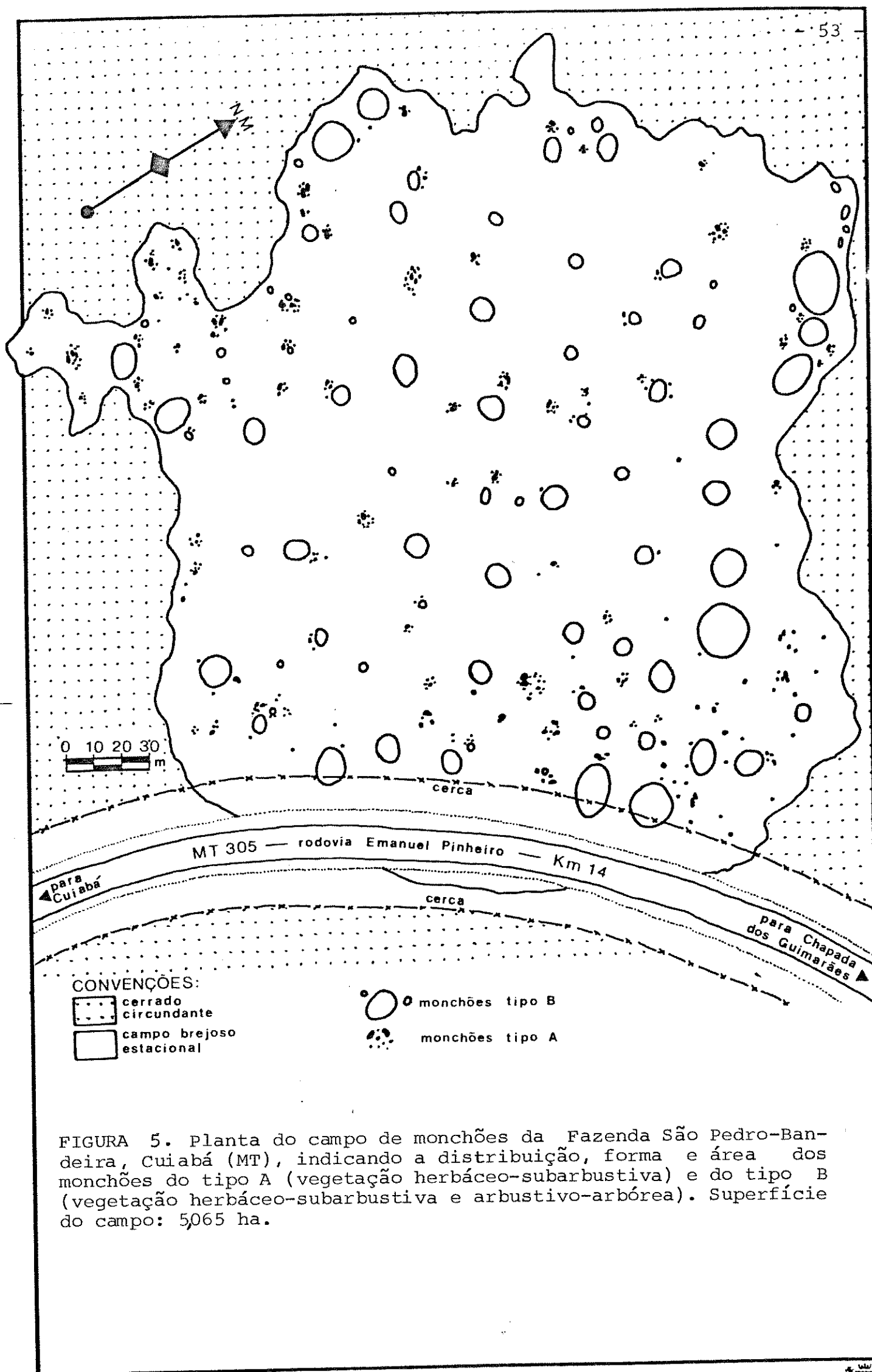
5.2.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE

5.2.1.1. Conformação e aspectos ambientais do campo de monchões e adjacências:

O campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, com uma área de 5,065 ha, apresenta um contorno de forma grosseiramente quadrangular com distâncias de lado a lado que variam entre 200 e 310 m (FIG. 5). A área é cortada a sudeste pela rodovia Emanuel Pinheiro (MT 305), que liga Cuiabá a Chapada dos Guimarães. Uma cerca de arame que delimita a faixa de domínio da rodovia também atravessa a área do campo. O leito da rodovia assenta-se sobre um aterro que se eleva a cerca de um metro do nível do campo.

A área do campo é bastante plana, com variações entre cotas dentro de um âmbito normalmente inferior a 30 cm, e é constituída de um leito sedimentar aluvial circundado, por todos os lados, por terrenos mais elevados (FIG. 6). Na superfície plana do campo, as únicas interrupções devem-se às elevações convexas dos monchões. Devido ao fato de ser uma ligeira depressão fechada pelos quatro lados, este campo sofre alagamento anualmente, no final do período chuvoso, quando uma lâmina de água estende-se por toda sua área, não cobrindo somente as elevações dos monchões.

No verão de 1984/85, o lençol freático começou a aflorar no final de janeiro, desapareceu da superfície no início de feve-



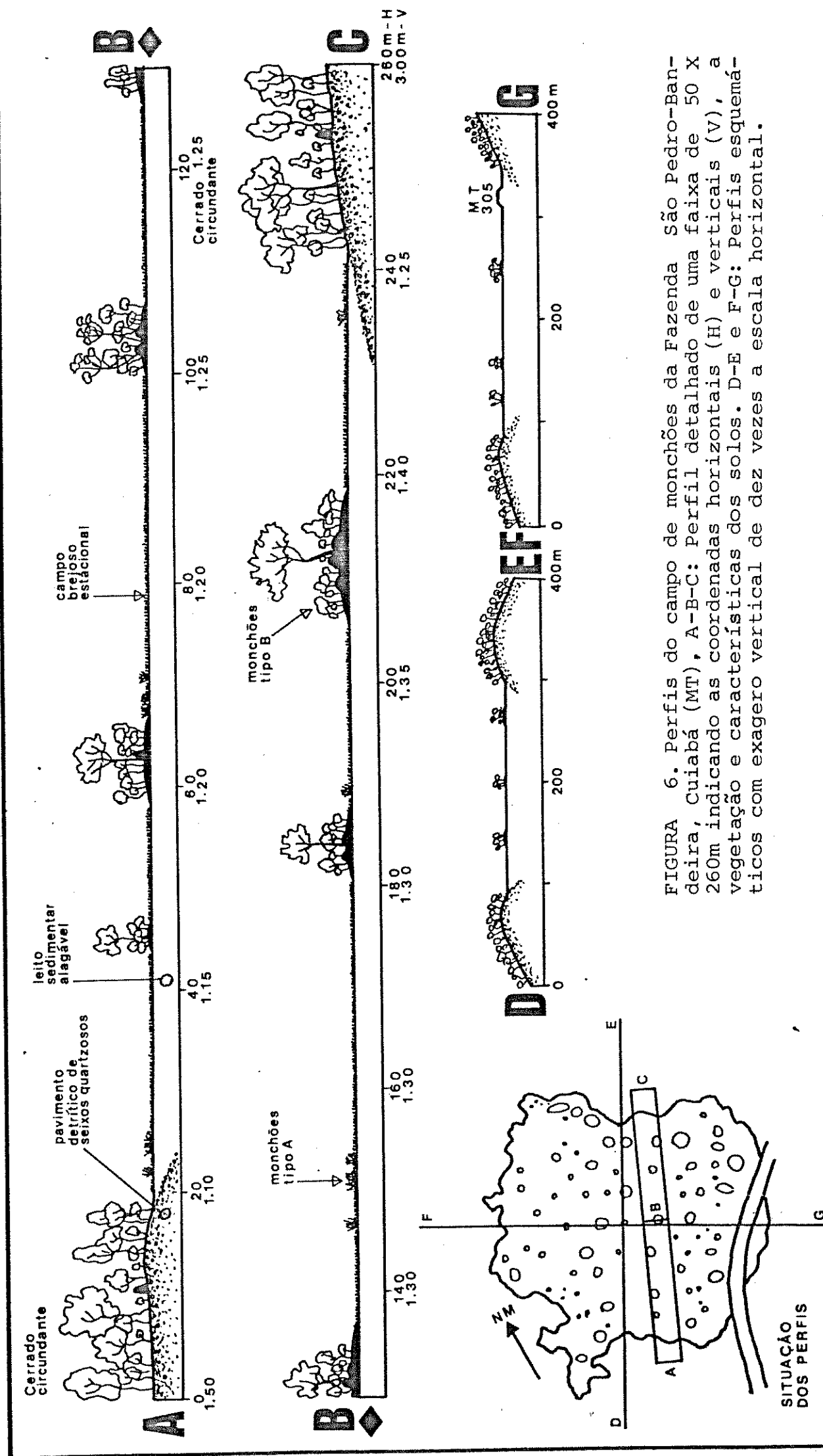


FIGURA 6. Perfis do campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá (MT), A-B-C: Perfil detalhado de uma faixa de 50 X 260m indicando as coordenadas horizontais (H) e verticais (V), a vegetação e características dos solos. D-E e F-G: Perfis esquemáticos com exagero vertical de dez vezes a escala horizontal.

reiro e ressurgiu em meados deste mesmo mês. O nível máximo da lâmina de água foi atingido durante o mês de março, quando então sua profundidade variava de local para local entre 3 e 30 cm (normalmente próxima de 10 cm). Em meados de abril a água aflorada esgotou-se rapidamente. Estes dois últimos meses correspondem, no balanço hídrico da região de Cuiabá, ao período de excedente hídrico no solo (FIG. 2). Nos demais meses do ano não se notou o afloramento de água e uma sondagem realizada em dezembro de 1986 indicou que o lençol freático no campo encontrava-se abaixo de 1 m de profundidade.

Como se pode observar nos perfis esquemáticos da FIGURA 6 (D-E e F-G) e no mapa em curvas de nível na FIGURA 3, o campo de monchões, apesar de ser uma depressão fechada, situa-se em um sítio relativamente mais elevado, quase no topo de uma encosta. As elevações que o cercam operam, no período chuvoso, como verdadeiros diques e são mais pronunciadas a sudeste, leste e nordeste. A sudoeste, onde se nota uma forte sinuosidade no contorno do campo (FIG. 5), estas elevações são mais baixas e permitem um certo escoamento do excesso de água represada quando esta mesma atinge um certo nível. Estas elevações circundantes são constituídas de um pavimento detrítico onde seixos quartzosos, rolados a subangulares, predominam no perfil do solo, principalmente nos primeiros 100 cm de profundidade. A proporção de pedras em relação ao material fino e o tamanho médio dos seixos diminuem com a profundidade. Como demonstraram algumas sondagens no solo, este horizonte pedregoso das elevações circundantes tem continuidade no campo de monchões onde mergulha sob o leito aluvial (FIG. 6).

Toda a superfície periodicamente alagável é coberta por uma vegetação curtigraminosa que constitui o campo brejoso estacional, enquanto os sítios elevados e não alagáveis (as elevações circundantes e os monchões) são cobertos por cerrado.

A área do campo de monchões e arredores vem sofrendo uma série de perturbações ambientais de origem antrópica. Segundo moradores da região, a área tem sido percorrida por incêndios todos os anos, algo que pode ser, seguramente, generalizado para todos os cerrados da região de Cuiabá, que vêm sendo queimados sistematicamente, há muito tempo. O gado da fazenda é outro fator de perturbação na área, onde se notam sinais de pisoteio, principalmente em certos monchões que são usados preferencial-

mente pelos animais como "pousada" à noite e nas horas mais quentes do dia. A rodovia é responsável por outras perturbações na área. Algumas espécies presentes nos monchões, como Cecropia pachystachya e Vernonia brasiliana, são muito comuns nas margens de estrada da região e podem estar ali presentes como invasoras. Foram ainda encontrados dois tocos de árvore nos monchões com sinais de machado. É freqüente, na região, o corte de árvores com fuste mais retilíneo para serem utilizadas na substituição de moirões de cerca.

5.2.1.2. Número, área e configuração dos monchões:

Os monchões são microrrelevos que se destacam na superfície do campo alagável e que têm a forma de uma calota mais ou menos elíptica. As dimensões dos monchões são muito variáveis com diâmetros oscilando, na área de estudos, de 0,2 a 22,0 m e desníveis entre o ponto mais alto do monchão e a superfície do campo variando entre 0,1 e 1,1 m. Os monchões menores apresentam-se, em geral, cobertos somente por vegetação herbáceo-subarbusciva (monchões tipo A) enquanto outros, normalmente maiores, apresentam vegetação herbáceo-subarbusciva e também arbustivo-arbórea (monchões tipo B). É comum os monchões do tipo A aglomerarem-se em conjuntos onde as unidades isoladas distam sempre menos de dois metros umas das outras. Estes conjuntos aglomerados assumem, com freqüência, as configurações de um círculo fechado, de um semicírculo ou de um arco aberto. Os monchões do tipo B, na maioria das vezes, não formam conjuntos entre si, mas têm, comumente, monchões do tipo A a eles associados como "satélites".

Os monchões ocupam 3262,1 m² da área do campo, o que corresponde a 6,440% da superfície total. Como os monchões foram tratados em diferentes abordagens, o número e a área dos mesmos encontram-se sumarizados na TABELA 2 segundo as categorias em que foram classificados. Os 166 conjuntos de monchões contêm 525 unidades isoladas das quais 445 (84,76%) pertencem à categoria de monchões tipo A e 80 (15,24%) pertencem à categoria de monchões do tipo B. As unidades isoladas do tipo A, apesar de muito numerosas, respondem por apenas 52,4 m², ou 1,61% da área total dos monchões, pois apresentam uma área individual média bem inferior à das unidades isoladas do tipo B, que respondem por 3209,7 m², ou 98,39% da área total. Como os monchões,

TABELA 2. Número (N), área total (A) e área média mais desvio padrão ($\pm s$) dos monchões considerados como conjuntos (acima) ou isoladamente (abaixo). Os monchões apresentam-se classificados de acordo com sua apresentação em conjuntos aglomerados ou unitários e de acordo com a vegetação presente: tipo A (herbáceo-subarbustiva) e tipo B (herbáceo-subarbustiva mais arbustivo-arbórea). Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

Monchões considerados como conjuntos:

		tipo A	tipo B	Total
Conjuntos aglomerados	N	54	38	92
	A(m ²)	31.8	2273.2	2305.0
	$\pm s(m^2)$	0.59 $\pm$ 0.391	59.82 $\pm$ 67.683	25.05 $\pm$ 52.179
Conjuntos unitários	N	32	42	74
	A(m ²)	3.9	953.2	957.1
	$\pm s(m^2)$	0.12 $\pm$ 0.088	22.69 $\pm$ 26.267	12.93 $\pm$ 22.678
Total	N	86	80	166
	A(m ²)	35.7	3226.4	3262.1
	$\pm s(m^2)$	0.41 $\pm$ 0.404	40.33 $\pm$ 53.401	19.65 $\pm$ 42.019

Monchões considerados isoladamente:

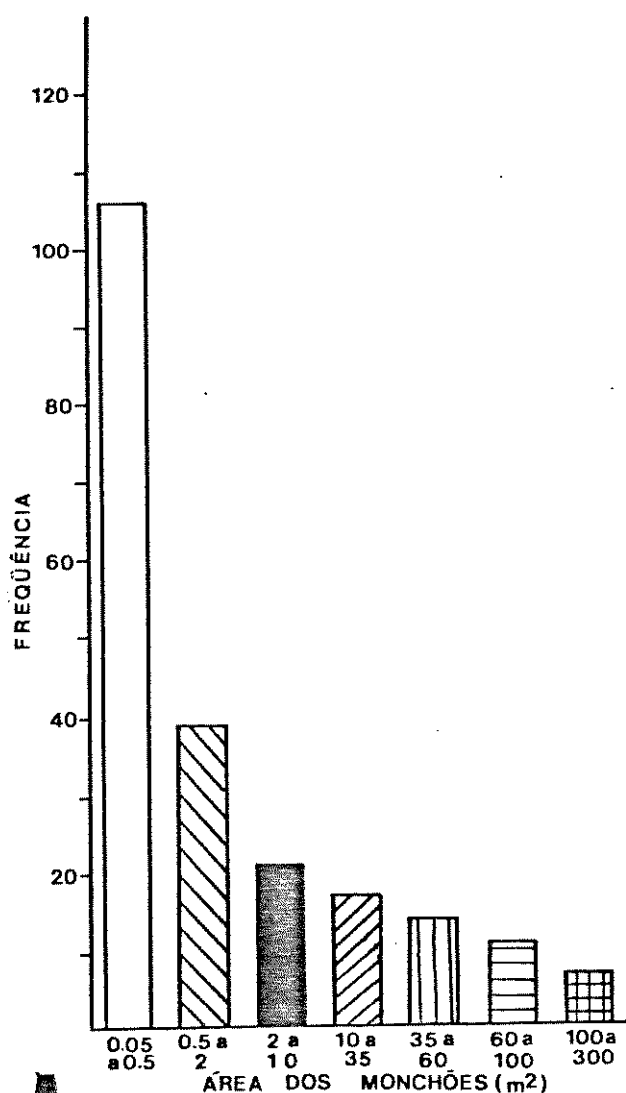
		tipo A	tipo B	Total
Conjuntos aglomerados	N	393	38	431
	A(m ²)	46.8	2256.5	2303.3
	$\pm s(m^2)$	0.12 $\pm$ 0.095	59.38 $\pm$ 67.739	5.34 $\pm$ 26.035
Conjuntos unitários	N	52	42	94
	A(m ²)	5.6	953.2	958.8
	$\pm s(m^2)$	0.11 $\pm$ 0.083	22.69 $\pm$ 26.267	10.20 $\pm$ 20.776
Total	N	445	80	525
	A(m ²)	52.4	3209.7	3262.1
	$\pm s(m^2)$	0.12 $\pm$ 0.094	40.12 $\pm$ 53.358	6.21 $\pm$ 25.225

especialmente os do tipo A, tendem a se agrupar em conjuntos, o número de conjuntos do tipo A (86 ou 51,81%) aproxima-se do número de conjuntos do tipo B (80 ou 48,19%). Entretanto, a área ocupada pelos conjuntos do tipo B (3226,4 m² ou 98,91%) é um pouco superior à área das unidades do mesmo tipo devido à incorporação às unidades do tipo B de monchões "satélites" do tipo A.

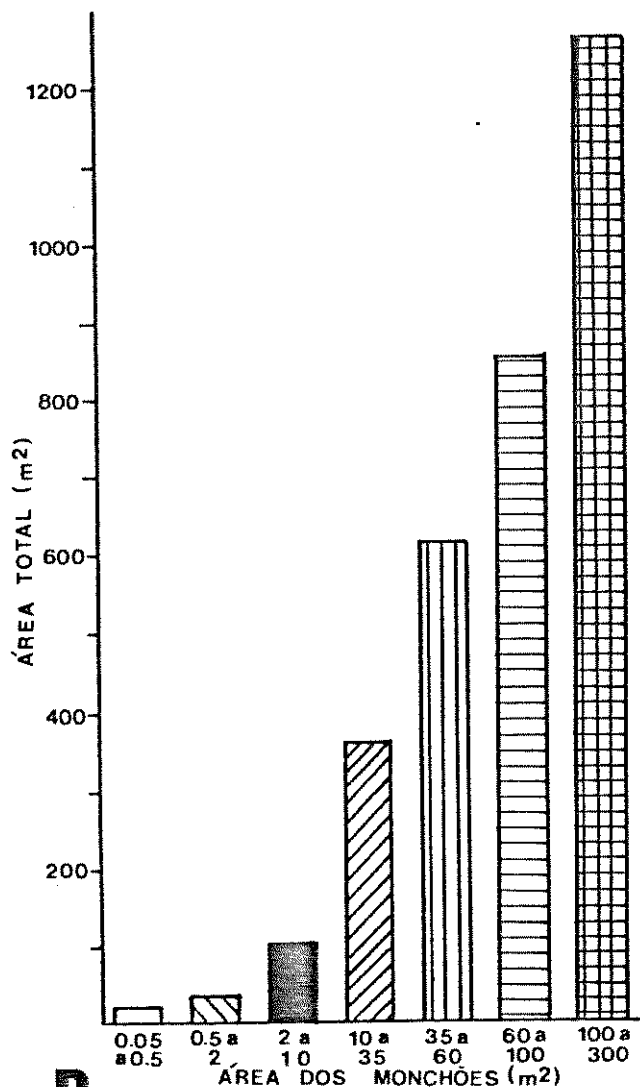
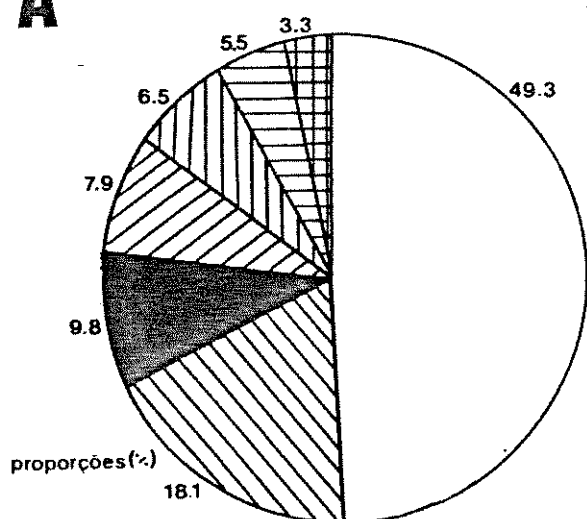
A FIGURA 7 ilustra a diminuição do número de conjuntos de monchões e o aumento da área total ocupada pelos mesmos no sentido das classes de área individual menores para as maiores. Os conjuntos de monchões com 0,05 a 0,50 m² de área, que respondem por 49,3% do número total dos mesmos, ocupam apenas 1,1% da área total enquanto os conjuntos maiores, com área individual entre 100 e 300 m², são responsáveis por apenas 3,3% do número total e por 38,8% da área total.

Conforme indica a FIGURA 8.A, a maioria dos conjuntos de monchões apresenta uma a duas unidades isoladas (94 ou 56,63%) e, quanto mais unidades há nos conjuntos, menos numerosos eles são. Com apenas uma unidade isolada, há 73 conjuntos ou 43,97%. Entre os monchões do tipo A, como ilustra a FIGURA 8.B, somente 52, ou 11,7%, das unidades isoladas pertencem a conjuntos unitários, enquanto 393, ou 88,3%, das mesmas constituem conjuntos aglomerados. Observa-se ainda que as unidades isoladas do tipo A classificadas como "pequenas" (p: 20 a 40 cm de diâmetro) são a maioria: 336 ou 75,5% do total. As unidades "médias" (m: 40 a 60 cm de diâmetro) e "grandes" (g: 60 a 80 cm de diâmetro) representam, respectivamente, 71, ou 16,0%, e 38, ou 8,5% do total.

O relevo interno dos monchões apresenta, como particularidade, a presença de cupinzeiros. Nos monchões do tipo A e nos monchões menores do tipo B, o cupinzeiro normalmente constitui o monchão em si. A maioria deles mostra-se bastante erodida, com parte das galerias desestruturadas, a superfície um pouco desagregável e pouca ou nenhuma atividade (observações realizadas no período seco). Vários deles, entretanto, apresentam colônia ativa e sinais do processo de crescimento (camadas externas úmidas e mais moles). Invariavelmente, toda a massa destes cupinzeiros encontra-se interpenetrada pelos caules e raízes das plantas, especialmente de Annona pigmaea. Apenas um cupinzeiro, com 15 cm de diâmetro e 15 cm de altura, foi encontrado sem cobertura vegetal (com colônia ativa). A única espécie de cupim



A



B

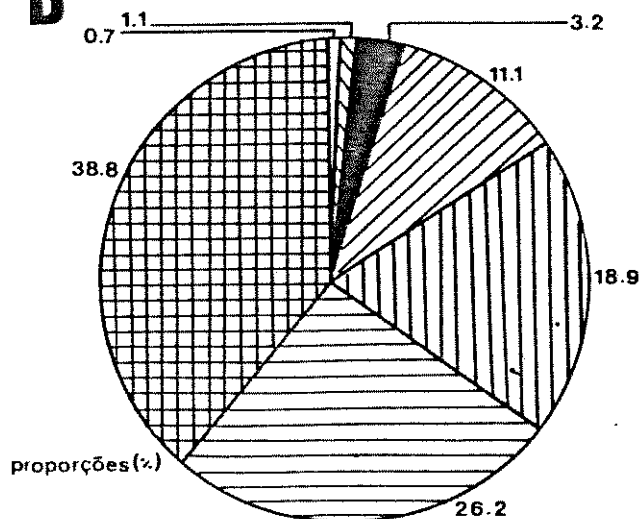


FIGURA 7. Número e área total dos monchões tipo A (vegetação herbáceo-subarbusativa) considerados como conjuntos somados aos monchões tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea) por classe de área. A: Número e proporção de monchões por classe de área. B: Área total e proporção da área total dos monchões em cada classe de área. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

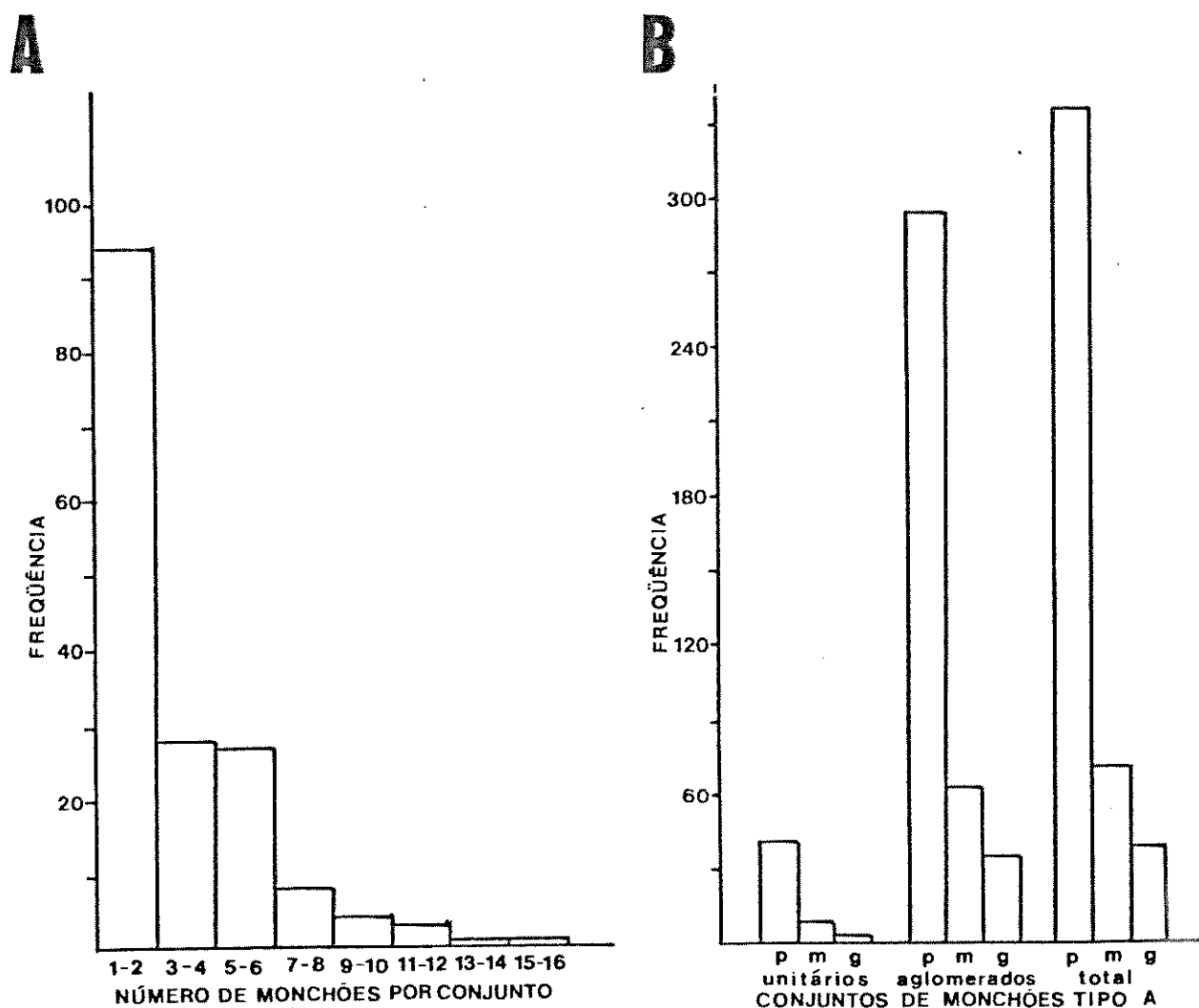


FIGURA 8 . A: Número de monchões por conjunto e sua freqüência. Conjuntos incluindo monchões tipo A (vegetação herbáceo-subarbusativa) e tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea). B: Número de monchões pequenos (p), médios (m) e grandes (g) nos conjuntos aglomerados, unitários e no total de monchões do tipo A. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

TABELA 3. Número de cupinzeiros sobre os monchões maiores do tipo B (vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea, nos quais o monchão não é um cupinzeiro em si. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

Número de cupinzeiros sobre o monchão	Frequência
0	0
1	26
2	20
3	7
4	1
5	3
Total:	106

TABELA 4. Espécies de cupins encontradas nos cupinzeiros dos monchões do tipo A (vegetação herbáceo-subarbustiva) e nos monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo - arbórea). Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

Monchões:	Espécies de cupim:
Tipo B:	<i>Amitermes amifer</i> Silvestri <i>Anoplotermes</i> sp. <i>Conitermes bequaerti</i> Emerson <i>Conitermes</i> sp. <i>Labiatermes</i> sp. <i>Spiritermes</i> sp.
Tipo A:	<i>Amitermes euamignathus</i> Silvestri

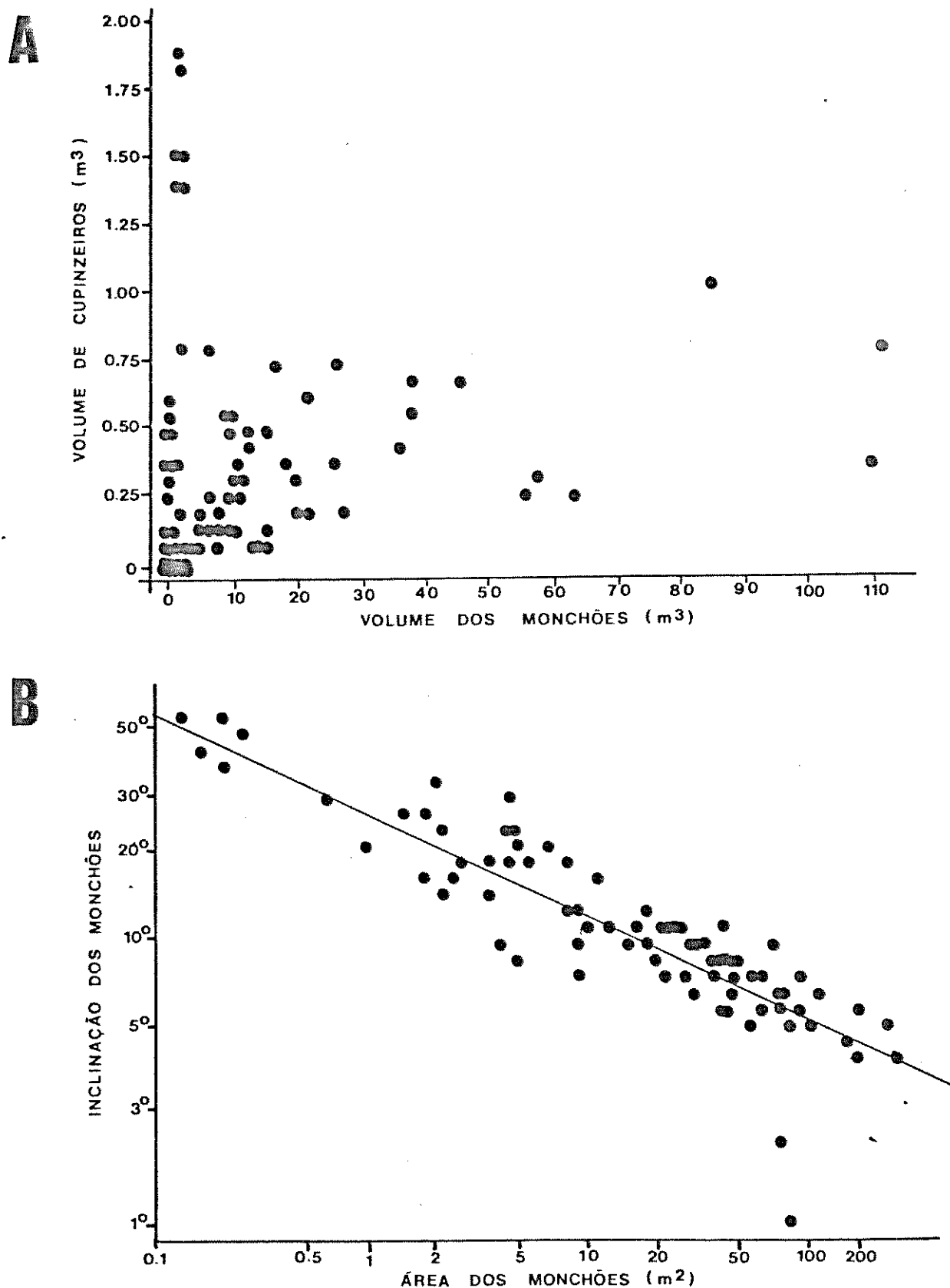


FIGURA 9 . Diagramas de dispersão de variáveis dos 80 monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea). A: Volume de cupinzeiros sobre os monchões versus volume dos monchões. B: Inclinação dos monchões versus área dos monchões. Variáveis em escala logarítmica natural. Fazenda São Pedro-Bandeira - Cuiabá - MT.

encontrada nestes monchões, quando ativos, foi Armitermes euamignathus (TAB. 4). Alguns encontravam-se ocupados por formigas (Camponotus rufipes). No período seco, os cupins puderam ser observados em atividade em todo o campo, especialmente forrageando sob excremento de boi.

Em alguns monchões do tipo B, menores, o cupinzeiro de Armitermes euamignathus é o próprio monchão. Já entre os maiores monchões do tipo B, os cupinzeiros de Cornitermes spp. encontram-se, em geral, sobre os mesmos e em número variável, um a dois na maioria das vezes (TAB. 3). Nestes monchões, como se pode observar na FIGURA 9.B, a inclinação é menor entre os de área maior. Os monchões maiores tendem a apresentar uma configuração mais achatada enquanto os menores, que se aproximam da forma dos cupinzeiros, são mais inclinados. Os cupinzeiros sobre os monchões do tipo B apresentam, normalmente, a forma de um parabolóide que se mostra mais ou menos deformado e/ou achatado pela ação do processo de erosão ou da destruição mecânica promovida por vertebrados cavadores ou termitófagos. Não foi identificada uma correlação clara entre o volume de cupinzeiros sobre estes monchões e o volume dos próprios monchões (FIG. 9.A). Das espécies de cupins encontradas nestas colônias (TAB. 4), as mais frequentes pertencem ao gênero Cornitermes. Foi observada, contudo, uma alta taxa de inquilinato nestes cupinzeiros envolvendo não só outras espécies de cupins, mas também vários outros artrópodes, especialmente formigas. Algumas vezes, apenas formigas eram encontradas nos termiteiros. Entre os animais abrigados em buracos nos cupinzeiros, foram observados ofídios, aranhas e aves. Havia ainda várias colônias onde não foi observada a presença de qualquer espécie de inseto, especialmente entre aquelas bem erodidas. Muitas árvores e arbustos têm seus caules envolvidos pelos cupinzeiros.

5.2.1.3. Padrões de distribuição espacial dos monchões:

Toda a área do campo alagável, de um modo geral, apresenta monchões. Como se pode observar na FIGURA 5, os monchões do tipo A ocorrem em maior densidade no setor leste do campo e também a sudoeste, onde se nota uma sinuosidade mais forte no contorno da área. Os monchões do tipo B mostram-se distribuídos de uma forma relativamente mais homogênea por toda a superfície do campo.

Em relação à distância da orla do campo, os monchões apresentam-se em maior densidade e ocupam uma proporção maior da área nas regiões marginais do campo (FIGS. 10.A e 10.B). O aumento da densidade de monchões no sentido da proximidade da orla,

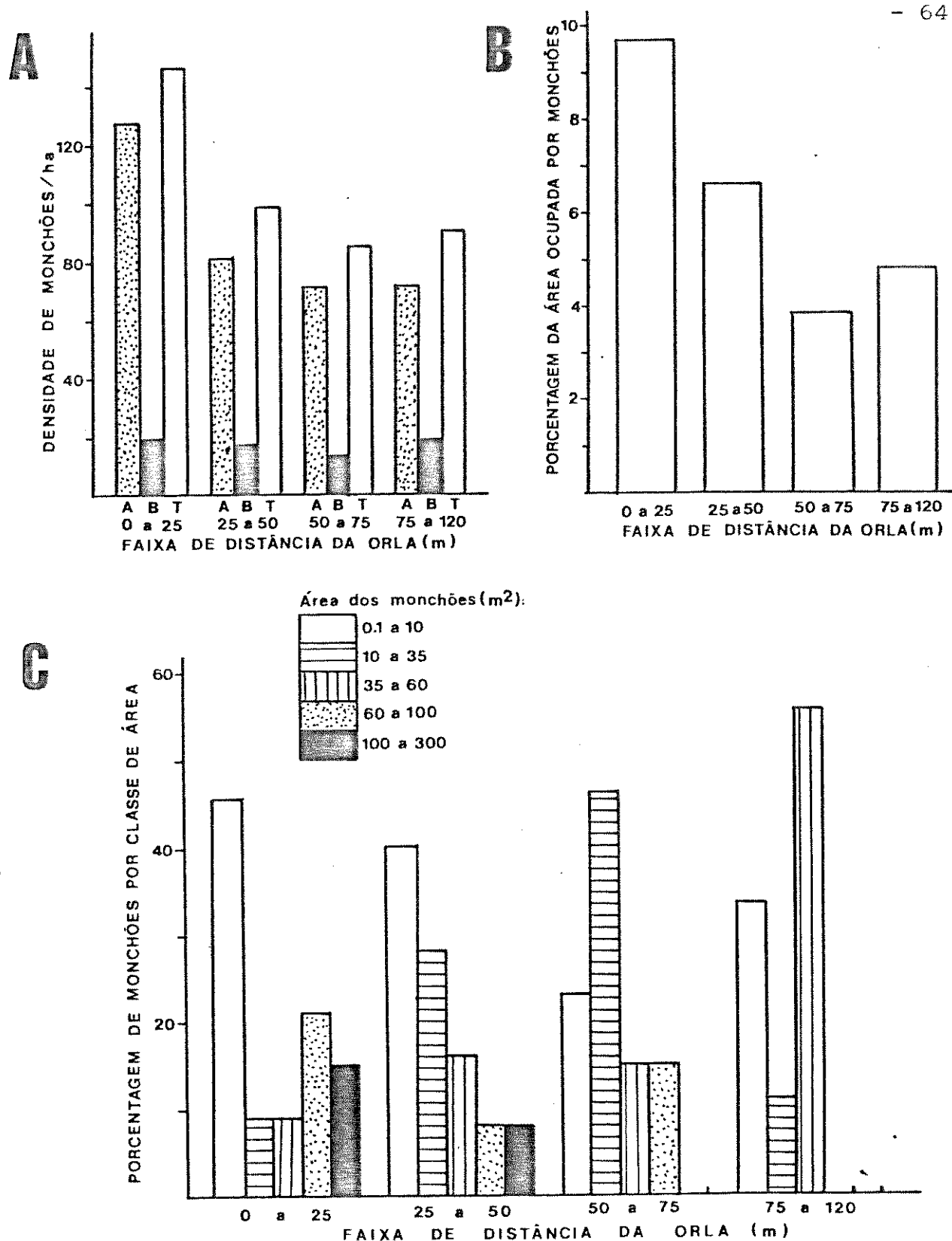


FIGURA 10. Variáveis dos monchões em função de sua distância da orla do campo. A: Densidade de monchões tipo A (vegetação herbáceo-subarbustiva), tipo B (vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea) e total (T) nas quatro faixas de distância da orla. B: Percentual da área do campo ocupada por monchões (tipo A + B) nas quatro faixas de distância da orla. C: Proporção de monchões (tipo B) por classe de área nas quatro faixas de distância da orla. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

TABELA 5. Resultados das análises dos padrões de distribuição espacial dos monchões na superfície do campo pelo método do vizinho mais próximo (Clark & Evans 1954); Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá-MT. N = número de monchões ou de medidas de distância ao vizinho mais próximo, d = densidade de monchões por m², Sr = soma das distâncias aos vizinhos mais próximos (m), rA = distância média observada (m), rE = distância média esperada numa distribuição ao acaso (m), R = medida de divergência em relação ao padrão aleatório, c = variável padrão em relação à curva normal, ** = significativo e NS = não significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tratamento dos monchões:	N	d	Sr	rA	rE	R	c	tipo de distribuição
Monchões tipo A considerados como conjuntos inclusive com satélites	135	0.00266	1376	10.1926	9.6848	1.0524	1.166	Ao acaso (NS)
Monchões tipo A considerados como conjuntos exclusive os satélites	86	0.00170	865	10.0581	12.1342	0.8289	3.035	Agrupada **
Monchões tipo A considerados isoladamente	445	0.00879	390	0.8764	5.3343	0.1643	33.73	Agrupada **
Monchões tipo B considerados isoladamente	80	0.00158	1325	16.5625	12.5810	1.3165	5.415	Regular **
Monchões tipo A mais tipo B considerados como conjuntos	166	0.00328	1691	10.1867	8.7338	1.1663	4.100	Regular **
Monchões tipo A mais tipo B considerados isoladamente	525	0.01036	1053	2.0057	4.9111	0.4084	25.93	Agrupada **
Monchões tipo A: vegetação herbáceo-subarbustiva								
Monchões tipo B: vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea								

conforme ilustra a FIGURA 10.A, verifica-se, de fato, entre os do tipo A, já que a densidade dos monchões do tipo B varia muito pouco. Quanto à área individual dos monchões, pode-se observar, na FIGURA 10.C, uma maior proporção de monchões maiores (100 a 300 e 60 a 100 m²) nas faixas de distância mais próximas da orla do campo. Os monchões de área média (35 a 60 e 10 a 35 m²) ocorrem em maior proporção nas duas faixas de maior distância da orla, enquanto os de área menor (0,1 a 10 m²) ocorrem em grandes proporções nas duas faixas mais próximas da orla e também na mais distante.

Os resultados das análises dos padrões de distribuição espacial dos monchões no campo estão sumarizados na TABELA 5. Os monchões do tipo A apresentam entre si uma distribuição ao acaso quando incluem, no cômputo, os monchões do tipo A que ocorrem como "satélites" dos monchões do tipo B. Com a exclusão destes "satélites", os monchões do tipo A apresentam distribuição agrupada, quando considerados como conjuntos, e fortemente agrupada, quando considerados isoladamente. Os monchões do tipo B apresentam entre si um padrão de distribuição regular. Ao se reunirem os monchões do tipo A e os do tipo B, o padrão de distribuição mostra-se regular, quando considerados como conjuntos, e agrupado, quando considerados isoladamente.

5.2.1.4. Propriedades químicas e granulométricas dos solos:

A TABELA 6 apresenta os resultados das análises química e granulométrica para os solos da área do campo de monchões fornecidos por dois laboratórios de análise de solos: o da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) e o da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). As FIGURAS 11 e 12 exibem os mesmos resultados na forma de diagramas de estrela para facilitar as comparações entre os solos. Podem-se separar, de início, nestes resultados, dois grandes grupos de solos com diferentes propriedades: de um lado, os solos do cerrado sobre seixos e os do campo brejoso estacional e, do outro lado, os solos dos monchões e os de seus cupinzeiros. No primeiro grupo de solos, temos acidez média, teor médio de alumínio, CTC efetiva baixa, CTC a pH 7 baixa e textura (Lab. ESAL) mais grossa. No segundo grupo, predominam acidez elevada, teores altos de alumínio, CTC efetiva média a alta (baixa em monchões do tipo A), CTC a pH 7 média a alta e textura (Lab. ESAL) mais fina.

Dentro do primeiro grupo, há poucas propriedades com diferenças relevantes ou claras entre os solos do cerrado sobre

TABELA 6. Resultados das análises químicas e granulométricas de solos de diferentes ambientes na região do campo de monções da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Dados fornecidos pelos laboratórios de análise de solos da Escola Superior de Agricultura de Lavras e do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso. S = soma de bases trocáveis, t = CTC efetiva, T = CTC a pH 7, m = saturação de Al da CTC efetiva, V = saturação de bases da CTC a pH 7; avaliadores dos laboratórios: AcM (acidez média), AcE (acidez elevada), MB (teor muito baixo), B (teor baixo), M (teor médio), A (teor alto) e MA (teor muito alto).

laboratório:ESAL		PROPRIEDADES QUÍMICAS									
Ambientes:	profundi- dade(cm)	pH em água	ppm					meg./100 cc			S
			P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Na		
Cerrado sobre seixos Campo brejoso estacional Monção pequeno do tipo A Monção grande do tipo B Cupinzeiro sobre monção do tipo B	0 a 20	5.3-AcM	3-B	80-A	0.5-B	0.8-M	0.8-M	2.9-M	0.0-B	1.5-B	
	20 a 40	5.5-AcM	2-B	70-A	0.4-B	0.2-B	0.7-M	2.6-M	0.0-B	0.8-B	
	0 a 20	5.5-AcM	2-B	19-B	0.1-B	0.1-B	0.8-M	2.3-B	0.0-B	0.3-B	
	20 a 40	5.3-AcM	2-B	33-M	0.2-B	0.1-B	0.7-M	1.9-B	0.0-B	0.4-B	
	0 a 20	4.8-AcE	4-B	70-A	0.5-B	0.1-B	1.5-A	5.6-A	0.0-B	0.8-B	
	20 a 40	5.5-AcM	3-B	44-M	0.2-B	0.1-B	1.9-A	5.6-A	0.0-B	0.4-B	
	0 a 20	4.6-AcE	8-B	100-A	0.6-B	0.8-M	3.3-A	8.8-A	0.1-B	1.7-B	
	20 a 40	4.8-AcE	2-B	55-M	0.4-B	0.3-B	4.2-A	13.7-A	0.1-B	0.9-B	
	0 a 20	4.3-AcE	24-A	64-A	0.6-B	0.4-B	3.3-A	15.3-A	0.0-B	1.2-B	
	20 a 40	4.7-AcE	28-A	131-A	2.8-M	2.3-A	0.5-M	4.5-M	0.2-B	5.6-A	
laboratório: CCA/UFMT											
Cerrado sobre seixos Campo brejoso estacional Monção pequeno tipo A Monção pequeno tipo B Monção médio tipo B Monção grande tipo B Cupinzeiro sobre monção do tipo B Cupinzeiro no cerrado sobre seixos	0 a 20	5.5-AcM	10-B	59-M	2.2-B		0.5-M	-	-	-	
	0 a 20	5.3-AcM	2-B	85-A	1.5-B		0.6-M	-	-	-	
	0 a 20	4.9-AcE	7-B	168-A	1.1-B		1.3-A	-	-	-	
	0 a 20	4.8-AcE	2-B	38-M	0.5-B		2.4-A	-	-	-	
	0 a 20	4.7-AcE	4-B	155-A	1.0-B		2.3-A	-	-	-	
	0 a 20	4.6-AcE	6-B	79-A	1.2-B		1.5-A	-	-	-	
	0 a 20	4.5-AcE	32-A	148-A	3.7-M		1.3-A	-	-	-	
	20 a 40	4.0-AcE	29-A	110-A	3.0-M		2.7-A	-	-	-	
	0 a 20	4.5-AcE	44-A	171-A	7.2-A		3.0-A	-	-	-	
	20 a 40	4.5-AcE	43-A	194-A	7.5-A		3.0-A	-	-	-	

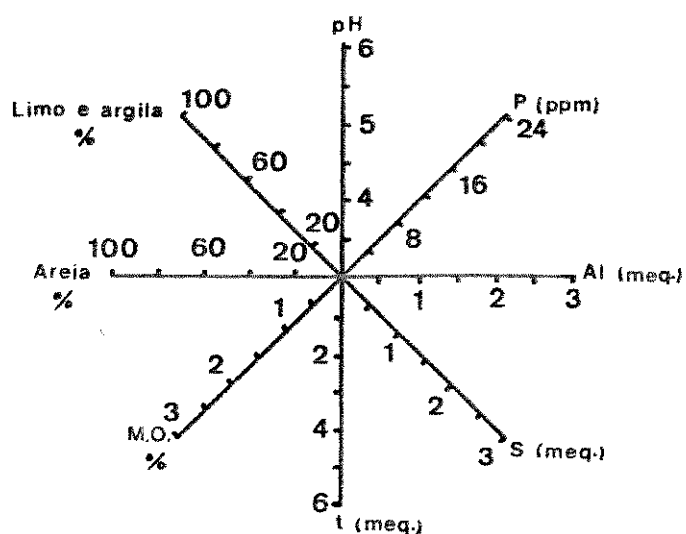
Tabela 6. (continuação)

laboratório: ESAL	profundi- dade (cm)	PROPRIEDADE QUÍMICAS					GRANULOMETRIA	
		t	T	m	V	carbono M.O. %	areia	limo argila %
Ambientes:		meq./100 cc						
Cerrado sobre seixos	0 a 20	2.3-B	4.4-B	34-M	34-B	1.0-M	70	20
	20 a 40	1.5-B	3.4-B	46-A	24-MB	0.9-B	72	20
Campo brejoso estacional	0 a 20	1.1-B	2.6-B	75-MA	10-MB	0.6-B	75	17
	20 a 40	1.1-B	2.3-B	63-MA	18-MB	0.6-B	78	15
Monção pequeno do tipo A	0 a 20	2.3-B	6.4-M	65-MA	13-MB	1.1-M	48	36
	20 a 40	2.3-B	6.0-M	81-MA	7-MB	0.6-B	44	38
Monção grande do tipo B	0 a 20	5.0-M	10.5-A	66-MA	16-MB	1.5-M	41	39
	20 a 40	5.1-M	14.6-A	83-MA	6-MB	0.4-B	38	42
Cupinzeiro sobre monção do tipo B	0 a 20	4.5-M	16.5-A	74-MA	7-MB	1.7-M	33	43
	20 a 40	6.0-A	10.1-A	7-B	55-M	2.4-A	33	44
laboratório: CCA/UFMT								
Cerrado sobre seixos	0 a 20	-	-	-	-	-	77	16
Campo brejoso estacional	0 a 20	-	-	-	-	-	58	28
Monção pequeno tipo A	0 a 20	-	-	-	-	-	42	30
Monção pequeno tipo B	0 a 20	-	-	-	-	-	41	28
Monção médio tipo B	0 a 20	-	-	-	-	-	51	21
Monção grande tipo B	0 a 20	-	-	-	-	-	54	25
Cupinzeiro sobre monção do tipo B	0 a 20	-	-	-	-	-	37	27
	20 a 40	-	-	-	-	-	42	24
Cupinzeiro no cerrado sobre seixos	0 a 20	-	-	-	-	-	57	15
	20 a 40	-	-	-	-	-	59	10

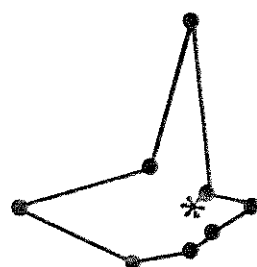
Monção tipo A: vegetação herbáceo-subarbusativa

Monção tipo B: vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea

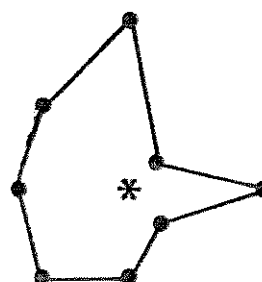
Classes texturais: * franco arenoso; ** franco; *** franco argiloso; **** franco argilo-arenoso



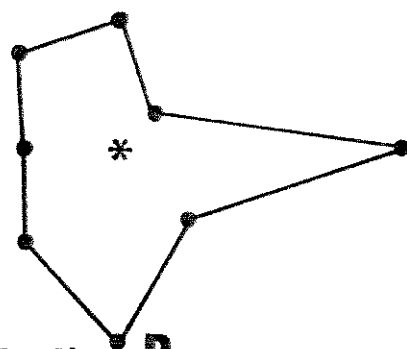
cerrado sobre seixos



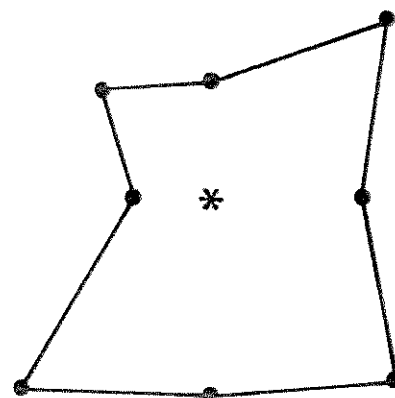
campo brejoso



monção tipo A

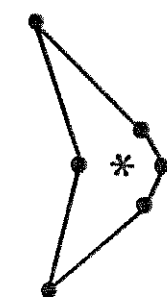
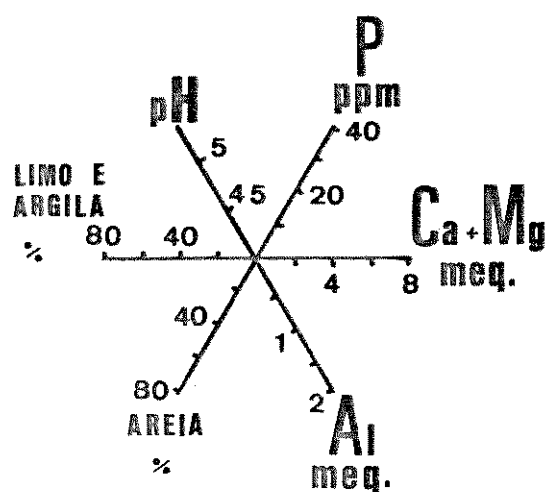


monção tipo B



cupinzeiro dos monções

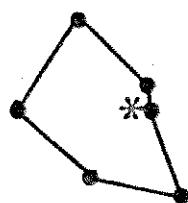
FIGURA 11. Diagramas de estrela das propriedades químicas e granulométricas dos solos de diferentes ambientes na região do campo de monções da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Dados fornecidos pelo laboratório de análise de solos da Escola Superior de Agricultura de Lavras. S = soma de bases trocáveis, t = CTC efetiva. Valores obtidos da média para as profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm.



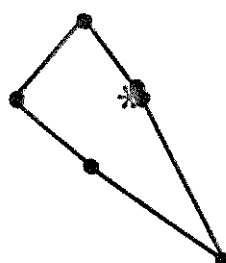
cerrado sobre seixos



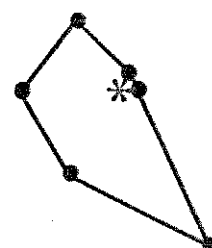
campo brejoso



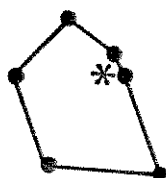
monchão tipo A



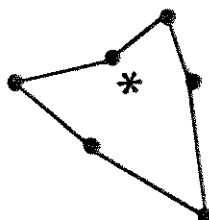
monchão tipo B pequeno



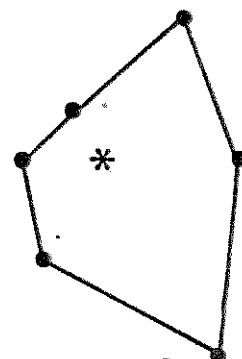
monchão tipo B médio



monchão tipo B grande



cupinzeiro de monchões



cupinzeiro do cerrado sobre seixos

FIGURA 12. Diagramas de estrela das propriedades químicas e granulométricas dos solos de diferentes ambientes na região do campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Dados fornecidos pelo laboratório de análise de solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Mato Grosso.

seixos e os do campo brejoso estacional. As características marcadamente diferentes entre estes solos residem na elevada pedregosidade dos primeiros e no regime de alagamento sazonal dos últimos.

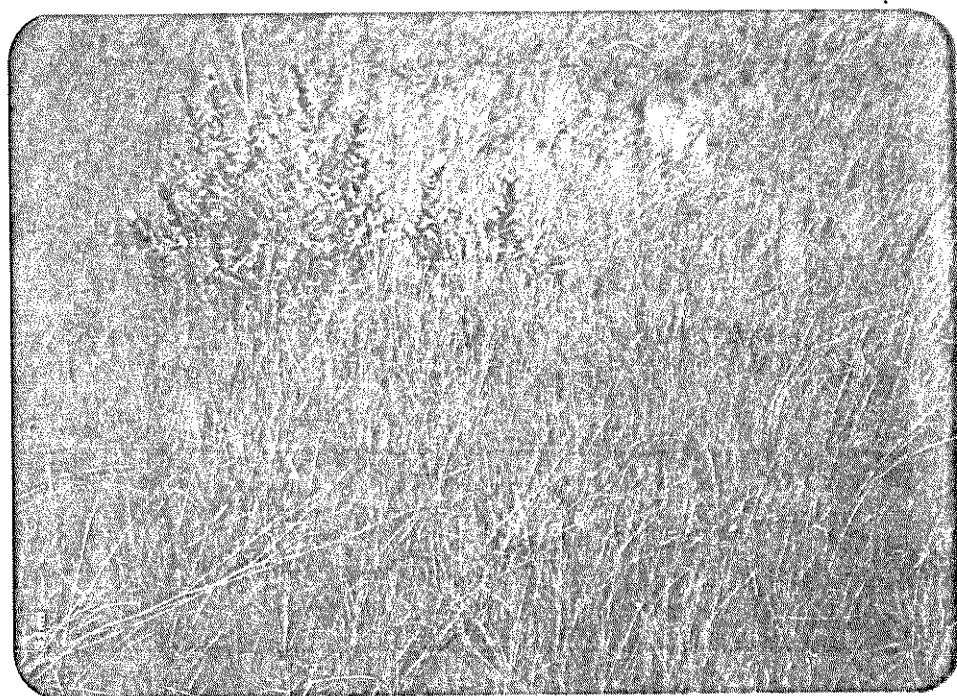
Os cupinzeiros, por outro lado, apresentam certas propriedades que os distinguem do conjunto dos demais solos, inclusive os dos monchões. Destacam-se, nos cupinzeiros, os teores mais altos de fósforo, de sódio, de cálcio mais magnésio, de cálcio e magnésio (separadamente e no núcleo do cupinzeiro); o elevado valor da soma de bases trocáveis (também no núcleo), a baixa saturação de alumínio da CTC efetiva (núcleo) e os altos teores de carbono e matéria orgânica. Não se observam diferenças marcantes entre os cupinzeiros dos monchões e os do cerrado sobre seixos. Os solos dos monchões do tipo A podem ser vistos como intermediários entre os do campo brejoso e os dos monchões do tipo B.

5.2.2. DESCRIÇÃO DA VEGETAÇÃO

Conforme já foi colocado, os monchões foram classifi-cados, para efeito de estudo, em dois tipos básicos segundo sua cobertura vegetal: os do tipo A, que apresentam apenas o estrato baixo, ou herbáceo-subarbusitivo (FIG. 13), e os do tipo B, que, além do estrato baixo, apresentam também o estrato alto, ou arbustivo-arbóreo (FIG. 14). Estes dois tipos de monchões e sua vegetação ocorrem, na verdade, em um verdadeiro gradiente que parte de unidades bem pequenas, com 20 cm de diâmetro, isoladas e com apenas uma espécie vegetal como revestimento baixo, até os grandes monchões, com mais de 20 m de diâmetro, formando aglomerados com vários "monchões-satélites" menores e com uma cobertura vegetal alta, densa, estratificada e diversa. As FIGURAS 15, 16, 17, 18 e 19 procuram ilustrar este gradiente através de plantas e perfis da vegetação de alguns monchões escolhidos com este propósito. As espécies de plantas são representadas por símbolos cuja correspondência é fornecida pela TABELA 7.

Na FIGURA 15, são representados quatro conjuntos de monchões onde os três primeiros (A, B e C) são do tipo A e apresentam um número crescente de unidades isoladas: uma em A, duas em B e sete em C. Neste último, três novas espécies (Waltheria sp., Curatella americana e Vernonia brasiliana) acrescentam-se à cobertura predominante de Annona pigmaea. No quarto conjunto (D), já se apresenta um moncão classificável como tipo B, por conter um indivíduo arbustivo de Curatella americana emergindo do estrato baixo. Cinco outros monchões formam, ao lado, um aglomerado de "satélites".

A



B

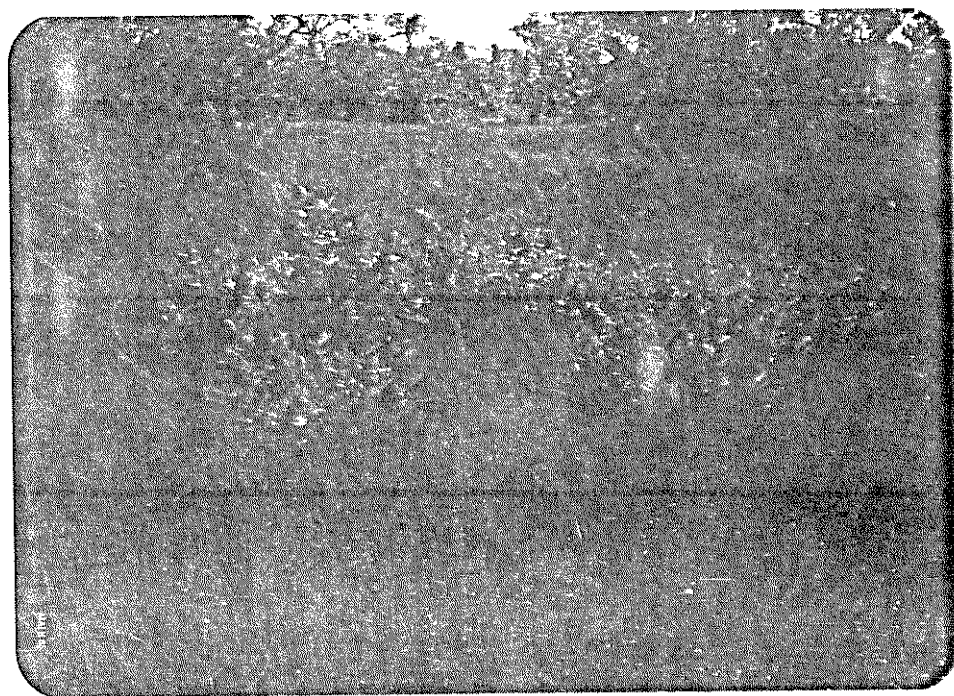


FIGURA 13. Aspectos gerais de alguns monchões do tipo A, que apresentam vegetação herbáceo-subarbustiva. A: Conjunto com dois monchões onde se pode notar, no campo circundante, a lâmina de água que se forma no final do período chuvoso. B: Conjunto com vários monchões dispostos em um círculo grosseiro e onde se nota, à esquerda, um indivíduo jovem de Curatella americana emergindo da massa de Annona pigmaea. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Fotografias do autor, março de 1985.

A



B



FIGURA 14. Aspectos gerais de alguns monchões do tipo B, que apresentam vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea. A: Monchões de diferentes dimensões dispostos em série. B: Monchão de dimensões maiores onde se observa um cupinzeiro em seu interior. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Fotografias do autor, março de 1985.

TABELA 7. Relação dos símbolos empregados nos perfis e plantas da vegetação nas FIGURAS 13 a 17 com os respectivos nomes das espécies representadas.

Ab - <u>Abuta selloana</u>	Ma - <u>Matayba guianensis</u>
Al - <u>Alibertia edulis</u>	My - <u>Myrcia uberavensis</u>
An - <u>Andira cuyabensis</u>	Po - <u>Pouteria ramiflora</u>
Ap - <u>Annona pigmaea</u>	Ps - <u>Pseudobombax longiflorum</u>
As - <u>Astronium fraxinifolium</u>	Qg - <u>Qualea grandiflora</u>
Ba - <u>Bauhinia bongardi</u>	Qp - <u>Qualea parviflora</u>
Bo - <u>Bowdichia major</u>	Sa - <u>Salacia crassifolia</u>
Ce - <u>Cecropia pachystachya</u>	Sc - <u>Salvertia convallariodora</u>
Co - <u>Connarus suberosus</u>	Sl - <u>Sclerolobium aureum</u>
Cu - <u>Curatella americana</u>	Si - <u>Simaba trichilioides</u>
Da - <u>Davilla elliptica</u>	Ta - <u>Tabebuia aurea</u>
Di - <u>Dipteryx alata</u>	Tc - <u>Tabebuia caraiba</u>
Dp - <u>Diospyros coccolobifolia</u>	Ve - <u>Vernonia brasiliana</u>
Er - <u>Erythroxylum suberosum</u>	Vo - <u>Vochysia rufa</u>
Eu - <u>Eugenia aurata</u>	Wa - <u>Waltheria sp.</u>
Hy - <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	

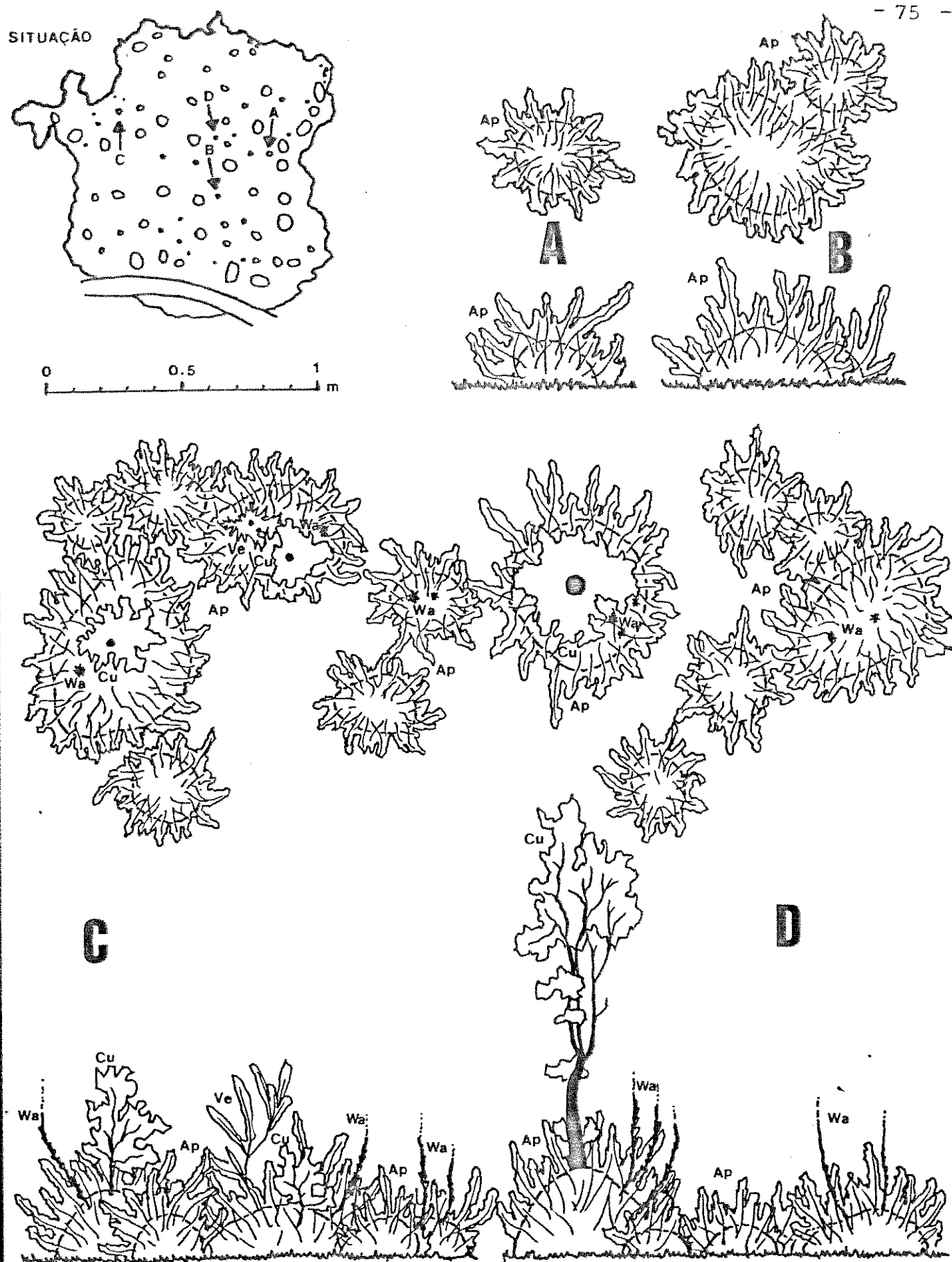


FIGURA 15. Planta e perfil de quatro conjuntos de monchões (A, B, C e D) e sua situação no campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Os símbolos correspondem às espécies listadas na TABELA 7.

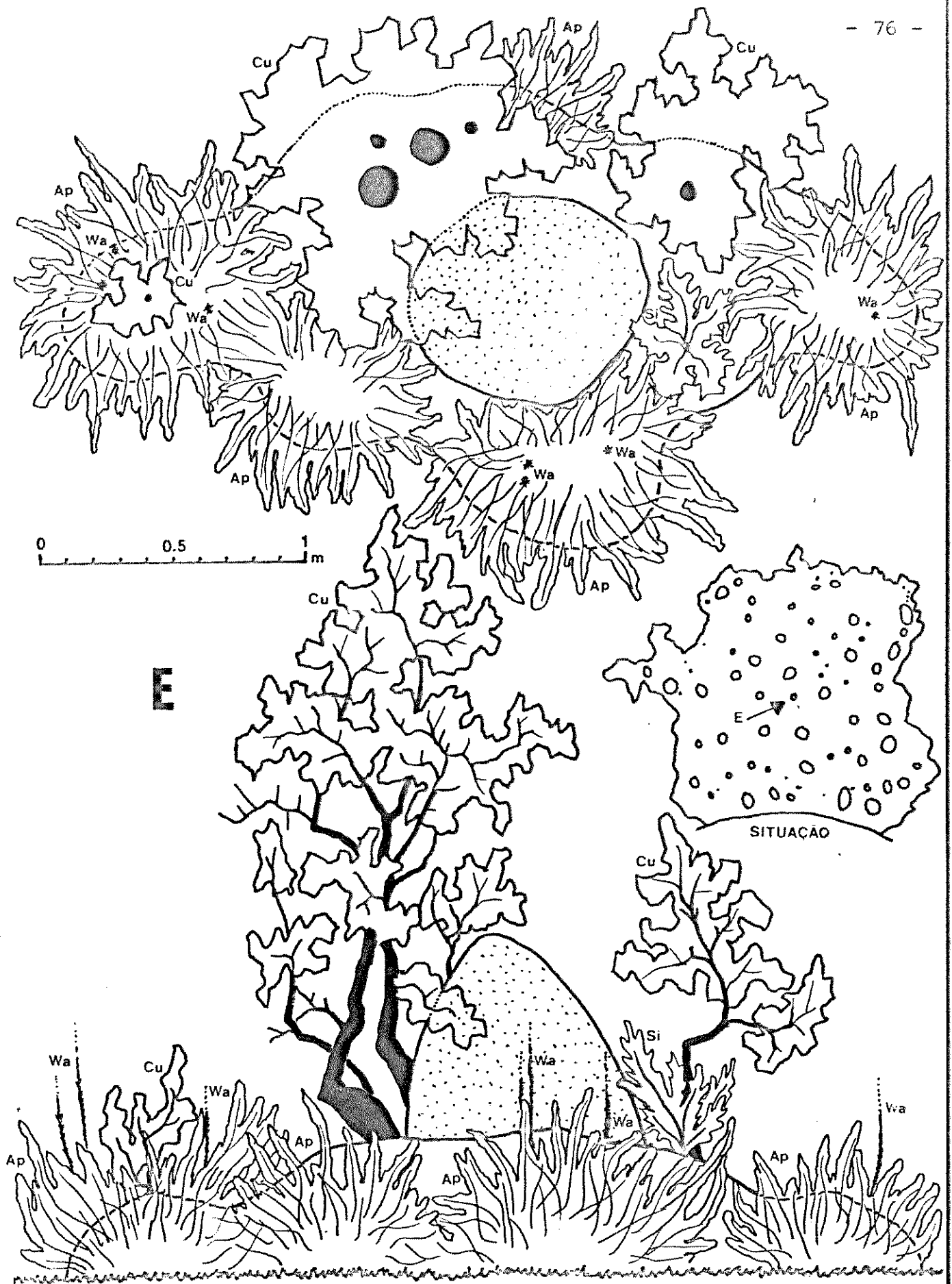


FIGURA 16. Planta e perfil de um conjunto de monchões (E) e sua situação no campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. O pontilhado representa cupinzeiros. Os símbolos correspondem às espécies listadas na TABELA 7.

SITUAÇÃO

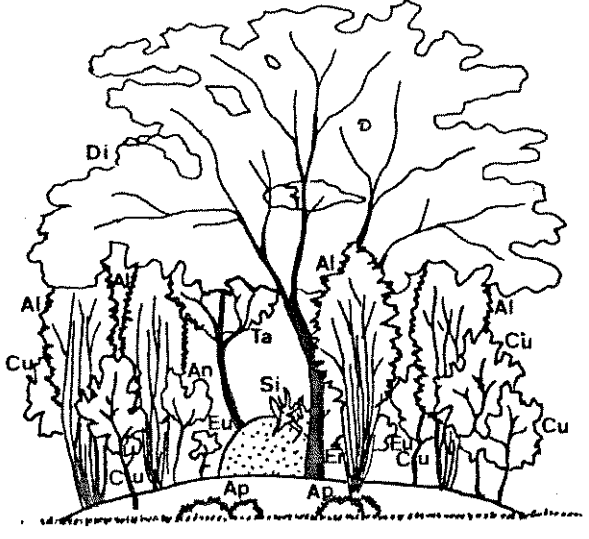
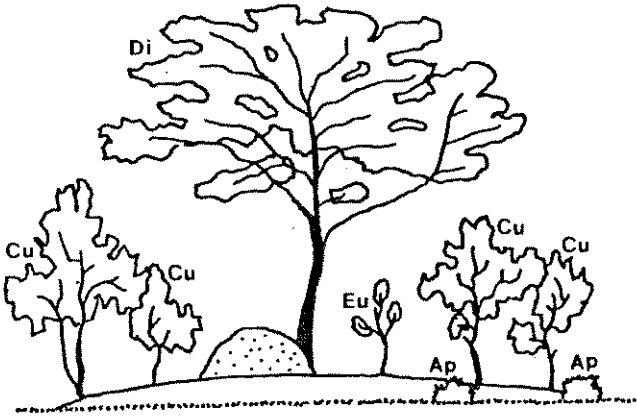
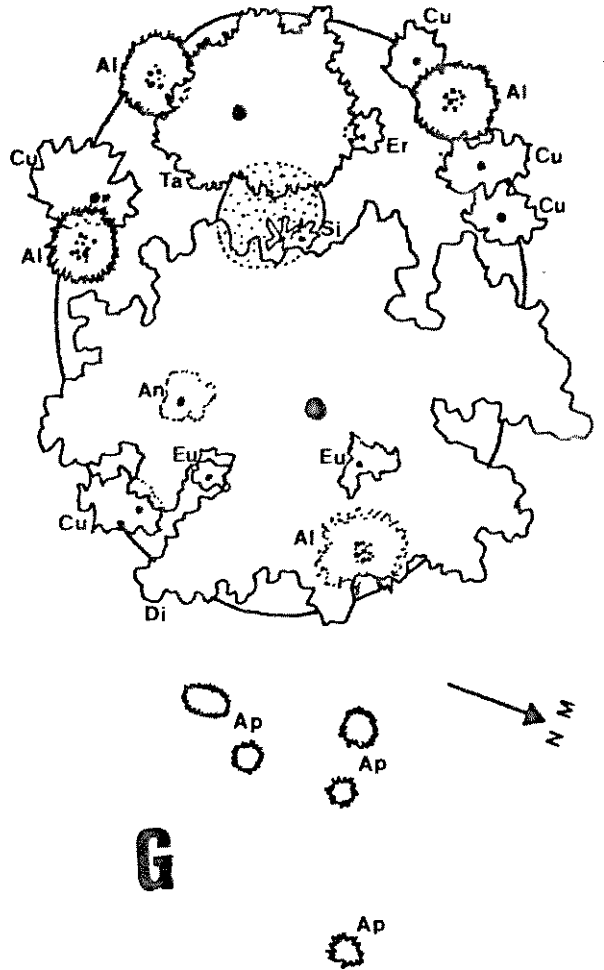
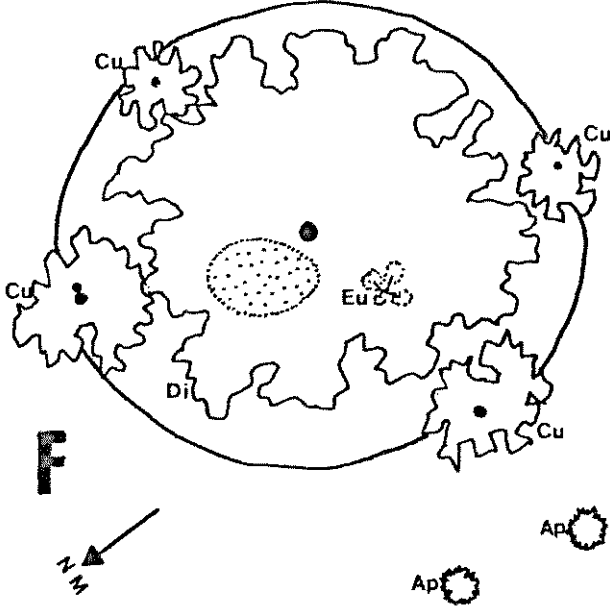
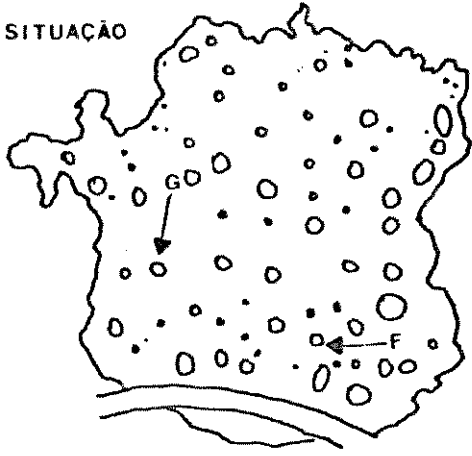


FIGURA 17. Planta e perfil de dois conjuntos de monchões (F e G) e sua situação no campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. O pontilhado representa cupinzeiros. Os símbolos correspondem às espécies listadas na TABELA 7.

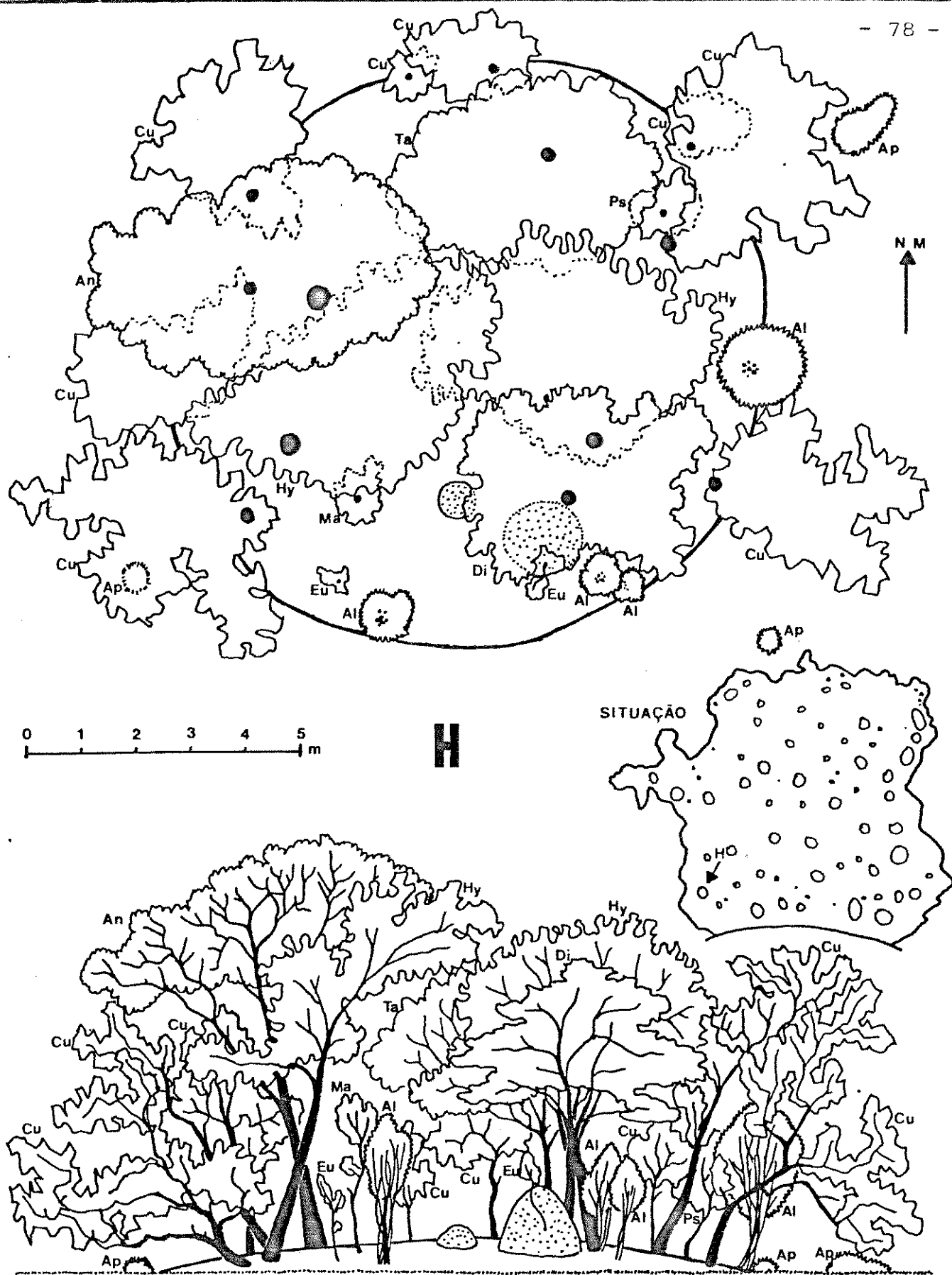


FIGURA 18. Planta e perfil de um conjunto de monchões () e sua situação no campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. O pontilhado representa cupinzeiros. Os símbolos cores - pondem às espécies listadas na TABELA 7 .

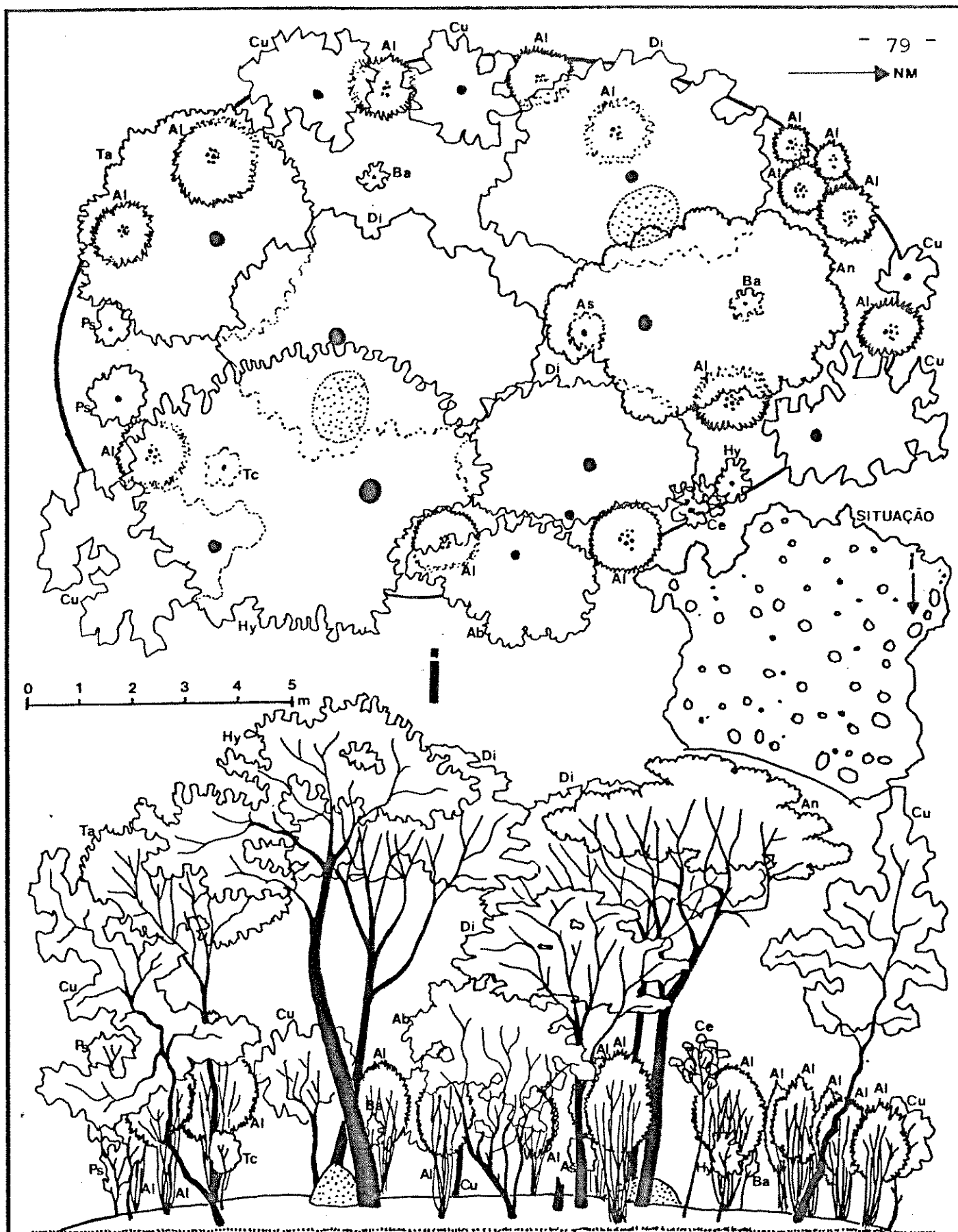


FIGURA 19 . Planta e perfil de um conjunto de monchões () e sua situação no campo de monchões da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuia bá, MT. O pontilhado representa cupinzeiros. Os símbolos correspondem às espécies listadas na TABELA 7 .

A FIGURA 16 representa um monchão de transição (E) entre os conjuntos do tipo A e os monchões maiores do tipo B. Podem ser identificadas, nas bordas, unidades isoladas com Annona pigmaea que ligam-se pelo volume de terra central onde destaca-se um volumoso cupinzeiro de Cornitermes sp. entre indivíduos de Curatella americana.

Dois conjuntos de monchões do tipo B são representados na FIGURA 17: o primeiro deles (F), com 30,442 m² de área e dois "satélites", e o segundo (G), com 36,285 m² de área e cinco "satélites". Podem-se observar, em ambos os monchões, um destacado indivíduo de Dipteryx alata em posição mais ou menos central e os indivíduos de Curatella americana dispostos ao redor, nas margens do monchão. No monchão G, indivíduos de Alibertia edulis acompanham Curatella americana nas margens e outras espécies de árvores e arbustos contribuem para uma maior heterogeneidade e densidade. São elas Tabebuia aurea, Eugenia aurata, Erythroxylum suberosum, Simaba trichilioides e Andira cuyabensis.

As FIGURAS 18 e 19 representam grandes monchões: o primeiro deles (H), com 91,601 m² e três "satélites", e o segundo (I), com 122,851 m² e nenhum "satélite". As grandes árvores da parte central dos monchões, mais numerosas, se diversificam: além de Dipteryx alata, aparecem Andira cuyabensis, Hymenaea stigonocarpa e Tabebuia aurea. Na faixa marginal, persiste o "anel" de Curatella americana e Alibertia edulis e, no estrato arbustivo, diversificam as espécies: Eugenia aurata, Matayba guianensis, Pseudobombax longiflorum, Bauhinia bongardi e Abuta selloana. Em monchões de área média a maior, tais como E, F, G e H, a espécie subarbustiva Annona pigmaea fica normalmente confinada nas margens ou nos "satélites", enquanto, no estrato baixo do interior do monchão, predominam outras espécies, tais como Bromelia balansae, Allagoptera leucocalyx e Annona dioica.

O cerrado sobre seixos que circunda o campo de monchões está representado, através de um perfil, na FIGURA 20. Destacam-se, entre as árvores mais altas, Dipteryx alata, Andira cuyabensis, Vochysia rufa, Salvertia convallariodora e as abundantes Qualea parviflora e Qualea grandiflora. Nos estratos mais baixos, predominam Salacia crassifolia, Myrcia uberavensis e Curatella americana.

As espécies presentes no estrato baixo (herbáceo-subarbustivo) da vegetação dos monchões estão listadas na TABELA 8 com suas respectivas frequências e valores de cobertura. As cinco espécies com maior valor de cobertura, Bromelia balansae, Annona pigmaea, Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana e Annona dioica, são responsáveis por 69,94% da cobertura total. As

cinco espécies com maior frequência nos monchões; Annona pig-maea, Waltheria sp., Vernonia brasiliana, Bromelia balansae e Copaifera martii; somam 73,71% da frequência total absoluta.

A TABELA 9 apresenta as espécies do estrato alto (ar-bustivo-arbóreo) da vegetação dos monchões com seus respecti-vos parâmetros fitossociológicos. Curatella americana é a espé-cie marcadamente responsável pela maior densidade, maior domi-nância e maior frequência, arrebatando sozinha 34,4% do IVI to-tal e 43,2% do IVC total. As quatro espécies que lhe seguem em ordem de IVI, Dipteryx alata, Alibertia edulis, Andira cuyaben-sis e Tabebuia aurea, são responsáveis, juntas, por 29,8% do IVI total e 29,0% do IVC total. Entre as espécies mais importantes, algumas são mais numerosas e de dimensões individuais menores, como Alibertia edulis, Eugenia aurata, Erythroxylum suberosum e Pseudobombax longiflorum. Outras, relativamente menos numerosas, apresentam grandes dimensões, como Dipteryx alata, Andira cuya-bensis, Tabebuia aurea, Hymenaea stigonocarpa e Simarouba versi-color.

Na maioria dos cupinzeiros dos monchões tipo B (65,9%), diversos elementos dos estratos baixo e alto da vegetação, apre-sentam-se envolvidos parcialmente pela massa dos cupinzeiros. A frequência com que tal fato foi observado para cada espécie cons-ta na TABELA 10. Evidenciam-se aí, como mais frequentes, Curatel-la americana, Copaifera martii, Arrabidaea corallina, Eugenia au-rata e Andira cuyabensis que compreendem 49,0% da frequência to-tal. A sequência de espécies mais frequentemente envolvidas por cupinzeiros não corresponde, a rigor, à ordenação das mesmas por densidade relativa (TAB. 9) ou valor de cobertura (TAB. 8) no con-junto da vegetação. Nos monchões do tipo A, pode-se considerar que todos os indivíduos emergem do cupinzeiro, que é o moncão em si.

Na TABELA 11, relacionam-se as espécies do estrato bai-xo do cerrado sobre seixos que circunda o campo de monchões. Tra-ta-se de levantamento exploratório, com pequena amostragem, mas o suficiente para se avaliar a dissimilaridade entre as vegeta-ções dos estratos baixos do cerrado sobre seixos e do cerrado dos monchões. A espécie mais frequente nos seixos, Bauhinia rufa, e as Gramineae, que lhe seguem em bloco, além de outras 21 espécies, não ocorrem nos monchões. Se excluirmos as Gramineae, das 50 es-pécies dos dois levantamentos, 20 (40%) são exclusivas dos mon-chões, 22 (44%) são exclusivas dos seixos e apenas 8 (16%) são co-muns aos dois cerrados.

TABELA 9. Relação das espécies presentes no estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado dos mon-
chões e seus parâmetros fitossociológicos: n = número de indivíduos, m = número de monções onde ocorre,
d = diâmetro médio, h = altura média, ab = área basal total, v = volume cilíndrico total, DR = densida-
de relativa, DoR = dominância relativa, FR = freqüência relativa, IVI = índice de valor de importância
e IVC = índice de cobertura. Número total de monções: 80, área total amostrada: 0.321 ha. Fa-
zenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécies:	n	m	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
01. <u>Curatella americana</u>	396	67	9.7	2.5	4.1943	17.5403	45.46	40.89	16.92	103.27	86.35
02. <u>Dipteryx alata</u>	46	33	21.8	5.7	2.0534	13.8824	5.28	20.02	8.33	33.63	25.30
03. <u>Alibertia edulis</u>	82	35	7.8	2.6	0.4706	1.5284	9.41	4.59	8.84	22.84	14.00
04. <u>Andira cuyabensis</u>	44	32	8.8	2.5	0.5034	3.0591	5.05	4.91	8.08	18.04	9.96
05. <u>Tabebuia aurea</u>	35	24	11.3	3.8	0.4787	2.7875	4.02	4.67	6.06	14.75	8.69
06. <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	15	9	22.4	5.5	0.7767	5.5154	1.72	7.57	2.27	11.57	9.29
07. <u>Eugenia aurata</u>	33	21	6.5	1.6	0.1353	0.3041	3.79	1.32	5.30	10.41	5.11
08. <u>Erythroxylum suberosum</u>	29	23	6.3	1.4	0.1125	0.2169	3.33	1.10	5.81	10.23	4.43
09. <u>Pseudobombax longiflorum</u>	23	17	5.7	1.2	0.0777	0.1738	2.64	0.76	4.29	7.69	3.40
10. <u>Simarouba versicolor</u>	15	14	12.4	4.5	0.2253	1.2852	1.72	2.20	3.54	7.45	3.92
11. <u>Vatairea macrocarpa</u>	8	8	19.2	5.3	0.2733	1.7595	0.92	2.66	2.02	5.60	3.58
12. <u>Matayba guianensis</u>	17	13	3.9	2.0	0.0215	0.0468	1.95	0.21	3.28	5.44	2.16
13. <u>Tabebuia caraiba</u>	13	11	8.8	2.8	0.0933	0.3732	1.49	0.91	2.78	5.18	2.40
14. <u>Sclerolobium aureum</u>	8	8	8.0	2.7	0.0467	0.1399	0.92	0.45	2.02	3.39	1.37
15. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	9	7	7.5	2.9	0.0541	0.2163	1.03	0.53	1.77	3.33	1.56
16. <u>Jacaranda cuspidifolia</u>	5	5	18.7	5.8	0.1446	0.9259	0.57	1.41	1.26	3.25	1.98
17. <u>Astronium fraxinifolium</u>	10	6	7.5	2.6	0.0529	0.2000	1.15	0.52	1.52	3.18	1.66
18. <u>Abuta selloana</u>	8	6	8.1	2.3	0.0658	0.2854	0.92	0.64	1.52	3.08	1.56
19. <u>Cecropia pachystachya</u>	7	3	14.5	5.9	0.1424	0.9701	0.80	1.39	0.76	2.95	2.19
20. <u>Brosimum gaudichaudii</u>	8	7	5.8	2.7	0.0250	0.0834	1.72	2.20	3.54	7.45	3.92
21. <u>Copaifera martii</u>	5	5	8.1	1.7	0.0469	0.1865	0.57	0.46	1.26	2.29	1.03
22. <u>Pouteria ramiflora</u>	4	4	10.6	2.5	0.0405	0.1161	0.46	0.39	1.01	1.86	0.85
23. <u>Diospyros coccolobifolia</u>	4	4	10.0	2.3	0.0357	0.0866	0.46	0.35	1.01	1.82	0.81
24. <u>Cyrtanthus antisiphilitica</u>	5	4	6.7	2.4	0.0211	0.0498	0.57	0.21	1.01	1.79	0.78
25. <u>Bowdichia major</u>	6	2	7.1	3.0	0.0278	0.1154	0.69	0.27	0.51	1.46	0.96

Tabela 9 . (continuação)

Espécies:	n	m	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
26. <u>Casearia sylvestris</u>	4	3	8.4	2.9	0.0225	0.0650	0.46	0.22	0.76	1.44	0.68
27. <u>Heteropterys byrsonimifolia</u>	3	3	9.4	1.8	0.0233	0.0423	0.34	0.23	0.76	1.33	0.57
28. <u>Qualea parviflora</u>	3	3	6.9	1.8	0.0135	0.0350	0.34	0.13	0.76	1.23	0.48
29. <u>Campomanesia eugenioides</u>	7	1	4.8	1.7	0.0134	0.0230	0.80	0.13	0.25	1.19	0.93
30. <u>Erythroxylum citrifolium</u>	2	2	3.2	1.5	0.0016	0.0025	0.23	0.02	0.51	0.75	0.25
31. <u>Simaba trichilioides</u>	2	2	3.2	1.5	0.0016	0.0025	0.23	0.02	0.51	0.75	0.25
32. <u>Zanthoxylum cinereum</u>	1	1	19.7	5.1	0.0306	0.1560	0.11	0.30	0.25	0.67	0.41
33. <u>Bauhinia bongardi</u>	2	1	4.1	3.2	0.0027	0.0087	0.23	0.03	0.25	0.51	0.26
34. <u>Myrcia formosiana</u>	1	1	10.2	3.5	0.0081	0.0285	0.11	0.08	0.25	0.45	0.19
35. <u>Himatanthus obovata</u>	1	1	7.0	2.9	0.0039	0.0112	0.11	0.04	0.25	0.40	0.15
36. <u>Magonia pubescens</u>	1	1	6.7	2.6	0.0035	0.0091	0.11	0.03	0.25	0.40	0.15
37. <u>Rudgea viburnioides</u>	1	1	6.4	2.6	0.0032	0.0083	0.11	0.03	0.25	0.40	0.15
38. <u>Kielmeyera coriacea</u>	1	1	5.4	1.5	0.0023	0.0034	0.11	0.02	0.25	0.39	0.14
39. <u>Vernonia brasiliiana</u>	1	1	5.4	1.6	0.0023	0.0037	0.11	0.02	0.25	0.39	0.14
40. <u>Ouratea hexasperma</u>	1	1	4.5	1.9	0.0016	0.0030	0.11	0.02	0.25	0.38	0.13
41. <u>Myrcia uberavensis</u>	1	1	3.8	1.6	0.0011	0.0018	0.11	0.01	0.25	0.38	0.13
42. <u>Cardiopetalum calophyllum</u>	1	1	3.8	1.5	0.0011	0.0017	0.11	0.01	0.25	0.38	0.13
43. <u>Connarus suberosus</u>	1	1	3.2	1.2	0.0008	0.0010	0.11	0.01	0.25	0.38	0.12
44. <u>Annona pigmaea</u>	1	1	3.2	0.5	0.0008	0.0004	0.11	0.01	0.25	0.38	0.12
45. <u>Tocoyena formosa</u>	1	1	3.2	1.2	0.0008	0.0010	0.11	0.01	0.25	0.38	0.12
*Totais e **Médias	*871	-	**9.87	**2.75	*10.258	*52.26	*100	*100	*100	*300	*200

TABELA 10 . Relação das espécies encontradas envolvidas no caule por cupinzeiros nos 80 monchões do tipo B (vegetação herbácea-subarbastiva e arbustivo-arbórea) com o número de vezes em que foi observada nestas condições. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

Espécie:	Número de observações	
01. <u>Curatella americana</u>	19	17.9%
02. <u>Copaifera martii</u>	11	10.4%
03. <u>Arrabidaea corallina</u>	8	7.5%
04. <u>Eugenia aurata</u>	7	6.6%
05. <u>Andira cuyabensis</u>	7	6.6%
06. <u>Tabebuia aurea</u>	6	5.7%
07. <u>Allagoptera leucocalyx</u>	6	5.7%
08. <u>Dipteryx alata</u>	5	4.7%
09. <u>Alibertia edulis</u>	5	4.7%
10. <u>Simarouba versicolor</u>	3	2.8%
11. <u>Pseudobombax longiflorum</u>	3	2.8%
12. <u>Serjania sp.</u>	3	2.8%
13. <u>Erythroxylum suberosum</u>	2	1.9%
14. <u>Sclerolobium aureum</u>	2	1.9%
15. <u>Matayba guianensis</u>	2	1.9%
16. <u>Vatairea macrocarpa</u>	2	1.9%
17. <u>Casearia sylvestris</u>	2	1.9%
18. <u>Tabebuia caraiba</u>	2	1.9%
19. <u>Jacaranda cuspidifolia</u>	1	0.9%
20. <u>Cybistax antisyphilitica</u>	1	0.9%
21. <u>Campomanesia eugenioides</u>	1	0.9%
22. <u>Annona dioica</u>	1	0.9%
23. <u>Cecropia pachystachya</u>	1	0.9%
24. <u>Simaba trichilioides</u>	1	0.9%
25. <u>Bromelia balansae</u>	1	0.9%
26. <u>Vernonia brasiliiana</u>	1	0.9%
27. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	1	0.9%
28. <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	1	0.9%
29. <u>Abuta selloana</u>	1	0.9%
Total:	106	100%
Número de cupinzeiros com plantas envolvidas	85	65.9%
Número de cupinzeiros sem plantas envolvidas	44	34.1%
Número total de cupinzeiros	129	100 %

TABELA 11. Relação das espécies presentes no estrato herbáceo-subarbusivo da vegetação do cerrado sobre seixos que circunda o campo de monções da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT. É fornecida a porcentagem de ocorrência (PO) em 25 pontos amostrados pelo método dos quadrantes.

Espécie:	PO
1. <u>Bauhinia rufa</u>	17
2. <u>Gramineae</u> —várias espécies não identificadas	15
3. <u>Annona dioica</u>	8
4. <u>Diospyros coccolobifolia</u>	6
5. <u>Sabicea cana</u>	6
6. <u>Connarus suberosus</u>	4
7. <u>Lippia</u> sp.	4
8. <u>Dalechampia</u> sp.	3
9. <u>Cassia velutina</u>	3
10. <u>Casearia sylvestris</u>	3
11. <u>Myrcia albo-tomentosa</u>	3
12. <u>Cissus</u> sp.	2
13. <u>Helicteres sacarolha</u>	2
14. <u>Davilla grandiflora</u>	2
15. <u>Arachis</u> sp.	2
16. <u>Mimosa</u> sp.	2
17. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	2
18. <u>Pavonia</u> sp.	2
19. <u>Smilax</u> sp.	2
20. <u>Taccarum weddellianum</u>	1
21. <u>Melocactus</u> sp.	1
22. <u>Cnidoscolus urens</u>	1
23. <u>Cassia rugosa</u>	1
24. <u>Cassia sylvestris</u>	1
25. <u>Calliandra parviflora</u>	1
26. <u>Byrsonima subterranea</u>	1
27. <u>Luehea speciosa</u>	1
28. <u>Bromelia balansae</u>	1
29. <u>Brosimum gaudichaudii</u>	1
30. <u>Cordia insignis</u>	1
31. <u>Arrabidaea corallina</u>	1
Total:	100

TABELA 12. Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas pelo método dos quadrantes em 140 pontos no cerrado sobre seixos que circunda o campo de monções na fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá-MT. São fornecidos os seguintes parâmetros fitossociológicos: n = número de indivíduos, p = número de pontos onde ocorre, d = diâmetro médio, h = altura média, ab = área basal total, v = volume cilíndrico total, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância e IVC = índice de valor de cobertura. Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécies:	n	p	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
01. <u>Qualea parviflora</u>	81	66	12.2	4.0	1.2119	6.6156	14.46	15.11	3.29	32.87	29.58
02. <u>Curatella americana</u>	53	47	14.7	3.7	1.0865	4.8369	9.46	13.55	2.34	25.36	23.02
03. <u>Salvertia convallariodora</u>	48	38	12.4	3.2	0.6634	2.6993	8.57	8.27	1.89	18.74	16.85
04. <u>Vochysia rufa</u>	27	21	16.6	4.8	0.6446	3.4049	4.82	8.04	1.05	13.91	12.86
05. <u>Myrcia uberensis</u>	42	35	9.0	2.9	0.3028	1.0335	7.50	3.78	1.74	13.02	11.28
06. <u>Qualea grandiflora</u>	26	24	12.7	3.7	0.3842	1.6580	4.64	4.79	1.20	10.63	9.43
07. <u>Dipteryx alata</u>	13	10	22.4	6.1	0.5987	4.3788	2.32	7.47	0.50	10.29	9.79
08. <u>Pouteria ramiflora</u>	19	18	14.0	4.3	0.3252	1.6155	3.39	4.06	0.90	8.34	7.45
09. <u>Salacia crassifolia</u>	17	16	11.8	2.9	0.2089	0.6687	3.04	2.61	0.80	6.44	5.64
10. <u>Davilla elliptica</u>	17	15	9.1	1.9	0.1165	0.2354	3.04	1.45	0.75	5.24	4.49
11. <u>Bowdichia major</u>	11	11	12.8	5.1	0.1938	1.4970	1.96	2.42	0.55	4.93	4.38
12. <u>Pseudobombax longiflorum</u>	9	9	16.0	3.5	0.2190	1.0431	1.61	2.73	0.45	4.79	4.34
13. <u>Andira cuyabensis</u>	9	9	12.9	3.9	0.1711	1.0631	1.61	2.13	0.44	4.19	3.74
14. <u>Tabebuia caraiba</u>	10	10	12.1	4.6	0.1359	0.7920	1.79	1.70	0.50	3.98	3.48
15. <u>Connarus suberosus</u>	15	12	6.4	1.9	0.0543	0.1264	2.68	0.68	0.60	3.95	3.36
16. <u>Vatairea macrocarpa</u>	4	4	22.7	7.1	0.1972	1.6826	0.71	2.46	0.20	3.37	3.17
17. <u>Byrsonima coccolobifolia</u>	8	8	12.9	3.8	0.1236	0.5418	1.43	1.54	0.40	3.37	2.97
18. <u>Sclerolobium aureum</u>	12	12	5.3	2.2	0.0271	0.0601	2.14	0.34	0.60	3.08	2.48
19. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	8	8	10.4	4.2	0.0979	0.6148	1.43	1.22	0.40	3.05	2.65
20. <u>Simarouba versicolor</u>	7	7	12.9	5.2	0.1141	0.7236	1.25	1.42	0.35	3.02	2.67
21. <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	4	4	19.4	5.4	0.1446	1.0142	0.71	1.80	0.20	2.72	2.52
22. <u>Erythroxylum suberosum</u>	8	8	9.5	2.4	0.0631	0.1745	1.43	0.79	0.40	2.61	2.22
23. <u>Astronium fraxinifolium</u>	6	6	11.6	4.0	0.0874	0.4738	1.07	1.09	0.30	2.46	2.16
24. <u>Brosimum gaudichaudii</u>	9	8	6.6	2.4	0.0327	0.0804	1.61	0.41	0.40	2.42	2.02
25. <u>Diospyros coccolobifolia</u>	9	8	5.6	1.6	0.0240	0.0434	1.61	0.30	0.40	2.30	1.91

Tabela 12. (continuação)

Espécies:	n	p	d (cm)	h (m)	ab (m ²)	v (m ³)	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	IVI (%)	IVC (%)
26. <u>Dimorphandra mollis</u>	6	6	11.3	2.8	0.0729	0.2449	1.07	0.91	0.30	2.28	1.98
27. <u>Tabebuia ochracea</u>	6	6	10.3	3.6	0.0582	0.2767	1.07	0.73	0.30	2.10	1.80
28. <u>Tabebuia aurea</u>	6	6	9.9	3.9	0.0509	0.2243	1.07	0.63	0.30	2.00	1.71
29. <u>Ouratea spectabilis</u>	5	5	9.7	2.9	0.0423	0.1578	0.89	0.53	0.25	1.67	1.42
30. <u>Himatanthus obovata</u>	4	4	10.7	3.4	0.0390	0.1397	0.71	0.49	0.20	1.40	1.20
31. <u>Magonia pubescens</u>	3	3	14.6	6.6	0.0531	0.3514	0.54	0.66	0.15	1.35	1.20
32. <u>Annona coriacea</u>	5	5	5.7	2.1	0.0133	0.0291	0.89	0.17	0.25	1.31	1.06
33. <u>Lafoensia pacari</u>	4	4	8.8	3.4	0.0261	0.0883	0.71	0.33	0.20	1.24	1.04
34. <u>Agonandra brasiliensis</u>	4	4	8.0	2.7	0.0231	0.0777	0.71	0.29	0.20	1.20	1.00
35. <u>Strychnos pseudo-quina</u>	2	2	16.6	5.2	0.0530	0.3790	0.36	0.66	0.10	1.12	1.02
36. <u>Ouratea hexasperma</u>	3	3	11.7	3.7	0.0340	0.1287	0.54	0.42	0.15	1.11	0.96
37. <u>Ferdinandusa elliptica</u>	3	3	10.1	3.4	0.0291	0.1372	0.54	0.36	0.15	1.05	0.90
38. <u>Matayba guianensis</u>	3	3	7.9	3.3	0.0154	0.0519	0.54	0.19	0.15	0.88	0.73
39. <u>Dilodendron bipinnatum</u>	2	2	12.7	4.5	0.0255	0.1146	0.36	0.32	0.10	0.77	0.67
40. <u>Eriotheca gracilipes</u>	2	2	11.0	4.4	0.0204	0.0975	0.36	0.25	0.10	0.71	0.61
41. <u>Acrocomia aculeata</u>	1	1	20.7	2.7	0.0336	0.0908	0.18	0.42	0.05	0.65	0.60
42. <u>Pseudobombax tomentosum</u>	2	2	8.8	1.7	0.0127	0.0233	0.36	0.16	0.10	0.62	0.52
43. <u>Dalbergia violacea</u>	1	1	19.4	5.8	0.0296	0.1717	0.18	0.37	0.05	0.60	0.55
44. <u>Myrcia pallens</u>	2	2	7.6	2.1	0.0092	0.0189	0.36	0.11	0.10	0.57	0.47
45. <u>Kielmeyera coriacea</u>	2	2	6.8	3.0	0.0075	0.0230	0.36	0.09	0.10	0.55	0.45
46. <u>Diptychandra aurantiaca</u>	2	2	5.6	3.0	0.0051	0.0172	0.36	0.06	0.10	0.52	0.42
47. <u>Kielmeyera rubriflora</u>	2	2	5.6	2.5	0.0049	0.0121	0.36	0.06	0.10	0.52	0.42
48. <u>Jacaranda cuspidifolia</u>	1	1	16.9	8.9	0.0223	0.1989	0.18	0.28	0.05	0.51	0.46
49. <u>Platypodium elegans</u>	1	1	16.6	5.1	0.0215	0.1097	0.18	0.27	0.05	0.50	0.45
50. <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	1	1	15.0	3.4	0.0176	0.0598	0.18	0.22	0.05	0.45	0.40
51. <u>Alibertia edulis</u>	1	1	11.8	2.5	0.0109	0.0272	0.18	0.14	0.05	0.36	0.31
52. <u>Hancornia speciosa</u>	1	1	11.1	5.0	0.0097	0.0487	0.18	0.12	0.05	0.35	0.30
53. <u>Eugenia aurata</u>	1	1	10.2	2.4	0.0081	0.0196	0.18	0.10	0.05	0.33	0.28
54. <u>Stryphnodendron obovatum</u>	1	1	8.9	3.5	0.0062	0.0218	0.18	0.08	0.05	0.31	0.26
55. <u>Hirtella gracilipes</u>	1	1	8.6	3.1	0.0058	0.0180	0.18	0.07	0.05	0.30	0.25

Tabela 12. (continuação)

Espécies:	n	p	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
56. <u>Rudgea viburnioides</u>	1	1	8.3	3.0	0.0054	0.0161	0.18	0.06	0.05	0.30	0.25
57. <u>Coccoloba mollis</u>	1	1	7.6	2.2	0.0046	0.0101	0.18	0.06	0.05	0.29	0.24
58. <u>Eugenia uniflora</u>	1	1	7.0	3.4	0.0039	0.0131	0.18	0.05	0.05	0.28	0.23
59. <u>Neea theifera</u>	1	1	6.4	2.5	0.0032	0.0796	0.18	0.04	0.05	0.27	0.22
60. <u>Coussarea hydrangeaeifolia</u>	1	1	6.0	1.8	0.0029	0.0052	0.18	0.04	0.05	0.26	0.21
61. <u>Cardiopetalum calophyllum</u>	1	1	5.7	2.8	0.0026	0.0072	0.18	0.03	0.05	0.26	0.21
62. <u>Cybistax antisyphilitica</u>	1	1	5.1	2.0	0.0020	0.0041	0.18	0.03	0.05	0.25	0.20
63. <u>Acosmium dasycarpum</u>	1	1	4.8	1.1	0.0018	0.0020	0.18	0.02	0.05	0.25	0.20
64. <u>Casearia sylvestris</u>	1	1	4.5	1.9	0.0016	0.0030	0.18	0.02	0.05	0.25	0.20
65. <u>Tocoyena formosa</u>	1	1	3.2	0.5	0.0008	0.0004	0.18	0.01	0.05	0.24	0.19
*Totais e *Médias	*560	-	*11.9**3.6	*8.0180*40.5060			*100	*100	*100	*300	*200

As espécies do estrato alto do cerrado sobre seixos e seus respectivos parâmetros fitossociológicos encontram-se na TABELA 12. As cinco espécies com maior IVI, Qualea parviflora, Curatella americana, Salvertia convallariodora, Vochysia rufa e Myrcia uberavensis, são responsáveis por 34,6% do IVI total e por 46,8% do IVC total, o que demonstra uma concentração de importâncias bem inferior à do cerrado dos monchões. Entre as dez espécies de maior IVI, a maioria delas, além de ser relativamente abundante, apresenta também dimensões individuais maiores. São elas Qualea parviflora, Curatella americana, Salvertia convallariodora, Vochysia rufa, Qualea grandiflora, Dipteryx alata, e Pouteria ramiflora. As outras três, Myrcia uberavensis, Salicinia crassifolia e Davilla elliptica, são relativamente abundantes e têm dimensões menores. Deste grupo de dez espécies, apenas duas, Curatella americana e Dipteryx alata, encontram-se entre as dez espécies mais importantes do cerrado dos monchões. Das oito restantes, três têm pouca importância e cinco sequer ocorrem no cerrado dos monchões.

O campo brejoso estacional não foi objeto de levantamento florístico. As famílias botânicas que nele se destacam são, principalmente, as Eriocaulaceae, as Cyperaceae e as Gramineae.

5.2.3. ANÁLISE DOS GRADIENTES

5.2.3.1. Os gradientes fisionômicos e da diversidade de espécies:

A fisionomia da vegetação dos monchões varia muito ao longo do gradiente gerado pela escala crescente de área dos mesmos. A FIGURA 21 representa a variação de alguns parâmetros fisionômicos dos estratos baixo (herbáceo-subarbustivo) e alto (arbusativo-arbóreo) da vegetação dos monchões distribuídos em sete classes de área individual em ordem crescente. A porcentagem de cobertura do estrato baixo (FIG 21.A) é mais elevada nas três classes de área menores (entre 0.05 e 10,0 m²) nas quais se processa, também, no estrato alto, um pronunciado aumento da densidade (FIG. 21.B), da área basal por hectare (FIG. 21.C) e do volume cilíndrico por hectare (FIG. 21.D) que atingem seu valor máximo na classe de área de 2 a 10 m². Nas demais classes de área (entre 10 e 300 m²), a cobertura do estrato baixo aumenta, a partir de seu mínimo, no sentido dos monchões maiores, enquanto diminuem a densidade de indivíduos do estrato alto e sua área basal. O volume ci-

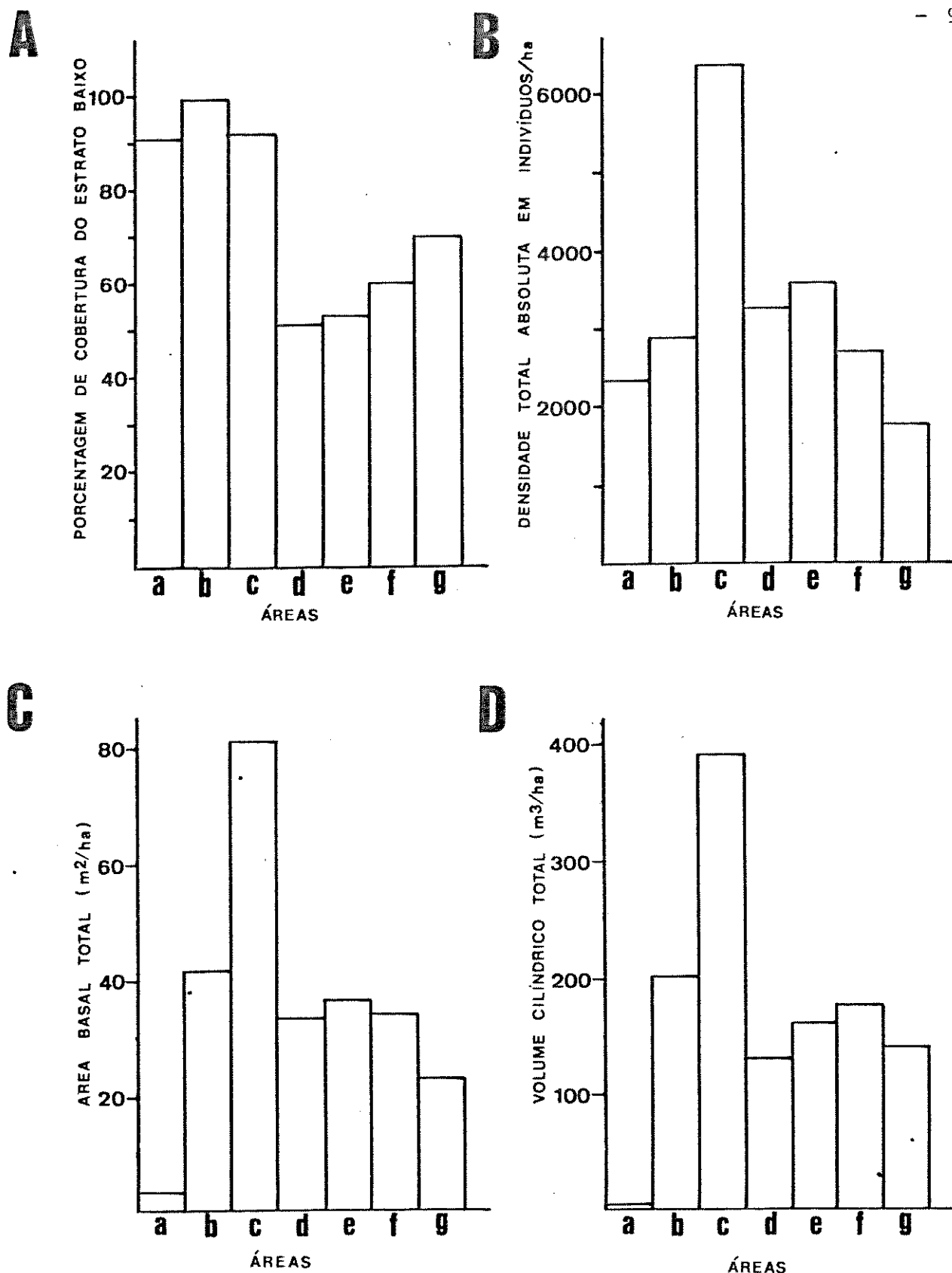


FIGURA 21. Aspectos fisionômicos da vegetação dos monchões ao longo do gradiente definido pela área dos monchões: a - 0.05 a 0.5 ; b - 0.5 a 2.0; c - 2.0 a 10; d - 10 a 35; e - 35 a 60; f - 60 a 100; g - 100 a 300 m². A: Porcentagem de cobertura do estrato baixo (herbáceo-subarbustivo). B: Densidade total absoluta de indivíduos arbustivo-arbóreos. C: Área basal total dos indivíduos arbustivo-arbóreos. D: Volume cilíndrico total dos indivíduos arbustivo-arbóreos. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

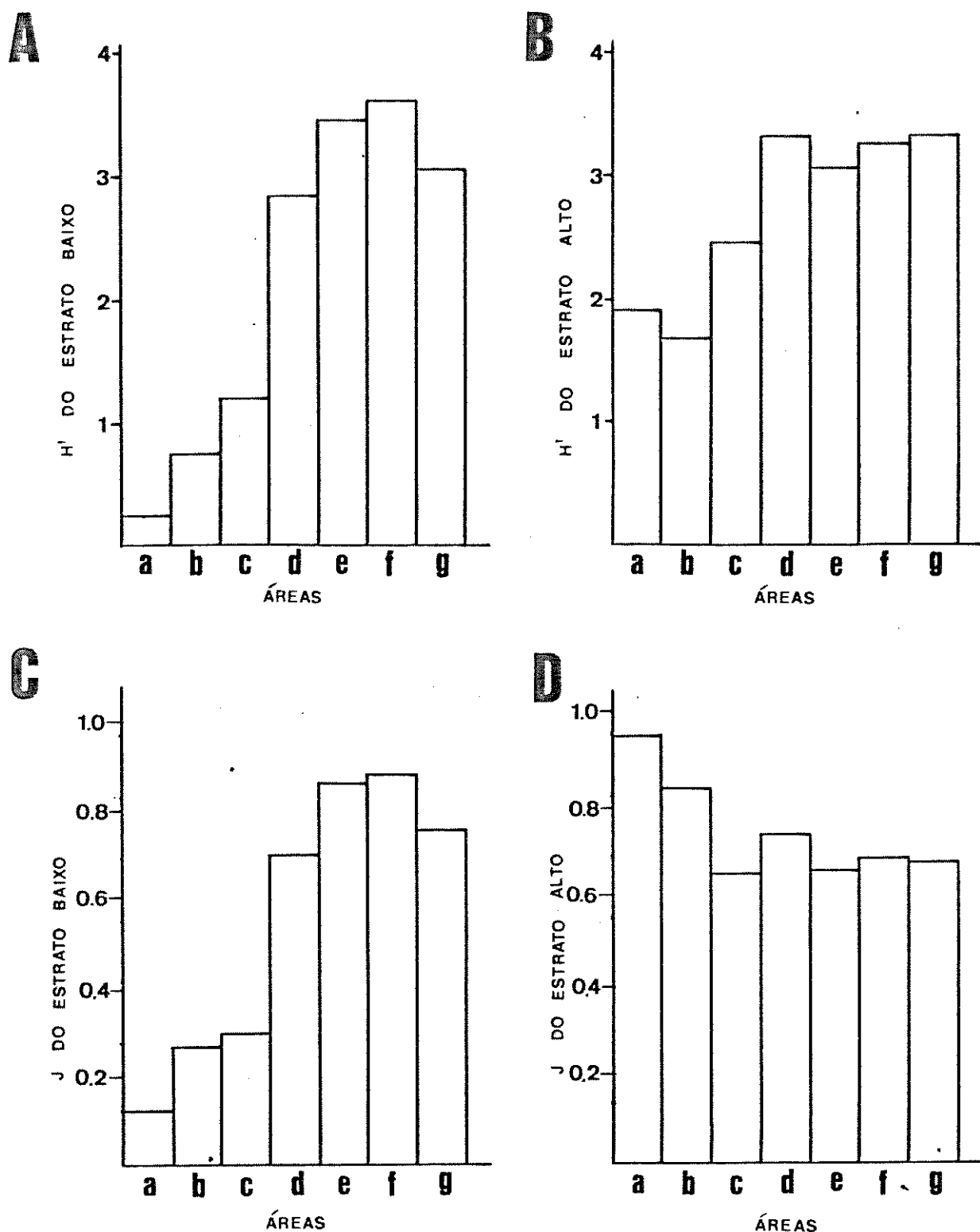


FIGURA 22. Medidas de diversidade de espécies da vegetação dos monchões ao longo do gradiente definido pela área dos monchões : a - 0.05 a 0.50; b - 0.50 a 2.0; c - 2.0 a 10; d - 10 a 35; e - 35 a 60; f - 60 a 100; g - 100 a 300 m². A: Índice de diversidade de Shannon-Weaver para o estrato baixo (herbáceo-subarbustivo). B : Índice de diversidade de Shannon-Weaver para o estrato alto (arbustivo-arbóreo). C: Equabilidade de Pielou para o estrato baixo. D: Equabilidade de Pielou para o estrato alto. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

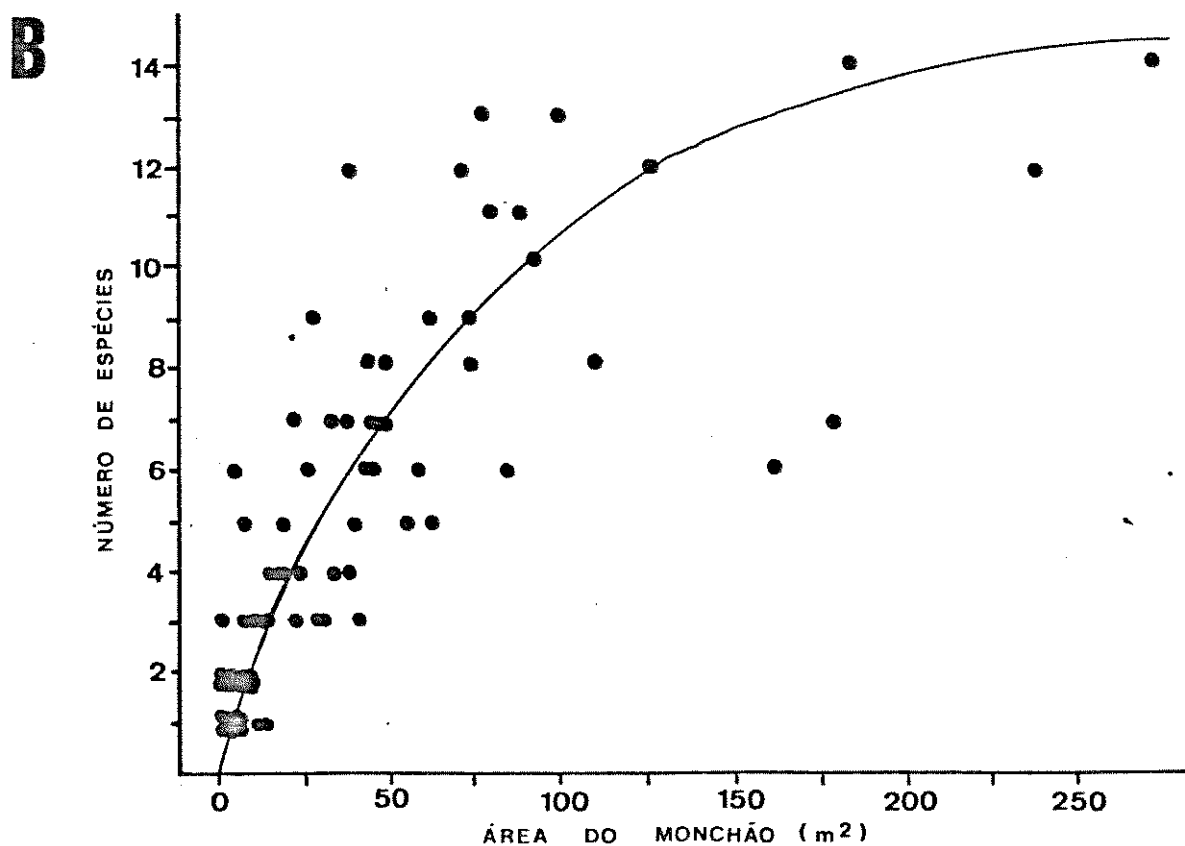
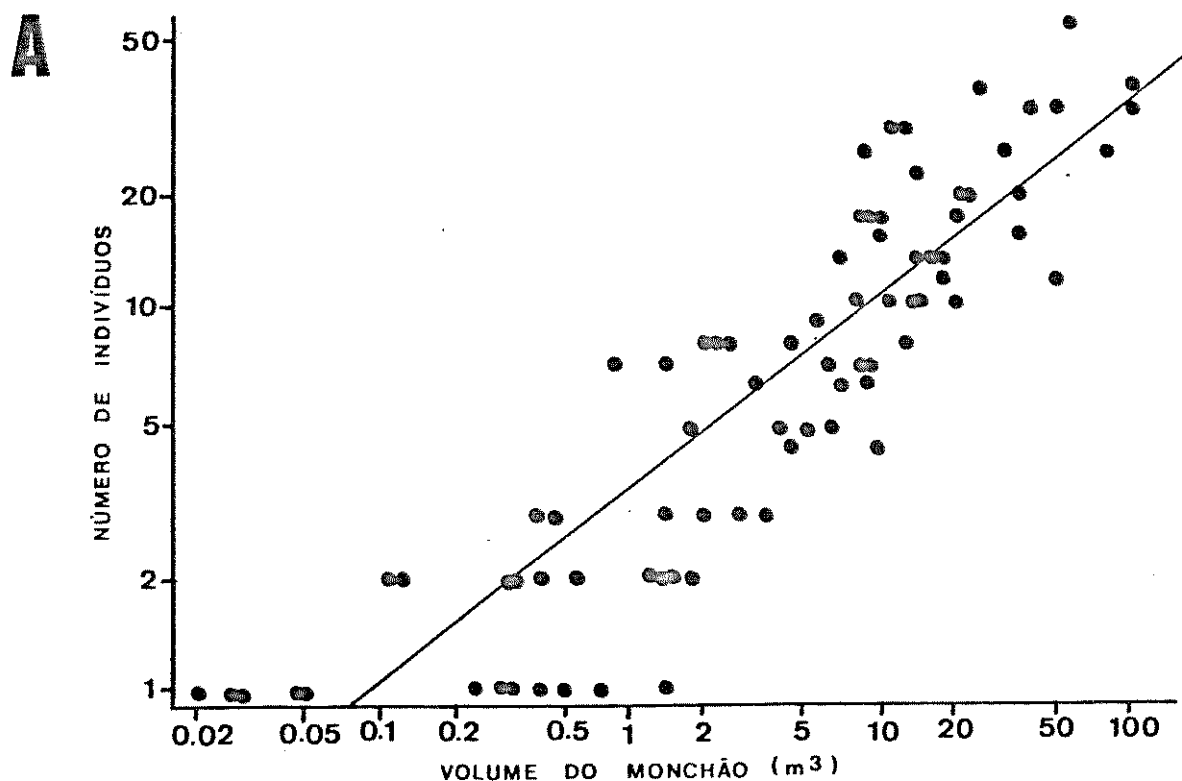


FIGURA 23. Diagramas de dispersão de variáveis dos 80 monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea). A: Número de indivíduos presentes versus volume do monchão. Variáveis em escala logarítmica natural. B: Número de espécies presentes no monchão versus a área do monchão. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

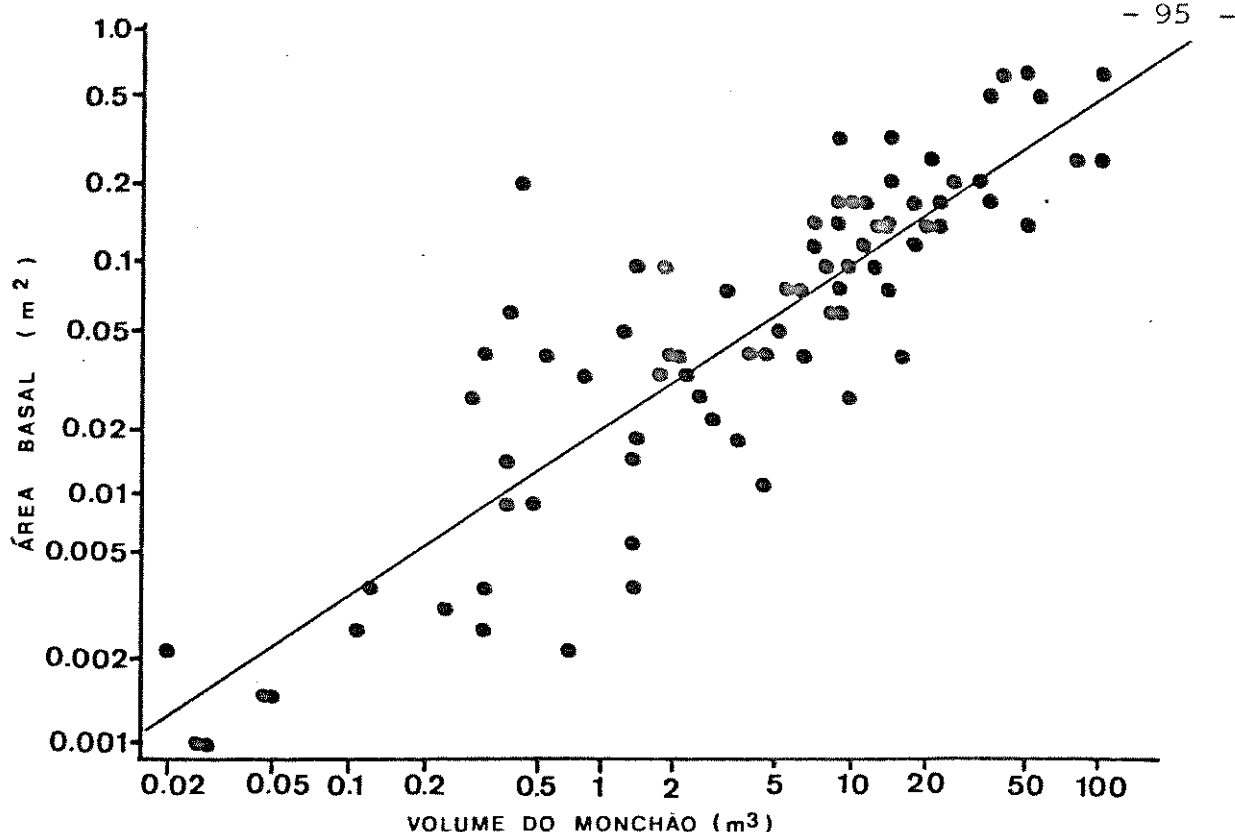
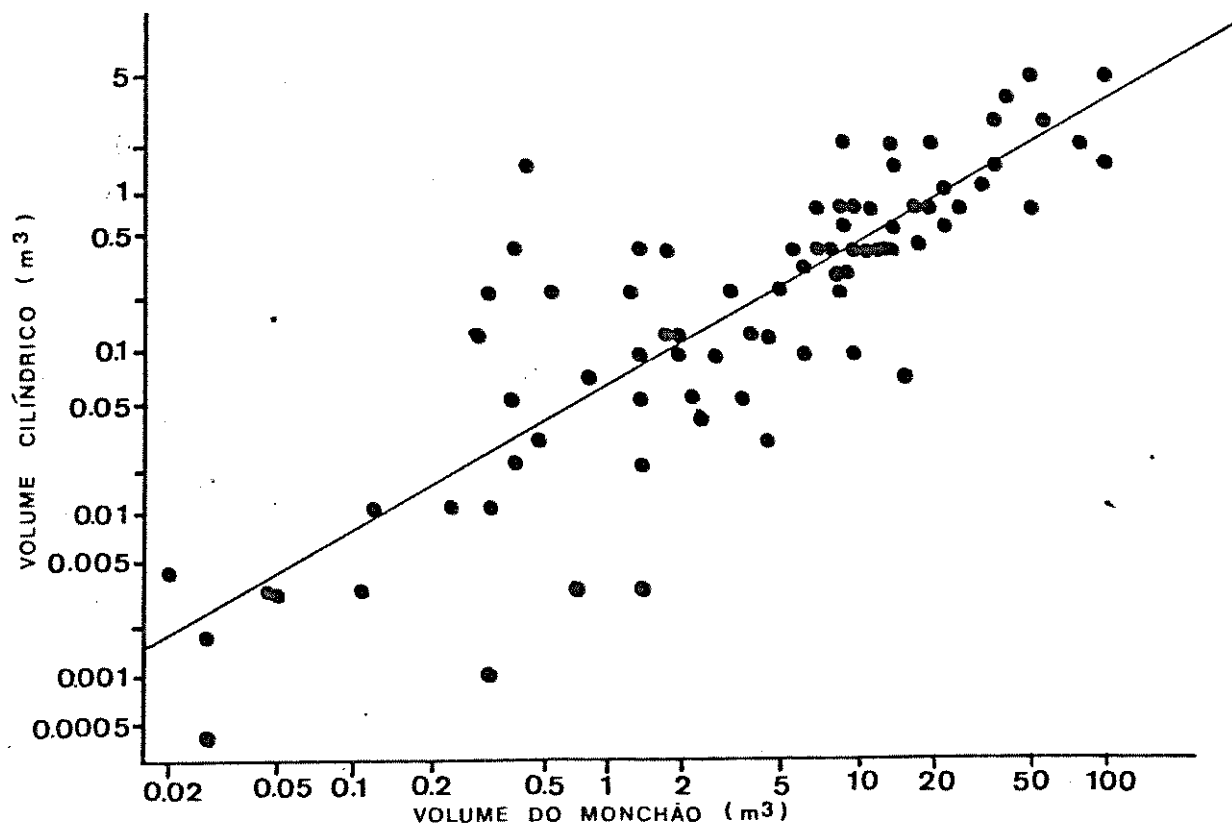
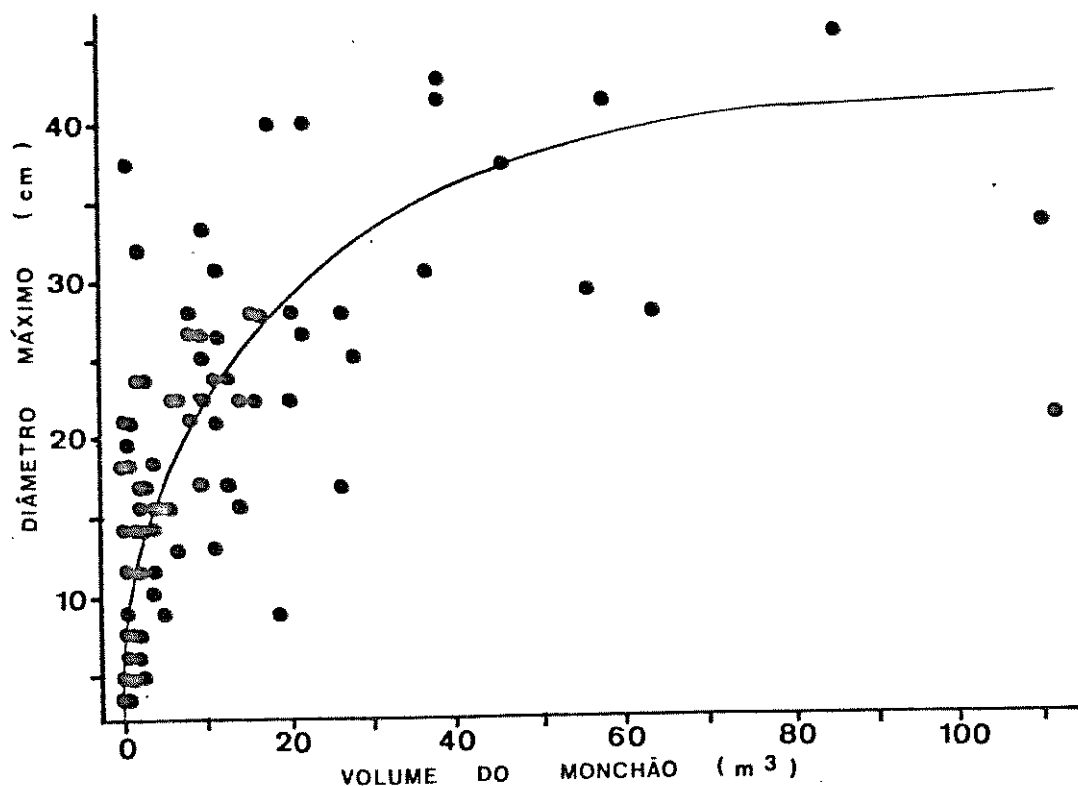
A**B**

FIGURA 24. Diagramas de dispersão de variáveis dos 80 monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea). A: Área basal total ao nível do solo dos indivíduos presentes versus volume do monchão. Variáveis em escala logarítmica natural. B: Volume cilíndrico total dos indivíduos presentes versus volume do monchão. Variáveis em escala logarítmica natural. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

A



B

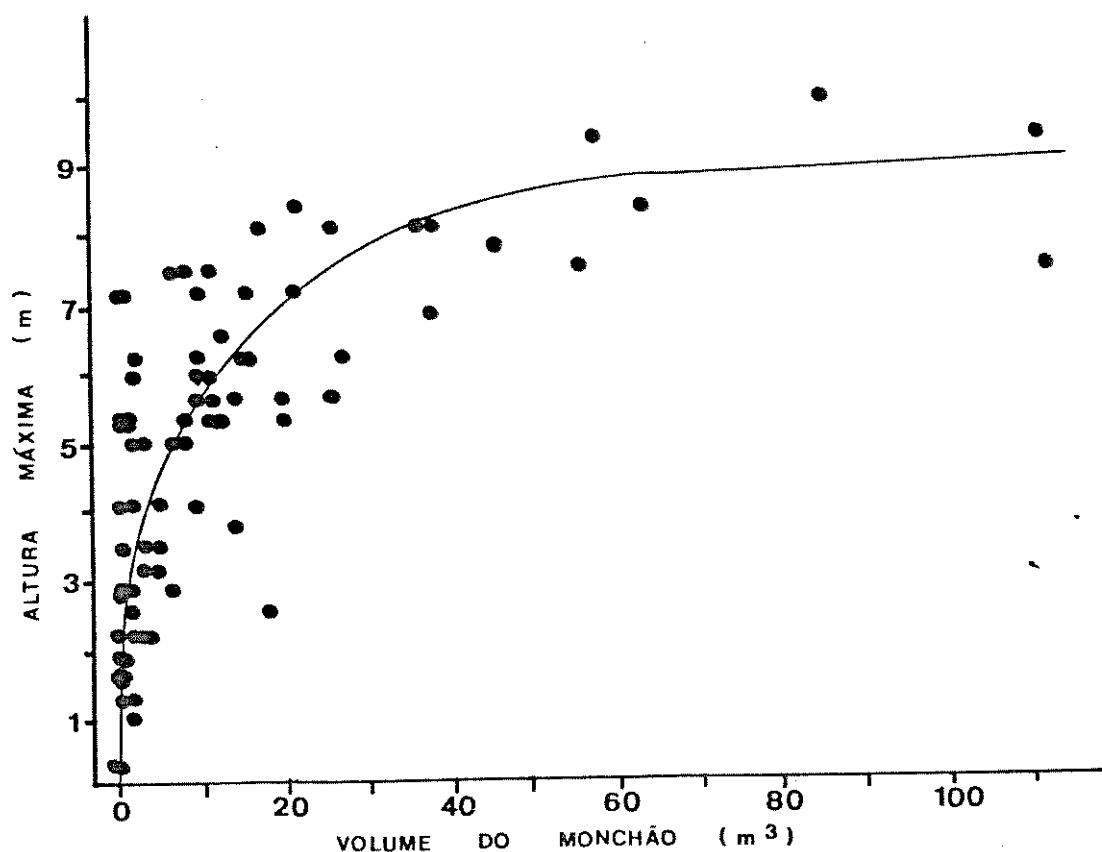


FIGURA 25. Diagramas de dispersão de variáveis dos 80 monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbusativa e arbustivo-arbórea). A: Diâmetro máximo encontrado entre os indivíduos presentes versus volume do monchão. B: Altura máxima encontrada entre os indivíduos presentes versus volume do monchão. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

límpico varia relativamente pouco nestas classes.

A variação da diversidade de espécies dos estratos baixo e alto ao longo do mesmo gradiente é ilustrada na FIGURA 22. Para o estrato baixo, tanto o índice de diversidade de Shannon-Weaver (FIG. 22.A) como a equabilidade de Pielou (FIG. 22.C) crecem de um valor mínimo, nos monchões menores (0,05 a 0,50 m²), até atingir o valor máximo, na penúltima classe de área dos monchões (60 a 100 m²), caindo um pouco na última e maior delas. O índice de diversidade de Shannon-Weaver para o estrato alto (FIG. 22.B) é menor nas três classes menores de área dos monchões (entre 0,05 e 10,0 m²), enquanto as classes maiores (entre 10 e 300 m²) apresentam valores maiores e com pouca variação. A equabilidade de Pielou, entretanto, apresenta, para o estrato alto (FIG. 22.D), comportamento diverso no gradiente, com valores maiores nas classes de monchões menores (entre 0,05 e 2,0 m²) e valores menores e mais estáveis nas classes maiores. Isto indica que, apesar de o estrato alto ser menos diverso nos monchões menores, a abundância relativa de suas espécies encontra-se mais distribuída, ou seja, menos concentrada em poucas espécies.

As FIGURAS 23, 24 e 25 apresentam, em diagramas de dispersão, as correlações de alguns aspectos fisionômicos do estrato alto da vegetação dos 80 monchões do tipo B com as dimensões dos próprios monchões. O número de indivíduos arbustivos e arbóreos sobre o moncão (FIG. 23.A), a área basal total (FIG. 24.A), e o volume cilíndrico total (FIG. 24.B) daqueles indivíduos aumentam com o aumento do volume do moncão. O número de espécies (não cumulativo) sobre os monchões (FIG. 23.B) aumenta com a área dos mesmos embora este aumento não seja tão acentuado entre os monchões maiores. O diâmetro máximo (FIG. 25.A) e a altura máxima (FIG. 25.B) dos indivíduos aumentam com o aumento do volume dos monchões tendendo, entretanto, a se estabilizar entre os monchões maiores.

5.2.3.2. Os gradientes da estrutura comunitária:

As comunidades herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea do cerrado dos monchões variam em estrutura ao longo do gradiente gerado pela escala crescente de área dos monchões. A variação do valor de cobertura de onze espécies herbáceas e subarbustivas com a área dos monchões está representada na FIGURA 26. A maioria das espécies tende a aumentar a importância do seu pa

pel na comunidade à medida que aumenta a área dos monchões. Isto ocorre com Bromelia balansae, Annona dioica, Matayba guianensis, Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana e Arrabidaea corallina cujos picos de ocorrência mostram-se nos dois últimos pontos, ou seja, nos monchões com 60 a 100 e 100 a 300 m². Outras espécies, como Copaifera martii, Simaba trichilioides e Myrcia suffruticosa, têm picos de ocorrência nos monchões de área média, com 35 a 60 m². Como a maioria das espécies tem seu valor de cobertura concentrado nos monchões com área superior a 35 m², nos monchões menores, os valores de cobertura concentram-se marcadamente em uma só espécie: Annona pigmaea. Quase toda a cobertura vegetal do estrato baixo nos monchões menores deve-se a Annona pigmaea, restando um papel bem menos relevante para outras espécies, como Waltheria sp..

A estrutura da comunidade arbustivo-arbórea da vegetação dos monchões também varia com as dimensões dos mesmos. A FIGURA 27 ilustra as mudanças nos parâmetros fitossociológicos de onze espécies ao longo do gradiente de área dos monchões. Curtella americana, a espécie mais importante, em todas as classes de área, tem maior índice de valor de cobertura (IVC) entre os monchões de menor área (0,1 a 10,0 m²). Enquanto sua dominância relativa (DoR), baseada na área basal proporcional, diminui no sentido dos monchões maiores, a densidade relativa (DR) varia menos. Dipteryx alata, por sua vez, quase ausente nas classes de monchões menores, tem o valor máximo de IVC entre os monchões maiores (100 a 300 m²). Ao contrário da espécie anterior, a dominância relativa cresce relativamente mais que a densidade relativa no sentido dos monchões maiores. Nas demais espécies, observam-se diferentes padrões de distribuição. Algumas delas, como Andira cuyabensis, e Alibertia edulis, conservam um papel relativo na comunidade mais ou menos constante em todo o gradiente. Outras espécies, como Simarouba versicolor e Erythroxylum suberosum, desempenham um papel mais importante entre as classes de monchões de área menor, enquanto Hymenaea stigonocarpa tem uma importância relativa maior entre os monchões maiores. Tabebuia aurea e Eugenia aurata têm maior IVC entre os monchões de área média, enquanto Pseudobombax longiflorum e Vatairea macrocarpa apresentam padrões pouco claros.

No cerrado sobre seixos que circunda o campo de monchões, o gradiente definido pelo distanciamento progressivo em relação à orla do campo é representado, na FIGURA 28, através

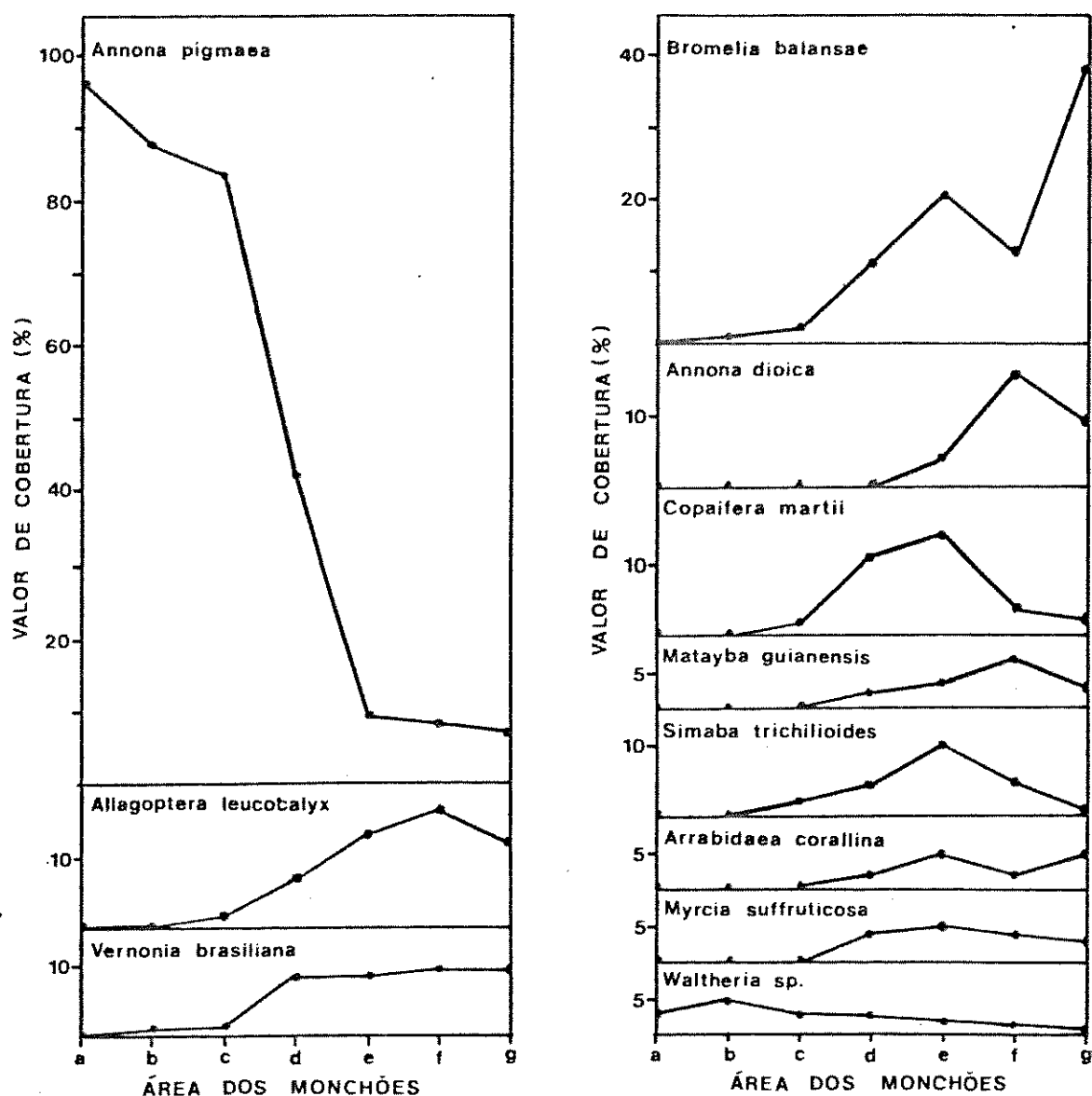


FIGURA 26 . Valor de cobertura para onze espécies do estrato herbáceo-subarbusivo da vegetação dos monchões ao longo do gradiente definido pela área dos monchões: a - 0.05 a 0.50; b - 0.50 a 2.0; c - 2.0 a 10; d - 10 a 35; e - 35 a 60; f - 60 a 100; g - 100 a 300 m². Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

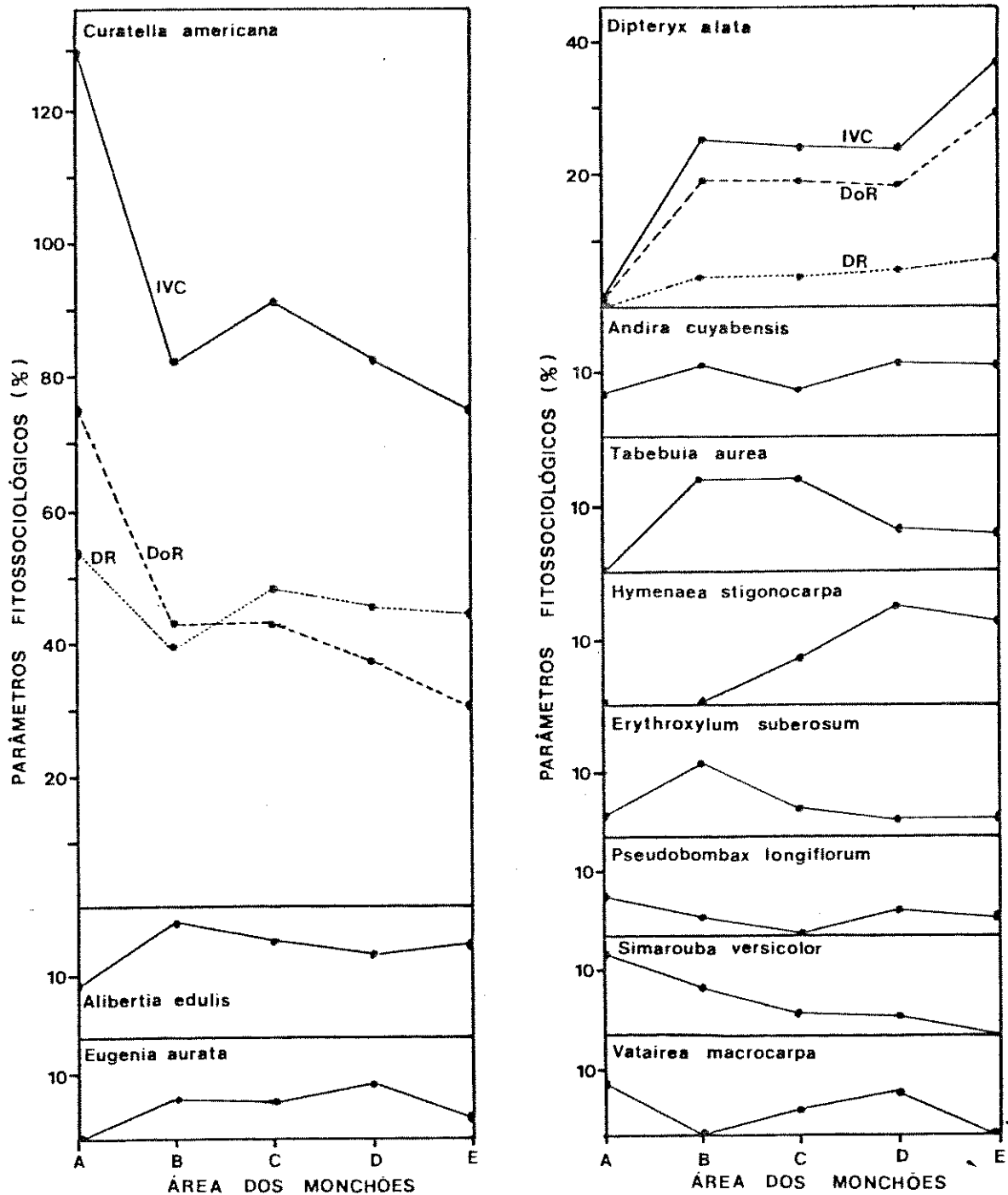


FIGURA 27. Parâmetros fitossociológicos para onze espécies do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação dos monchões ao longo do gradiente definido pela área dos monchões: A - 0.1 a 10; B - 10 a 35; C - 35 a 60; D - 60 a 100; E - 100 a 300 m². IVC - índice de valor de cobertura; DR - densidade relativa; DoR - dominância relativa. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

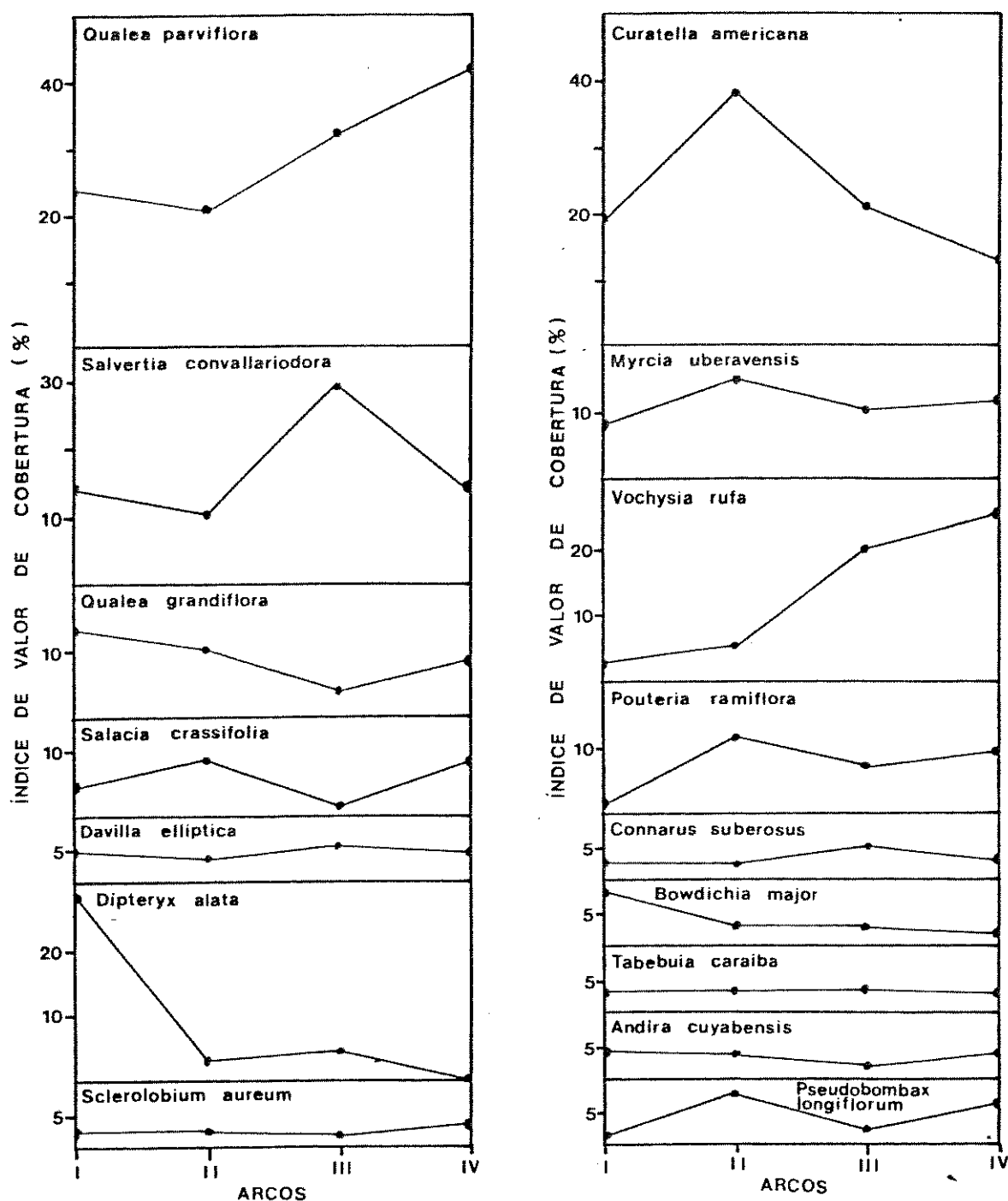


FIGURA 28. Índice de valor de cobertura para dezesseis espécies do estrato arbustivo-arbóreo do cerrado sobre seixos que circunda o campo de monções da Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT; dispostos ao longo de um gradiente definido pelos quatro arcos concêntricos (I, II, III e IV) que se distanciam progressivamente da orla do campo.

dos IVCs de dezesseis espécies arbustivas e arbóreas. A maioria delas apresenta um padrão de distribuição indiferente, com pequenas variações, ou, até mesmo, pouco claro. Merecem ser salientadas, entretanto, as concentrações de Dipteryx alata nas proximidades da borda do cerrado, de Curatella americana no arco subsequente e de Vochysia rufa, Salvertia convallariodora e Qualea parviflora nos arcos mais distanciados em relação ao campo.

A análise de componentes principais (PCA), realizada com 24 espécies arbustivas e arbóreas de 52 monchões do tipo B, discrimina apenas 28,19% da variância total nos dois primeiros autovetores (TAB. 13). Para alcançar 50% da variância total são necessários os cinco primeiros autovetores da PCA, o que indica que os monchões individualmente e suas respectivas espécies sofrem influência de muitas variáveis.

A ordenação dos monchões e de suas respectivas espécies nos dois primeiros autovetores da PCA é ilustrada pelas FIGURAS 29 e 30. No diagrama de ordenação dos monchões (FIG. 29), está indicada, através de símbolos, a classe de área a que pertence cada monchão. Pode-se observar que os grupos de pontos-monchão definidos pelas classes de área foram, ainda que imperfeitamente, segregados em diferentes setores do diagrama. O primeiro eixo separou, à esquerda do centróide (coordenada zero-zero), a maioria dos monchões das duas classes de área menores (0,5 a 35 e 35 a 60 m²) e, à direita, a maioria dos monchões das duas classes de área maiores (60 a 100 e 100 a 300 m²). Entre os primeiros, nota-se ainda que os pontos-monchão com 0,5 a 35 m² concentram-se mais à esquerda que os pontos-monchão com 35 a 60 m². O segundo eixo da PCA separou, abaixo do centróide, a maioria dos monchões com 100 a 300 m² (os maiores) e, acima, a maioria dos monchões com 60 a 100 m².

No diagrama de ordenação das espécies (FIG. 30), pode-se observar que a maioria dos pontos-espécie mostra-se à direita do centróide, ou seja, no setor correspondente aos monchões maiores, que são, naturalmente, onde as espécies, em geral, ocorrem com maior número de indivíduos. Apenas Simarouba versicolor, Matayba guianensis e Cybistax antisiphilitica mostram-se no setor correspondente aos monchões menores, mas sua contribuição nos dois primeiros componentes é muito pequena. Na matriz de correlação entre as espécies fornecida pela PCA (TAB. 14), a maioria dos valores indica correlação positiva. Os maiores valores de correlação positiva ocorrem entre Alibertia edulis e Hymenaea stigonocarpa, entre Alibertia edulis e Dipteryx alata e entre Dipte-

TABELA 13. Autovetores e autovalores da análise de componentes principais (PCA) do cerrado dos monchões com suas respectivas porcentagens de contribuição total e cumulativa para a variância total. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

Autovetor	Autovalor	contribuição total(%)	contribuição total cumulativa (%)
01	4.068	16.95	16.95
02	2.697	11.24	28.19
03	2.274	9.47	37.66
04	1.612	6.72	44.38
05	1.481	6.17	50.55
06	1.368	5.70	56.25
07	1.325	5.52	61.77
08	1.151	4.79	66.56
09	1.069	4.45	71.02
10	0.976	4.07	75.08
11	0.903	3.76	78.85
12	0.865	3.60	82.45
13	0.759	3.16	85.61
14	0.643	2.68	88.29
15	0.511	2.13	90.42
16	0.475	1.98	92.40
17	0.442	1.84	94.24
18	0.316	1.31	95.56
19	0.276	1.15	96.71
20	0.263	1.10	97.80
21	0.182	0.76	98.56
22	0.150	0.62	99.18
23	0.138	0.58	99.76
24	0.058	0.24	100.00

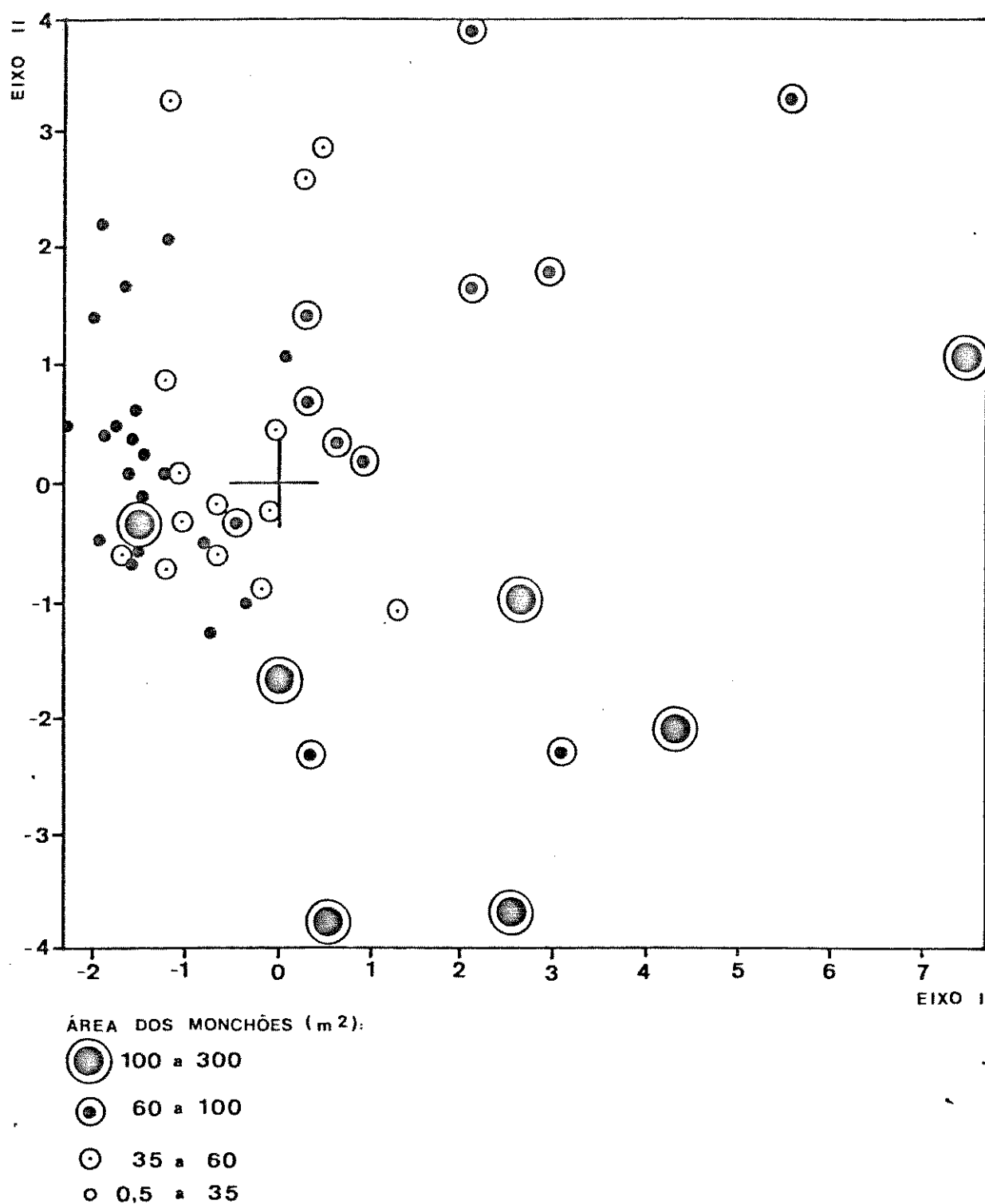


FIGURA 29. Ordenação de 52 monchões do tipo B (vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea) nos dois primeiros eixos da análise de componentes principais indicando a classe de área em que cada monchão se inclui. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

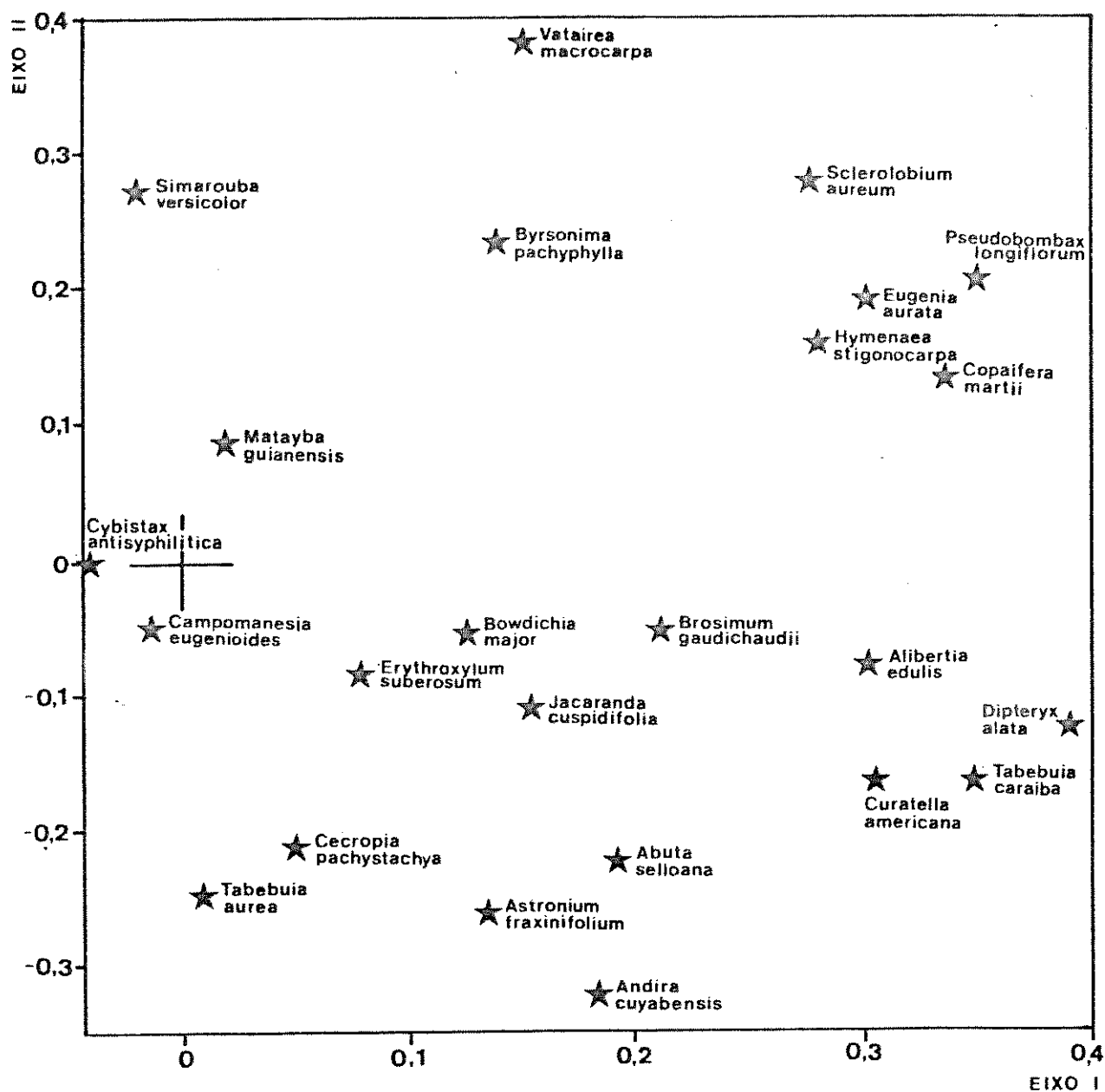


FIGURA 30. Ordenação de 24 espécies arbustivas e arbóreas dos monchões nos dois primeiros eixos da análise de componentes principais. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

TABELA 14. Matriz de correlação fornecida pela análise de componentes principais (PCA) para as dez espécies de maior IVI do levantamento da vegetação de cerrado dos monções. Fazenda São Pedro Bandeira, Cuiabá, MT

	.01.	.02.	.03.	.04.	.05.	.06.	.07.	.08.	.09.	.10.
01. <u>Tabebuia aurea</u>	1.000									
02. <u>Pseudobombax longiflorum</u>	-0.235	1.000								
03. <u>Curatella americana</u>	0.398	0.263	1.000							
04. <u>Erythroxylum suberosum</u>	0.316	0.112	0.374	1.000						
05. <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	-0.119	0.463	0.182	-0.040	1.000					
06. <u>Andira cuyabensis</u>	0.109	0.086	0.207	-0.040	0.019	1.000				
07. <u>Dipteryx alata</u>	-0.007	0.480	0.384	0.144	0.394	0.359	1.000			
08. <u>Eugenia aurata</u>	-0.028	0.437	0.333	-0.053	0.239	0.071	0.305	1.000		
09. <u>Alibertia edulis</u>	-0.012	0.394	0.147	0.044	0.488	0.172	0.484	0.104	1.000	
10. <u>Simarouba versicolor</u>	-0.050	-0.023	-0.089	0.152	0.142	-0.202	-0.107	-0.028	-0.080	1.000

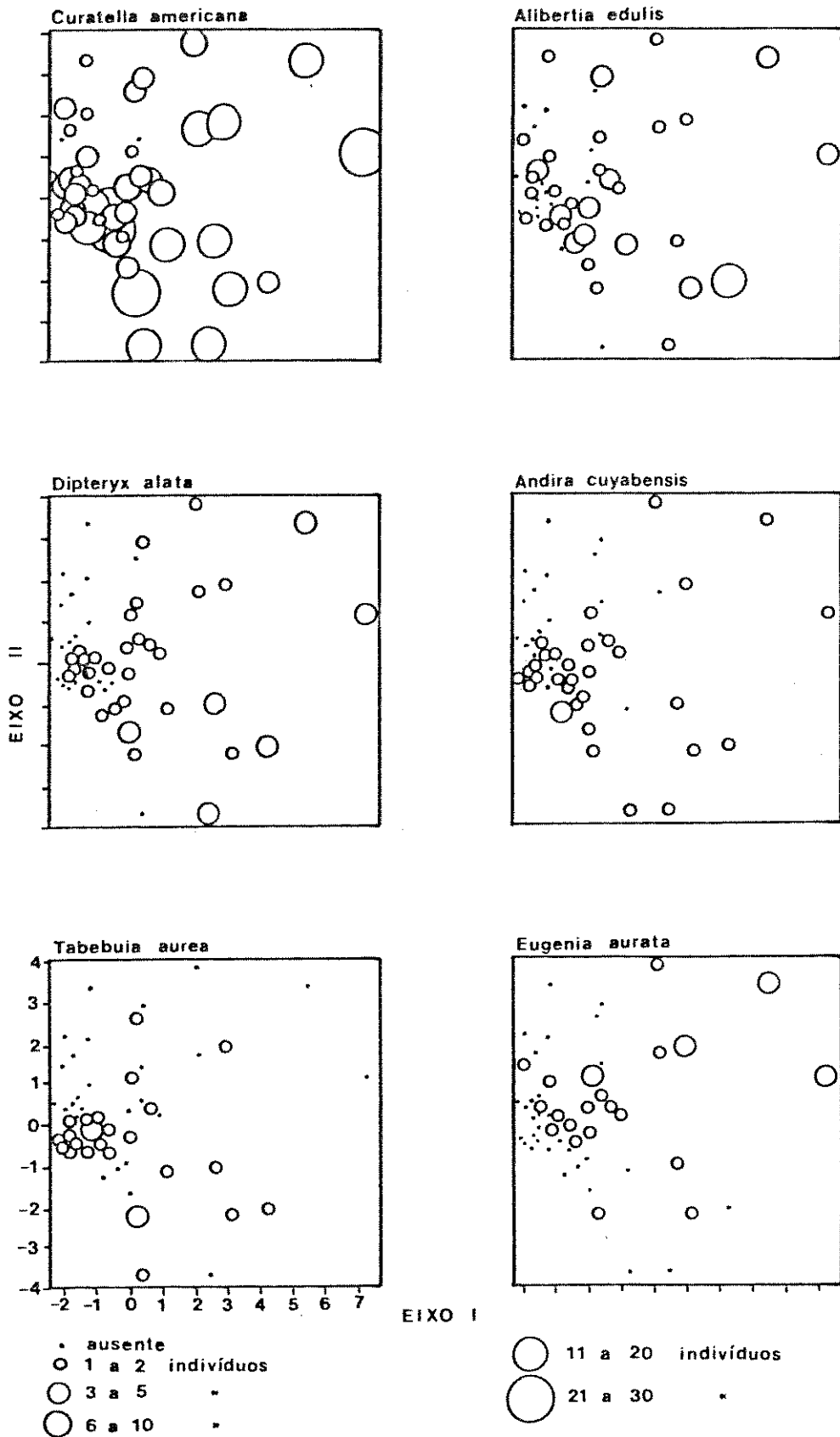


FIGURA 31. Distribuição de seis espécies no diagrama de ordenação dos monchoes na análise de componentes principais. A abundância das espécies nos pontos-monchoes está expressa em classes de número de indivíduos no monchoe. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

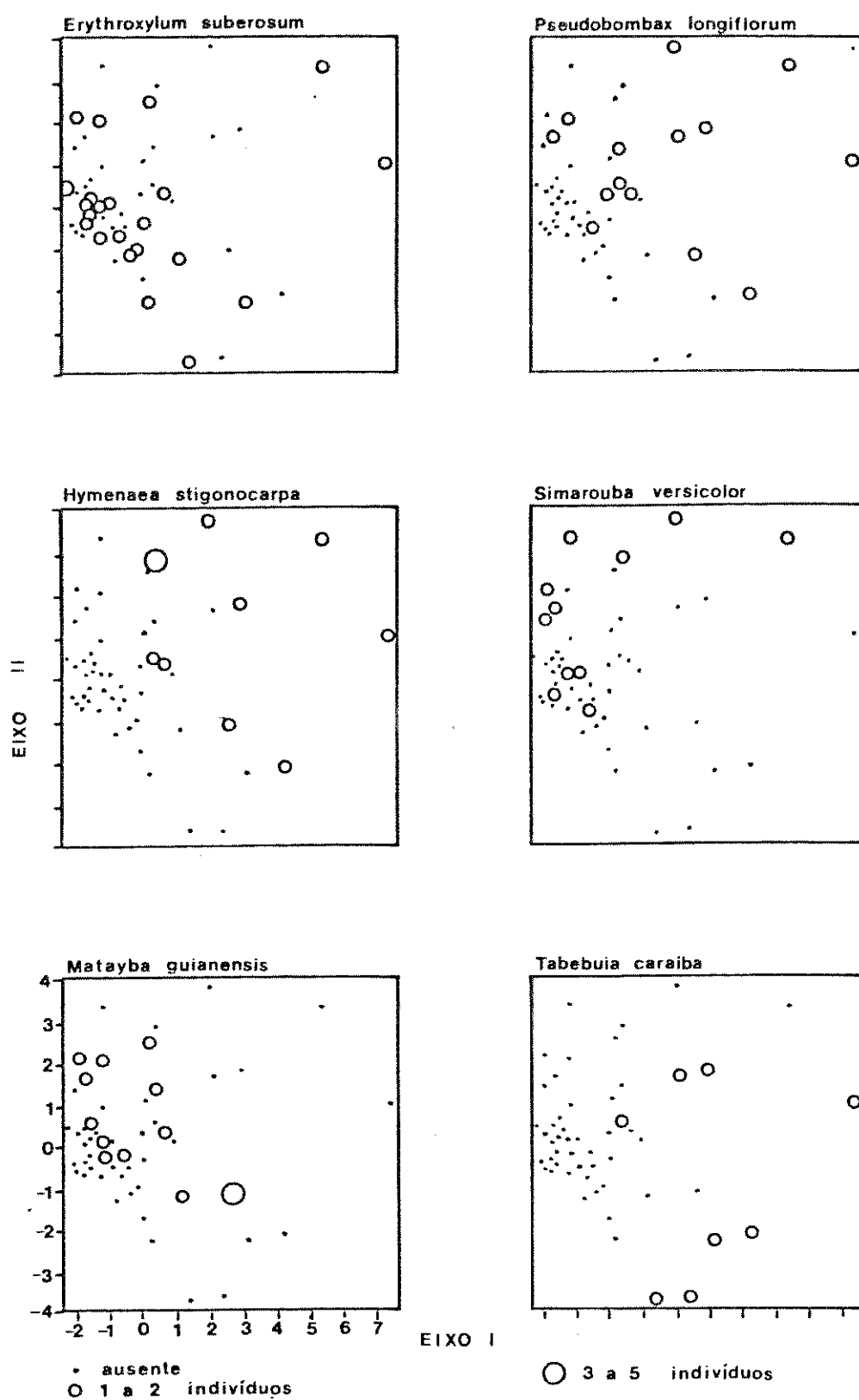


FIGURA 32. Distribuição de seis espécies no diagrama de ordenação dos monchões na análise de componentes principais. A abundância das espécies nos pontos-monchão está expressa em classes de número de indivíduos no monchão. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

ryx alata e Pseudobombax longiflorum. Os valores negativos, pouco numerosos e de menor valor absoluto, ocorrem, por exemplo, entre Tabebuia aurea e Pseudobombax longiflorum e entre Simarouba versicolor e Andira cuyabensis.

A abundância de cada espécie (em número de indivíduos) está representada, nas FIGURAS 31 e 32, sobre os diagramas de ordenação dos pontos-monchão. O aumento do número de indivíduos no sentido dos monchões menores para os maiores pode ser observado para Curatella americana, Alibertia edulis e Dipteryx alata. Enquanto as duas primeiras apresentam uma distribuição mais ampla, a última espécie mostra-se ausente dos monchões menores. Andira cuyabensis distribui-se por todo o conjunto de monchões, à exceção dos menores, enquanto Tabebuia aurea, Eugenia aurata, Erythroxylum suberosum e Pseudobombax longiflorum distribuem-se por uma larga faixa de monchões com área média a grande. Enquanto Hymenaea stigonocarpa e Tabebuia caraiba concentram-se nos monchões maiores, Simarouba versicolor e Matayba guianensis concentram-se nos menores.

5.2.3.3. Dissimilaridade entre subcomunidades, ordenação polar e classificação hierárquica:

A TABELA 15 exhibe as matrizes de dissimilaridade, com três medidas diferentes, calculadas para as subcomunidades herbáceo-subarbustivas dos monchões agrupados segundo sua área. A TABELA 16 exhibe matrizes de dissimilaridade calculadas para as subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões e do cerrado sobre seixos. No cerrado dos monchões, as subcomunidades são definidas pela área dos mesmos e, no cerrado sobre seixos, pela distância da orla do campo. As medidas de dissimilaridade empregadas; coeficiente de distância, porcentagem de diferença e distância euclidiana; representam, neste sentido, um papel decrescente da composição florística e crescente da estrutura da comunidade no modo de medir as dissimilaridades. Estas matrizes formam a base das ordenações polares e das classificações hierárquicas, através de dendrogramas de dissimilaridade, geradas para as subcomunidades acima e que constam nas FIGURAS 33, 34 e 35.

Na FIGURA 33, são apresentados os resultados das ordenações polares (OP) e dos dendrogramas de dissimilaridade (DD) para as subcomunidades herbáceo-subarbustivas dos monchões. A disposição dos pontos nos diagramas de OP e o arranjo dos DDS mostram, com clareza, o gradiente existente dos monchões menores pa-

TABELA 15. Medidas de dissimilaridade entre as subcomunidades herbáceo-subarbusivas dos monções agrupados de acordo com a classe de área (m²) a que pertencem. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

A. Coeficiente de distância:

	0.05 a 0.50	0.50 a 2.00	2.00 a 10.0	10.0 a 35.0	35.0 a 60.0	60.0 a 100
0.50 a 2.00	27.27					
2.00 a 10.0	61.90	50.00				
10.0 a 35.0	52.94	50.00	20.00			
35.0 a 60.0	60.00	47.83	39.39	24.14		
60.0 a 100	61.90	50.00	35.29	20.00	21.21	
100 a 300	61.90	50.00	41.18	26.67	15.15	17.65

B. Porcentagem de diferença:

	0.05 a 0.50	0.50 a 2.00	2.00 a 10.0	10.0 a 35.0	35.0 a 60.0	60.0 a 100
0.50 a 2.00	8.30					
2.00 a 10.0	12.93	10.39				
10.0 a 35.0	54.57	53.05	43.86			
35.0 a 60.0	88.05	86.32	78.36	36.83		
60.0 a 100	89.67	87.94	79.24	43.46	30.73	
100 a 300	91.09	89.36	82.52	51.73	26.31	31.54

C. Distância euclidiana:

	0.05 a 0.50	0.50 a 2.00	2.00 a 10.0	10.0 a 35.0	35.0 a 60.0	60.0 a 100
0.50 a 2.00	9.78					
2.00 a 10.0	13.23	7.11				
10.0 a 35.0	57.84	50.16	44.94			
35.0 a 60.0	92.58	84.75	79.62	35.65		
60.0 a 100	93.03	85.19	80.49	40.08	19.82	
100 a 300	98.93	91.29	86.65	46.49	22.82	28.16

TABELA 16. Medidas de dissimilaridade entre cinco subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões agrupados de acordo com a classe de área (m^2) a que pertencem e quatro subcomunidades arbustivo-arbóreas do cerrado sobre seixos agrupado em quatro arcos concêntricos que se distanciam progressivamente da orla do campo de monchões. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

A. Coeficiente de distância:

	0.10- 10.0	10.0- 35.0	35.0- 60.0	60.0- 100	100 - 300	Arco nº 1	Arco nº 2	Arco nº 3
10.0-35.0	51.35							
35.0-60.0	50.00	31.92						
60.0- 100	42.86	26.53	30.77					
100 - 300	51.11	38.46	30.91	22.81				
Arco nº 1	67.21	55.88	49.30	47.95	44.74			
Arco nº 2	64.29	52.38	48.48	44.12	49.30	24.14		
Arco nº 3	66.04	56.67	55.56	53.84	47.06	30.95	34.18	
Arco nº 4	62.26	63.33	55.56	50.77	52.94	28.57	26.58	31.58

B. Porcentagem de diferença:

	0.10- 10.0	10.0- 35.0	35.0- 60.0	60.0- 100	100 - 300	Arco nº 1	Arco nº 2	Arco nº 3
10.0-35.0	41.64							
35.0-60.0	39.03	18.26						
60.0- 100	37.99	20.18	17.70					
100 - 300	45.90	26.38	24.65	18.61				
Arco nº 1	76.95	64.85	62.92	59.33	60.31			
Arco nº 2	69.42	66.63	65.82	61.47	65.43	37.82		
Arco nº 3	81.58	77.22	79.76	77.38	76.32	42.28	41.05	
Arco nº 4	80.01	81.82	82.62	76.80	81.22	40.35	35.05	30.47

C. Distância euclidiana:

	0.10- 10.0	10.0- 35.0	35.0- 60.0	60.0- 100	100 - 300	Arco nº 1	Arco nº 2	Arco nº 3
10.0-35.0	59.16							
35.0-60.0	51.16	17.90						
60.0- 100	57.52	22.46	16.70					
100 - 300	70.23	25.85	26.46	20.28				
Arco nº 1	120.31	76.06	82.11	75.08	68.74			
Arco nº 2	99.87	65.56	70.20	62.98	63.91	38.34		
Arco nº 3	122.04	86.71	92.18	85.97	83.81	39.69	37.31	
Arco nº 4	130.26	95.11	101.00	94.18	92.73	44.11	40.74	25.52

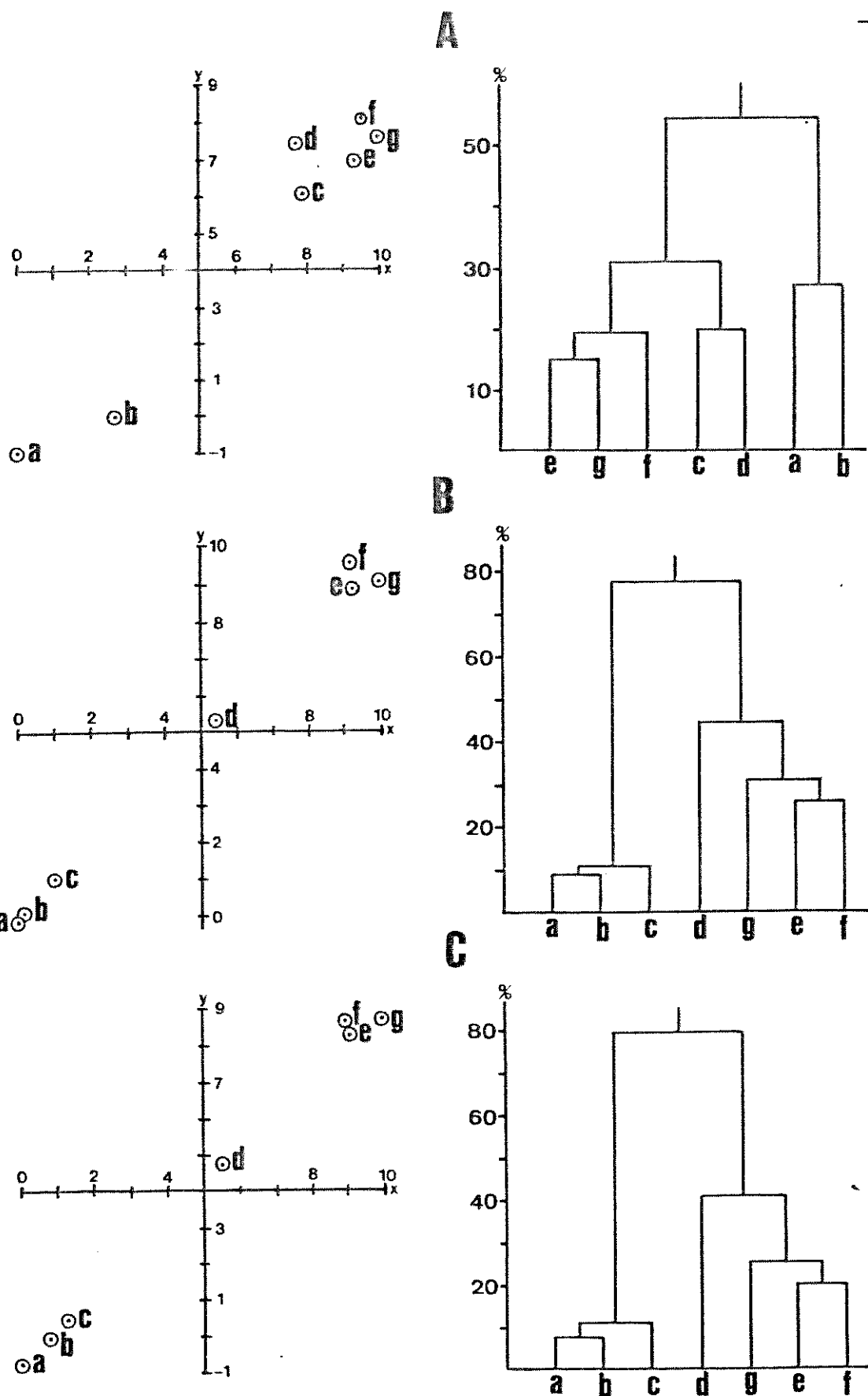


FIGURA 33. Diagramas de ordenação polar e dendrogramas de dissimilaridade de sete subcomunidades herbáceo-subarborescentes dos monchões definidas pela classe de área dos monchões: a - 0.05 a 0.50; b - 0.50 a 2.0; c - 2.0 a 10; d - 10 a 35; e - 35 a 60; f - 60 a 100; g - 100 a 300 m². Resultados provenientes das seguintes medidas de dissimilaridade: A- Coeficiente de distância; B- Porcentagem de diferença; C- Distância euclidiana. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

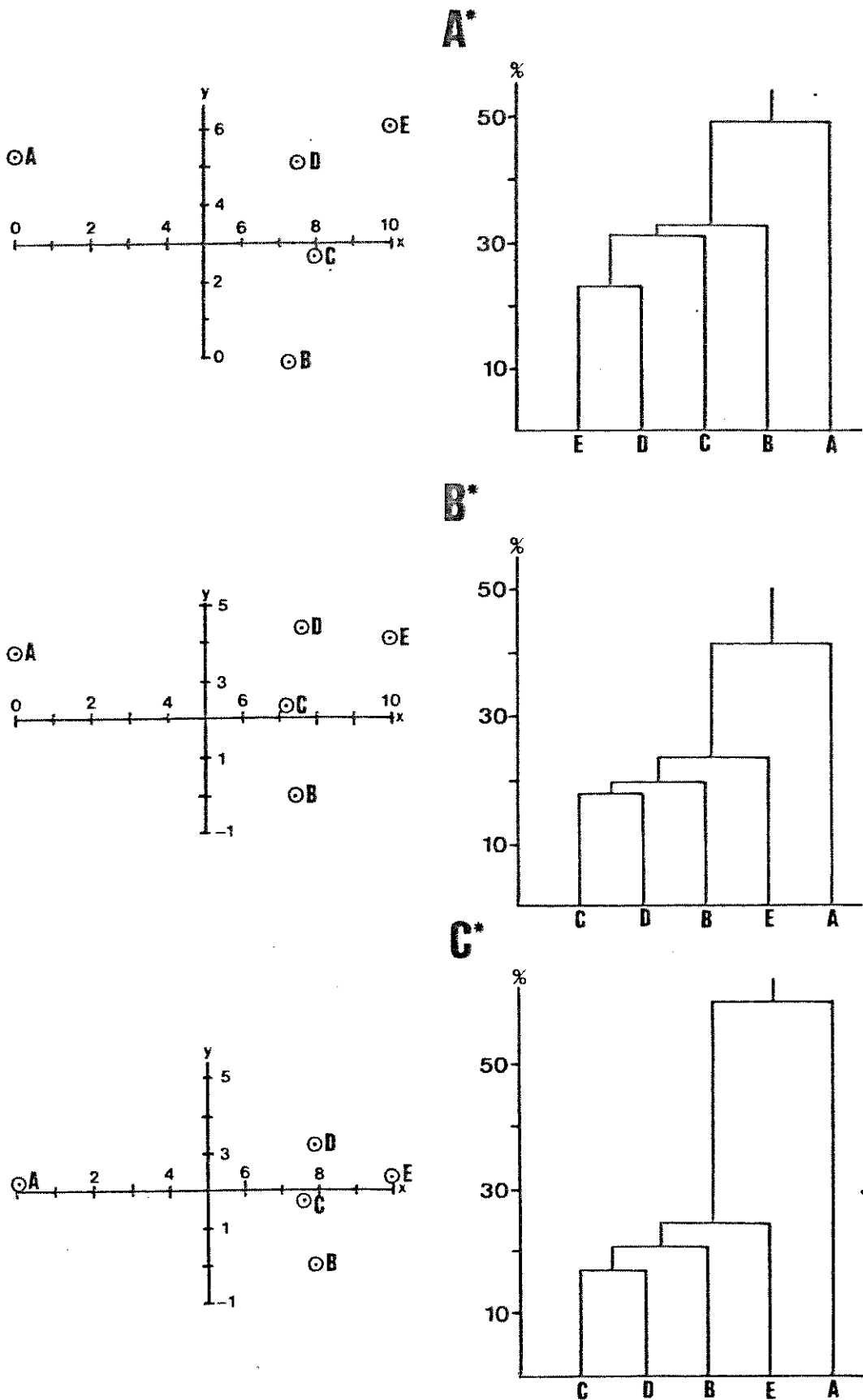


FIGURA 34. Diagramas de ordenação polar e dendrogramas de dissimilaridade de cinco subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões definidas pela classe de área dos monchões: A - 0,1 a 10; B - 10 a 35; C - 35 a 60; D - 60 a 100; E - 100 a 300 m². Resultados provenientes das seguintes medidas de dissimilaridade: A* - Coeficiente de distância; B* - Porcentagem de diferença; C* - Distância euclidiana. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

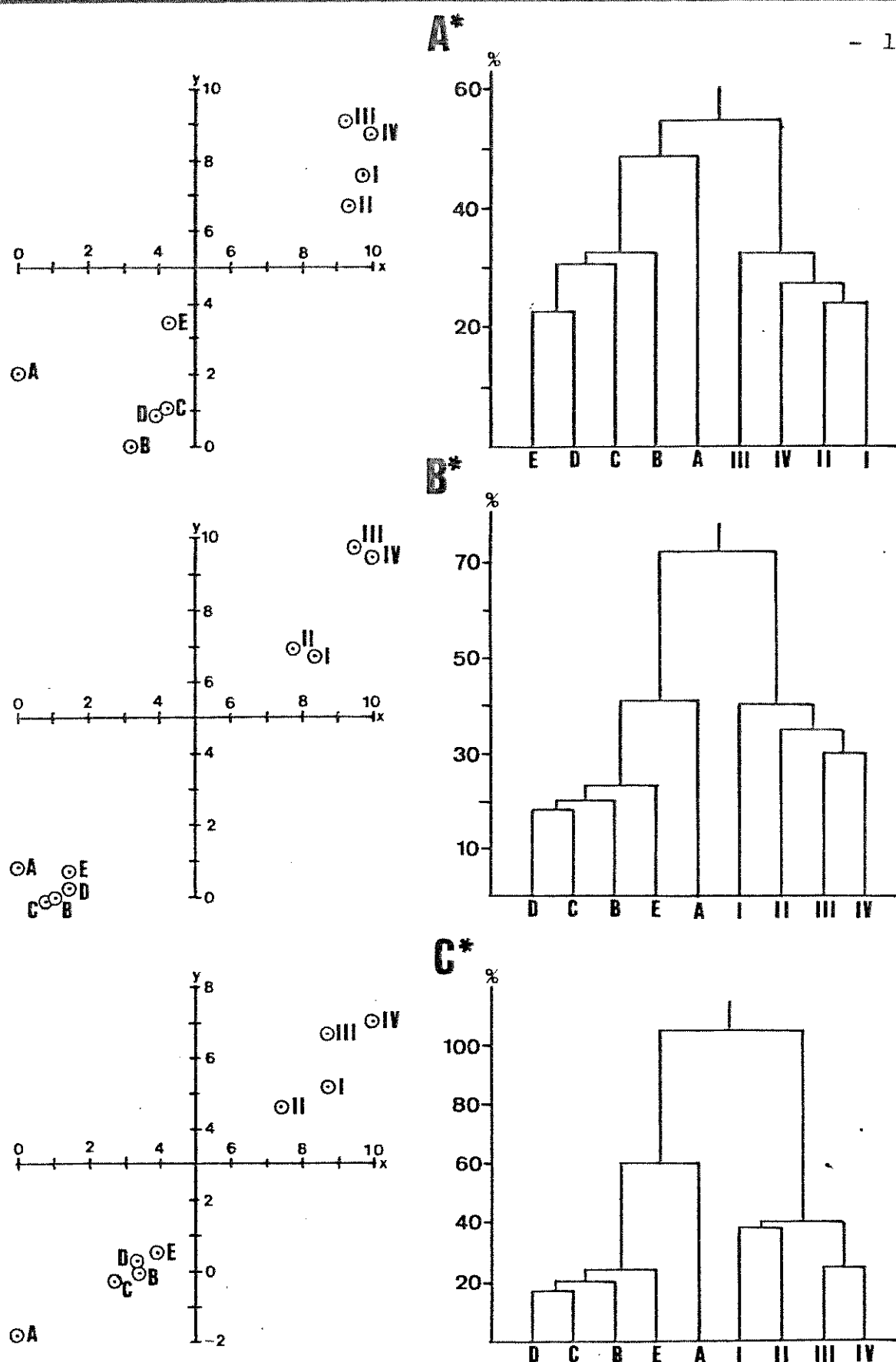


FIGURA 35. Diagramas de ordenação polar e dendrogramas de dissimilaridade de cinco subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões definidas pela classe de área dos monchões (A - 0,1 a 10; B - 10 a 35; C - 35 a 60; D - 60 a 100; E - 100 a 300 m²) e quatro subcomunidades arbustivo-arbóreas do cerrado sobre seixos que circunda o campo de monchões definidas por quatro arcos concêntricos (I, II, III e IV) que se distanciam progressivamente da orla do campo. Resultados provenientes das seguintes medidas de dissimilaridade: A*- Coeficiente de distância; B*- Porcentagem de diferença; C*- Distância euclidiana. Fazenda São Pedro-Bandeira, Cuiabá, MT.

ra os maiores. Pode-se notar, ainda, que as duas classes de monchões de menor área (a e b) e as três de maior área (e, f e g) formam agrupamentos consistentes em qualquer das medidas de dissimilaridade. As classes de monchões de área média (c e d) aproximam-se do primeiro grupo (monchões menores) nas medidas que sobrepõem mais a estrutura comunitária que a composição florística (porcentagem de diferença e distância euclidiana).

A FIGURA 32 ilustra o mesmo tipo de resultados para as subcomunidades arbustivo-arbóreas dos monchões. A disposição dos pontos nos diagramas de OP, bem como os arranjos dos DDs, evidenciam o mesmo gradiente dos monchões menores até os maiores. Os monchões menores (A), entretanto, mostram-se muito distintos das demais classes de área em todas as medidas de dissimilaridade, principalmente nas distâncias euclidianas, onde se pode observar, também, que é maior a aglomeração entre as demais classes de área dos monchões. Nos diagramas de OP, a dissociação das classes de monchões com área intermediária (B, C e D) verifica-se, principalmente, no segundo eixo de ordenação.

Na FIGURA 33, as OPs e DDs analisam, em conjunto, as mesmas subcomunidades da FIGURA 31 e as subcomunidades do cerrado dos seixos. Fica claro aqui que o cerrado dos monchões e o cerrado dos seixos são comunidades relativamente distintas tanto floristicamente como em estrutura comunitária. Nota-se ainda que os arcos (subcomunidades) do cerrado sobre seixos que ficam mais próximos da orla do cerrado (I e II) e que se distinguem um pouco dos que ficam mais distantes (III e IV) são também os que mais se assemelham ao cerrado dos monchões, principalmente, às suas classes de área maior. Quanto mais se sobrepõe o papel da composição florística nas medidas de dissimilaridade, mais próximos ficam entre si os dois cerrados.

5.3. COMPARAÇÕES COM OUTROS CERRADOS

5.3.1. FITOSSOCIOLOGIA DE TRÊS CERRADOS REGIONAIS

Com a intenção de fornecer subsídios para o estudo comparativo do cerrado dos monchões, três outros cerrados são aqui descritos: o cerrado rupestre, o cerrado interfluvial e o cerrado fase filito. A eles será acrescentado, nas comparações, o cerrado sobre seixos. Os dados fitossociológicos de suas comunidades

arbustivo-arbóreas encontram-se nas TABELAS 17, 18 e 19.

O cerrado rupestre ocorre na região da Salgadeira, no topo da chapada dos Guimarães e próximo de suas escarpas. O relevo é muito acidentado, predominando os afloramentos rochosos do arenito do grupo Ponta Grossa. O solo é muito arenoso e raso, ocorrendo apenas nos espaços entre as rochas onde os sedimentos mais finos podem acumular-se. A vegetação ocorre apenas nos locais onde há solo ou fendas na rocha. Pela análise da TABELA 17, pode-se observar que as espécies caracterizadoras deste cerrado são, no estrato arbóreo, Terminalia fagifolia e Sclerolobium paniculatum var. subvelutinum e, no estrato arbustivo, Vochysia petraea, Kielmeyera rubriflora e Vellozia flavicans. Estas cinco espécies são responsáveis por 58,06% do IVI total e por 59,42% do IVC total.

O cerrado interfluvial ocorre também na região da Salgadeira, nos sopés da chapada dos Guimarães e ao longo das partes mais altas dos interflúvios. Este cerrado delimita-se bruscamente, nas laterais das encostas, com campos brejosos estacionais (veredas) onde o lençol freático aflora nos meses mais chuvosos. Os solos do cerrado interfluvial são arenosos e mais profundos e formaram-se a partir do material proveniente da erosão do paredão arenítico da chapada. Da análise da TABELA 18, pode-se extrair que as espécies características desta comunidade são a pequena palmeira Syagrus comosa e as espécies arbóreas Qualea parviflora, Qualea grandiflora e Myrcia albo-tomentosa além da espécie arbustiva Davilla grandiflora. Estas cinco espécies são responsáveis por 39,67% do IVI total e por 44,48% do IVC total.

O cerradão fase filito ocorre na região do rio Claro, nas elevações caracterizadas pelo afloramento do filito do grupo Cuiabá que se mostra, no local, muito meteorizado. Este cerradão, que apresenta uma fisionomia onde se evidenciam as árvores altas, ocorre em manchas pequenas nesta área, onde predominam, na paisagem, cerrados arbustivos e menos densos. As espécies caracterizadoras do cerradão fase filito, como se pode observar na TABELA 19, são as árvores Magonia pubescens, Callisthene fasciculata, Dipteryx alata e Astronium fraxinifolium e o arbusto Pseudobombax longiflorum. Estas cinco espécies responsabilizam-se por 42,66% do IVI total e por 45,20% do IVC total.

TABELA 17. Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas pelo método dos quadrantes em 50 pontos no cerrado rupestre da região da Salgadeira, chapada dos Guimarães, Mato Grosso. São fornecidos os seguintes parâmetros fitossociológicos: n = número de indivíduos, p = número de pontos onde ocorre, d = diâmetro médio, h = altura média, ab = área basal total, v = volume cilíndrico total, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância e IVC = índice de valor de cobertura. Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécies:	n	p	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
01. <u>Terminalia fagifolia</u>	23	20	16.7	3.9	0.6812	3.8533	11.50	29.73	11.90	53.14	41.24
02. <u>Vochysia petraea</u>	41	29	6.9	3.2	0.1871	0.7330	20.50	8.17	17.26	45.93	28.67
03. <u>Sclerolobium paniculatum</u> var. <u>subvelutinum</u>	21	18	13.4	5.1	0.3408	1.9629	10.50	14.88	10.71	36.09	25.38
04. <u>Kielmeyera rubriflora</u>	18	15	6.5	1.9	0.0644	0.1415	9.00	2.81	8.93	20.74	11.81
05. <u>Vellozia flavicans</u>	16	11	8.0	0.6	0.0856	0.0555	8.00	3.74	6.55	18.28	11.74
06. <u>Pterodon pubescens</u>	8	6	15.8	6.3	0.1812	1.4137	4.00	7.91	3.57	15.48	11.91
07. <u>Pouteria ramiflora</u>	8	8	14.8	4.3	0.1473	0.7066	4.00	6.43	4.76	15.19	10.43
08. <u>Qualea parviflora</u>	7	5	15.7	3.3	0.1606	0.6447	3.50	7.01	2.98	13.49	10.51
09. <u>Emmotum nitens</u>	7	6	12.2	4.9	0.1004	0.6467	3.50	4.38	3.57	11.46	7.88
10. <u>Davilla grandiflora</u>	6	6	8.3	3.0	0.0352	0.1129	3.00	1.54	3.57	8.11	4.54
11. <u>Micropholis rigida</u>	5	5	10.9	3.8	0.0511	0.2083	2.50	2.23	2.98	7.71	4.73
12. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	5	5	9.4	4.5	0.0361	0.1784	2.50	1.57	2.98	7.05	4.07
13. <u>Myrcia uberavensis</u>	4	4	5.6	1.9	0.0103	0.0205	2.00	0.45	2.38	4.83	2.45
14. <u>Connarus suberosus</u>	4	3	5.3	1.7	0.0090	0.0160	2.00	0.39	1.79	4.18	2.39
15. <u>Heteropterys byrsonimifolia</u>	3	3	8.2	3.7	0.0202	0.0915	1.50	0.88	1.79	4.17	2.38
16. <u>Syagrus comosa</u>	3	3	7.9	2.5	0.0146	0.0381	1.50	0.64	1.79	3.92	2.14
17. <u>Byrsonima cocolobifolia</u>	2	2	13.4	3.6	0.0281	0.1019	1.00	1.23	1.19	3.42	2.23
18. <u>Mimosa xanthocentra</u>	3	3	3.5	2.1	0.0029	0.0061	1.50	0.13	1.79	3.41	1.63
19. <u>Ilex asperula</u>	2	2	12.3	5.6	0.0239	0.1497	1.00	1.04	1.19	3.23	2.04
20. <u>Miconia albicans</u>	2	2	11.5	3.5	0.0212	0.0824	1.00	0.93	1.19	3.12	1.93
21. <u>Caryocar brasiliense</u>	1	1	17.2	5.2	0.0232	0.1207	0.50	1.01	0.60	2.11	1.51
22. <u>Norantea guianensis</u>	1	1	13.4	3.6	0.0140	0.0505	0.50	0.61	0.60	1.71	1.11
23. <u>Erythroxylum ambiguum</u>	1	1	13.4	5.8	0.0140	0.0814	0.50	0.61	0.60	1.71	1.11
24. <u>Ferdinandusa elliptica</u>	1	1	10.5	3.8	0.0087	0.0329	0.50	0.38	0.60	1.47	0.88
25. <u>Ouratea spectabilis</u>	1	1	9.2	2.9	0.0067	0.0194	0.50	0.29	0.60	1.39	0.79

TABELA 18. Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas em 100 parcelas de 10 por 10 m no cerrado interfluvial da região da Salgadeira, chapada dos Guimarães, Mato Grosso. São fornecidos os seguintes parâmetros fitossociológicos: n = número de indivíduos, q = número de parcelas onde ocorre, d = diâmetro médio, h = altura média, ab = área basal total, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância, IVC = índice de valor de cobertura. Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécies:	n	q	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
01. <u>Syagrus comosa</u>	355	73	7.8	1.1	1.952	18.80	9.28	6.95	35.02	28.08
02. <u>Qualea parviflora</u>	211	59	12.9	3.4	2.689	11.18	12.78	5.61	29.57	23.95
03. <u>Myrcia albo-tomentosa</u>	153	69	10.1	3.5	1.269	8.10	6.03	6.56	20.70	14.13
04. <u>Davilla grandiflora</u>	152	70	7.8	2.2	0.736	8.05	3.50	6.66	18.21	11.55
05. <u>Qualea grandiflora</u>	70	45	17.1	3.7	1.584	3.71	7.53	4.28	15.52	11.24
06. <u>Byrsonima verbascifolia</u>	95	53	8.7	3.0	0.539	5.03	2.56	5.04	12.64	7.59
07. <u>Hymenaea stigonocarpa</u>	50	42	17.5	5.9	1.210	2.65	5.75	4.00	12.39	8.40
08. <u>Kielmeyera rubriflora</u>	73	46	11.3	3.2	0.742	3.87	3.53	4.38	11.77	7.39
09. <u>Pouteria ramiflora</u>	39	31	18.9	5.0	1.090	2.07	5.18	2.95	10.20	7.25
10. <u>Licania humilis</u>	36	27	17.5	4.8	0.881	1.91	4.19	2.57	8.66	6.09
11. <u>Rourea induta</u>	51	38	7.1	2.3	0.182	2.70	0.86	3.62	7.18	3.57
12. <u>Vochysia rufa</u>	45	26	10.7	2.9	0.383	2.38	1.82	2.47	6.68	4.20
13. <u>Andira cuyabensis</u>	33	25	14.3	4.8	0.532	1.75	2.53	2.38	6.66	4.28
14. <u>Couepia grandiflora</u>	28	25	15.6	4.2	0.538	1.48	2.56	2.38	6.42	4.04
15. <u>Tabebuia caraiba</u>	25	21	17.5	4.8	0.597	1.32	2.84	2.00	6.07	4.07
16. <u>Aspidosperma tomentosum</u>	32	29	10.7	4.1	0.295	1.70	1.40	2.76	5.86	3.10
17. <u>Terminalia brasiliensis</u>	23	17	16.7	3.9	0.515	1.22	2.45	1.62	5.28	3.67
18. <u>Myrcia uberavensis</u>	35	22	9.4	2.8	0.228	1.85	1.08	2.09	5.03	2.94
19. <u>Dalbergia violacea</u>	19	17	17.8	4.7	0.483	1.01	2.30	1.62	4.92	3.30
20. <u>Psidium widgrenianum</u>	24	18	13.8	2.9	0.353	1.27	1.68	1.71	4.66	2.95
21. <u>Mouriri pusa</u>	14	12	23.1	6.2	0.586	0.74	2.78	1.14	4.67	3.53
22. <u>Salacia crassifolia</u>	27	20	10.1	2.7	0.209	1.43	0.99	1.90	4.33	2.42
23. <u>Lafoensia pacari</u>	17	16	14.3	3.8	0.273	0.90	1.30	1.52	3.72	2.20
24. <u>Vatairea macrocarpa</u>	19	13	12.4	4.0	0.236	1.01	1.12	1.24	3.36	2.13
25. <u>Kielmeyera coriacea</u>	18	15	10.7	3.7	0.158	0.95	0.75	1.43	3.13	1.70

Tabela 18. (continuação)

Espécies:	n	q	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
26. <u>Eugenia punicifolia</u>	18	16	8.0	3.5	0.090	0.95	0.43	1.52	2.90	1.38
27. <u>Caryocar brasiliense</u>	7	7	26.2	6.1	0.381	0.37	1.81	0.67	2.85	2.18
28. <u>Mouriri elliptica</u>	18	16	7.1	2.3	0.075	0.95	0.36	1.52	2.83	1.31
29. <u>Peltogyne confertiflora</u>	15	12	10.7	4.2	0.128	0.79	0.61	1.14	2.54	1.40
30. <u>Roupala montana</u>	12	11	11.8	3.8	0.131	0.64	0.62	1.05	2.31	1.24
31. <u>Byrsonima coccolobifolia</u>	14	12	8.7	3.4	0.087	0.74	0.41	1.14	2.30	1.16
32. <u>Bowdichia virgilioides</u>	8	8	18.9	5.2	0.224	0.42	1.06	0.76	2.25	1.49
33. <u>Guapira noxia</u>	10	9	15.1	3.5	0.179	0.53	0.85	0.86	2.24	1.38
34. <u>Annona crassiflora</u>	11	10	12.9	4.9	0.143	0.58	0.68	0.95	2.21	1.26
35. <u>Andira inermis</u>	12	10	10.1	3.0	0.091	0.64	0.43	0.95	2.02	1.07
36. <u>Mezilaurus lindaviana</u>	6	6	20.8	5.7	0.203	0.32	0.96	0.57	1.85	1.28
37. <u>Eriotheca pubescens</u>	10	8	11.8	4.3	0.114	0.53	0.54	0.76	1.83	1.07
38. <u>Eugenia aurata</u>	9	9	9.4	3.0	0.066	0.48	0.31	0.86	1.65	0.79
39. <u>Diospyros coccolobifolia</u>	7	7	11.8	3.4	0.076	0.37	0.36	0.67	1.40	0.73
40. <u>Eugenia chrysantha</u>	6	6	13.8	4.3	0.089	0.32	0.42	0.57	1.31	0.74
41. <u>Syagrus petraea</u>	9	7	6.2	0.4	0.024	0.48	0.11	0.67	1.26	0.59
42. <u>Tabebuia aurea</u>	5	5	13.4	5.0	0.068	0.26	0.32	0.48	1.06	0.59
43. <u>Pterodon pubescens</u>	4	4	17.8	5.8	0.098	0.21	0.47	0.38	1.06	0.68
44. <u>Casearia sylvestris</u>	6	6	8.0	3.0	0.027	0.32	0.13	0.57	1.02	0.45
45. <u>Dimorphantha mollis</u>	5	5	9.4	3.1	0.037	0.26	0.18	0.48	0.92	0.44
46. <u>Eremanthus mattogrossensis</u>	5	5	7.1	2.2	0.021	0.26	0.10	0.48	0.84	0.36
47. <u>Bocageopsis mattogrossensis</u>	3	3	10.1	4.7	0.024	0.16	0.11	0.28	0.75	0.27
48. <u>Himatanthus phagedaenicus</u>	4	4	8.7	3.0	0.025	0.21	0.12	0.38	0.71	0.33
49. <u>Ouratea hexasperma</u>	4	4	6.2	2.1	0.012	0.21	0.06	0.38	0.65	0.27
50. <u>Sclerolobium paniculatum</u> var. <u>rubiginosum</u>	3	3	12.4	4.8	0.036	0.16	0.17	0.28	0.62	0.33
51. <u>Miconia albicans</u>	4	2	9.4	3.3	0.029	0.21	0.14	0.19	0.54	0.35
52. <u>Andira vermicifuga</u>	3	3	8.0	2.7	0.015	0.16	0.07	0.28	0.52	0.23
53. <u>Tabebuia ochracea</u>	3	3	6.2	2.2	0.010	0.16	0.05	0.28	0.49	0.21
54. <u>Diptychandra glabra</u>	3	2	9.4	3.5	0.020	0.16	0.10	0.19	0.44	0.25
55. <u>Curatella americana</u>	1	1	26.9	5.1	0.057	0.05	0.27	0.10	0.42	0.32

Tabela 18. (continuação)

Espécies:	n	q	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
56. <u>Hancornia speciosa</u>	2	2	9.4	2.3	0.014	0.11	0.07	0.19	0.36	0.17
57. <u>Aspidosperma macrocarpon</u>	1	1	23.7	6.0	0.044	0.05	0.21	0.10	0.36	0.26
58. <u>Connarus suberosus</u>	2	2	7.8	2.3	0.011	0.11	0.05	0.19	0.35	0.16
59. <u>Manihot tripartita</u>	2	2	5.0	1.8	0.004	0.11	0.02	0.19	0.32	0.12
60. <u>Alibertia edulis</u>	1	1	21.1	6.5	0.035	0.05	0.17	0.10	0.31	0.22
61. <u>Strychnos pseudo-cuina</u>	1	1	20.5	3.8	0.033	0.05	0.16	0.10	0.31	0.21
62. <u>Plathymenia reticulata</u>	2	1	10.7	4.9	0.019	0.11	0.09	0.10	0.29	0.20
63. <u>Emmotum nitens</u>	1	1	12.4	5.3	0.012	0.05	0.06	0.10	0.20	0.11
64. <u>Miconia rubiginosa</u>	1	1	7.8	1.5	0.005	0.05	0.05	0.10	0.20	0.10
65. <u>Agonandra brasiliensis</u>	1	1	9.4	3.7	0.007	0.05	0.03	0.10	0.18	0.09
66. <u>Himatanthus obovata</u>	1	1	9.4	3.0	0.007	0.05	0.03	0.10	0.18	0.09
67. <u>Erythroxylum tortuosum</u>	1	1	8.7	1.3	0.006	0.05	0.03	0.10	0.18	0.08
68. <u>Xylopia aromatica</u>	1	1	8.7	4.6	0.006	0.05	0.03	0.10	0.18	0.08
69. <u>Palicourea rigida</u>	1	1	3.6	1.5	0.001	0.05	0.01	0.10	0.15	0.06
70. <u>Tocoyena formosa</u>	1	1	7.8	1.5	0.001	0.05	0.01	0.10	0.15	0.06
*Totais e *Médias	*1888	-	*111.9	*3.06	*21.044	*100	*100	*100	*300	*200

TABELA 19. Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas pelo método dos quadrantes em 60 pontos no cerradão fase filito da região do Rio Claro, Cuiabá, MT. São fornecidos os seguintes parâmetros fitossociológicos: n = número de indivíduos, p = número de pontos onde ocorre, d = diâmetro médio, h = altura média, ab = área basal total, v = volume cilíndrico total, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância e IVC = índice de valor de cobertura. Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécies:	n	p	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
01. <u>Magonia pubescens</u>	32	26	10.7	4.9	0.3548	1.9836	13.33	14.18	11.98	39.50	27.52
02. <u>Callisthene fasciculata</u>	22	17	13.2	5.0	0.3301	1.7957	9.17	13.20	7.83	30.20	22.37
03. <u>Pseudobombax longiflorum</u>	20	19	8.5	2.8	0.1236	0.3959	8.33	4.94	8.76	22.03	13.28
04. <u>Dipteryx alata</u>	11	9	16.6	6.1	0.2542	1.7101	4.58	10.16	4.15	18.89	14.75
05. <u>Astronium fraxinifolium</u>	10	10	15.3	5.6	0.2150	1.4532	4.17	8.60	4.61	17.37	12.76
06. <u>Vatairea macrocarpa</u>	11	10	10.7	3.9	0.1107	0.4676	4.58	4.42	4.61	13.62	9.01
07. <u>Tacaranda cuspidifolia</u>	7	7	17.0	6.3	0.1846	1.3210	2.92	7.38	3.23	13.53	10.30
08. <u>Andenantha falcata</u>	8	7	13.3	5.3	0.1349	0.9202	3.33	5.40	3.23	11.95	8.73
09. <u>Cureatella americana</u>	9	8	10.3	3.5	0.0904	0.3812	3.75	3.62	3.69	11.05	7.37
10. <u>Terminalia subsericea</u>	11	8	5.7	3.7	0.0314	0.1349	4.58	1.25	3.69	9.52	5.84
11. <u>Lafoensia pacari</u>	8	7	6.9	3.3	0.0332	0.1334	3.33	1.33	3.23	7.89	4.66
12. <u>Austroplanchia populnea</u>	5	5	12.4	4.5	0.0777	0.4702	2.08	3.11	2.30	7.49	5.19
13. <u>Byrsonima pachyphylla</u>	7	7	6.6	4.3	0.0257	0.1140	2.92	1.03	3.23	7.17	3.95
14. <u>Qualea parviflora</u>	6	5	7.7	3.3	0.0289	0.0995	2.50	1.16	2.30	5.96	3.66
15. <u>Bowdichia major</u>	5	5	9.0	3.6	0.0356	0.1412	2.08	1.42	2.30	5.81	3.51
16. <u>Byrsonima coccolobifolia</u>	5	5	7.7	3.3	0.0245	0.0888	2.08	0.98	2.30	5.37	3.06
17. <u>Nielmevera rubriflora</u>	5	5	7.0	2.9	0.0203	0.0591	2.08	0.81	2.30	5.20	2.89
18. <u>Sclerocobium aureum</u>	4	4	10.5	5.2	0.0385	0.2310	1.67	1.54	1.84	5.05	3.21
19. <u>Dimorphandra mollis</u>	4	4	7.8	3.2	0.0222	0.0882	1.67	0.89	1.84	4.40	2.55
20. <u>Acrocomia aculeata</u>	3	3	11.6	3.8	0.0316	0.1222	1.25	1.26	1.38	3.90	2.51
21. <u>Campomanesia eugenoides</u>	3	3	11.2	3.2	0.0313	0.1046	1.25	1.25	1.38	3.88	2.50
22. <u>Eriotheca gracilipes</u>	3	3	9.4	4.6	0.0211	0.0967	1.25	0.84	1.38	3.48	2.09
23. <u>Aspidosperma nobile</u>	3	3	9.3	4.9	0.0206	0.1013	1.25	0.82	1.38	3.46	2.07
24. <u>Eymenaea stigonocarpa</u>	3	3	8.4	3.7	0.0203	0.0830	1.25	0.81	1.38	3.44	2.06
25. <u>Qualea multiflora</u>	3	3	9.2	3.5	0.0202	0.0696	1.25	0.81	1.38	3.44	2.06

Tabela 19. (continuação)

Espécies:	n	p	d(cm)	h(m)	ab(m ²)	v(m ³)	DR(%)	DoR(%)	FR(%)	IVI(%)	IVC(%)
26. <u>Machaerium acutifolium</u>	2	2	14.2	5.1	0.0411	0.2407	0.83	1.64	0.92	3.40	2.48
27. <u>Kielmeyera coriacea</u>	3	3	5.6	3.0	0.0076	0.0230	1.25	0.30	1.38	2.94	1.55
28. <u>Tabebuia ochracea</u>	3	2	6.6	2.9	0.0104	0.0315	1.25	0.41	0.92	2.59	1.66
29. <u>Guettarda viburnioides</u>	2	2	10.7	5.0	0.0181	0.0906	0.83	0.72	0.92	2.48	1.56
30. <u>Myrcia uberavensis</u>	2	2	8.0	3.6	0.0100	0.0354	0.83	0.40	0.92	2.16	1.23
31. <u>Himatanthus obovata</u>	2	2	7.5	2.7	0.0090	0.0243	0.83	0.36	0.92	2.11	1.19
32. <u>Connarus suberosus</u>	2	2	5.9	1.9	0.0055	0.0104	0.83	0.22	0.92	1.97	1.05
33. <u>Luehea speciosa</u>	1	1	17.2	5.2	0.0232	0.1207	0.42	0.93	0.46	1.81	1.34
34. <u>Acosmium dasycarpum</u>	1	1	13.7	4.0	0.0147	0.0589	0.42	0.59	0.46	1.47	1.00
35. <u>Hancornia speciosa</u>	1	1	13.7	7.2	0.0147	0.1059	0.42	0.59	0.46	1.47	1.00
36. <u>Plathymenia reticulata</u>	1	1	11.1	5.3	0.0097	0.0517	0.42	0.39	0.46	1.27	0.81
37. <u>Peltogyne confertiflora</u>	1	1	10.0	5.4	0.0076	0.0413	0.42	0.31	0.46	1.18	0.72
38. <u>Pouteria ramiflora</u>	1	1	9.5	4.5	0.0072	0.0322	0.42	0.29	0.46	1.16	0.70
39. <u>Pseudobombax tomentosum</u>	1	1	9.2	3.4	0.0067	0.0228	0.42	0.27	0.46	1.15	0.68
40. <u>Annona coriacea</u>	1	1	8.3	3.5	0.0054	0.0188	0.42	0.22	0.46	1.09	0.63
41. <u>Qualea grandiflora</u>	1	1	8.0	1.9	0.0050	0.0094	0.42	0.20	0.46	1.08	0.62
42. <u>Diptychandra aurantiaca</u>	1	1	8.0	3.2	0.0050	0.0159	0.42	0.20	0.46	1.08	0.62
43. <u>Kielmeyera grandiflora</u>	1	1	8.0	3.2	0.0050	0.0159	0.42	0.20	0.46	1.08	0.62
44. <u>Aspidosperma subincanum</u>	1	1	7.6	5.2	0.0046	0.0238	0.42	0.18	0.46	1.06	0.60
45. <u>Roupala montana</u>	1	1	6.0	3.7	0.0029	0.0106	0.42	0.11	0.46	0.99	0.53
46. <u>Eugenia aurata</u>	1	1	6.0	1.5	0.0029	0.0043	0.42	0.11	0.46	0.99	0.53
47. <u>Casearia sylvestris</u>	1	1	5.4	2.6	0.0023	0.0060	0.42	0.09	0.46	0.97	0.51
48. <u>Tocoyena formosa</u>	1	1	3.8	1.8	0.0011	0.0021	0.42	0.05	0.46	0.92	0.46
*Totais e **Médias	*240	-	**10.4**4.2	*2.5010*13.5621			*100	*100	*100	*300	*200

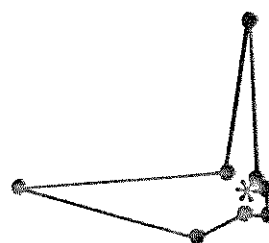
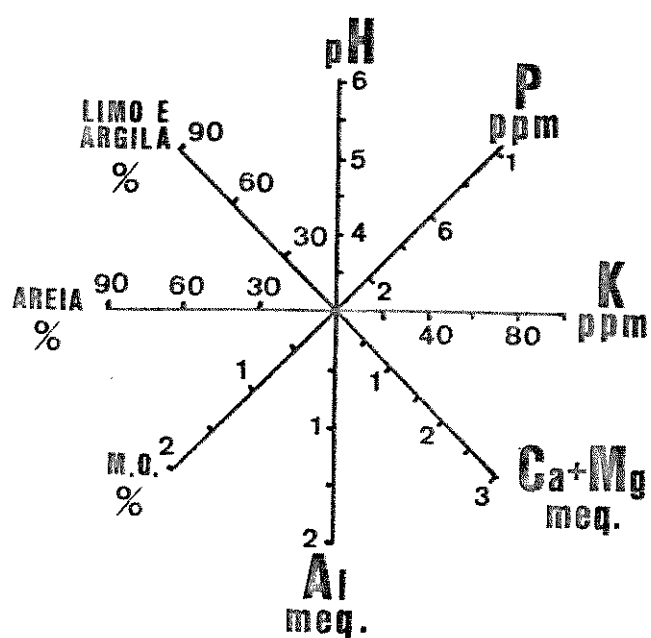
5.3.2. COMPARAÇÕES ENTRE CINCO CERRADOS

Na TABELA 20, são apresentados os resultados das análises química e granulométrica dos solos dos cinco cerrados do presente estudo. A FIGURA 36 exhibe os mesmos resultados na forma de diagramas de estrela para facilitar as comparações entre os solos. Pode-se observar, ao analisar os dados, que os solos do cerrado rupestre e do cerrado interfluvial, cuja origem se liga ao arenito do grupo Chapada, são relativamente mais arenosos, têm menor teor de matéria orgânica e níveis mais baixos de cálcio mais magnésio e de potássio. Nos solos dos demais cerrados, onde a rocha matriz é o filito do grupo Cuiabá, a textura é relativamente mais fina, o teor de matéria orgânica é maior, assim como são mais elevados os níveis de cálcio mais magnésio e de potássio.

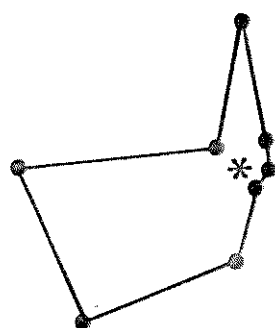
A TABELA 21 resume alguns dados gerais dos levantamentos dos cinco cerrados deste estudo. O cerrado dos monchões distingue-se por apresentar os maiores valores de densidade total absoluta e de dominância total absoluta e, ao mesmo tempo, os menores valores de volume cilíndrico relativo, altura média, diâmetro médio e índices de diversidade de espécies. Podemos daí inferir que o cerrado dos monchões apresenta, por área, indivíduos relativamente mais numerosos, porém com dimensões individuais relativamente menores. Como a elevada área basal contrasta com o baixo volume cilíndrico, podemos concluir que as alturas individuais são marcadamente inferiores no contexto dos cinco cerrados.

O cerrado sobre seixos caracteriza-se, por sua vez, por uma densidade e uma dominância relativamente baixas e altura média, diâmetro médio, volume cilíndrico e índices de diversidade de espécies relativamente mais elevados. Para o cerrado fase filito, particulariza-se uma alta densidade, volume, altura e diversidade, enquanto o cerrado interfluvial caracteriza-se por uma alta densidade, dominância, diâmetro e diversidade. O cerrado rupestre, entretanto, apresenta densidade, dominância e diversidade de espécies relativamente mais baixos.

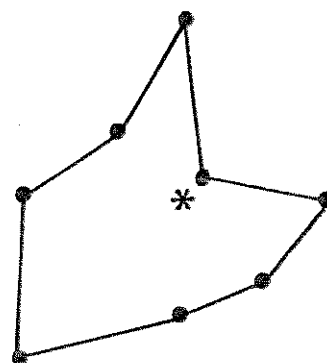
A FIGURA 37 ilustra o papel relativo das principais famílias botânicas dos cinco cerrados na estrutura destas comunidades. O cerrado dos monchões concentra quase todo o índice de valor de cobertura (IVC) em apenas duas famílias: Dilleniaceae e Leguminosae. Enquanto as Leguminosae são uma família importante em todos os cerrados, as Vochysiaceae só não o são no cerrado



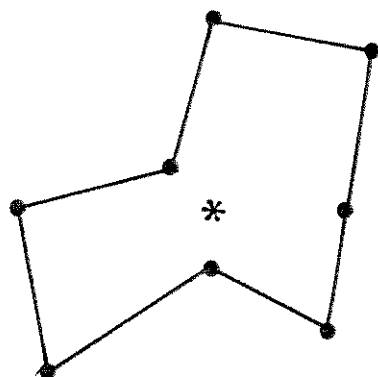
cerrado rupestre



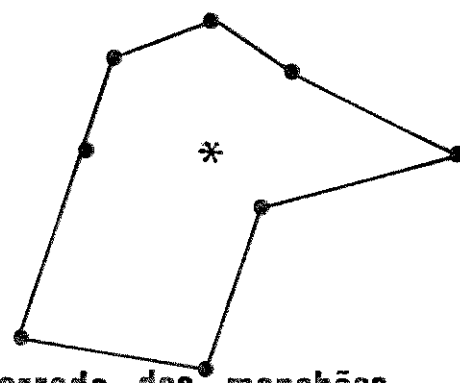
cerrado interfluvial



cerradão fase filito



cerrado sobre seixos



cerrado dos monchões

FIGURA 36. Diagramas de estrela das propriedades químicas e granulométricas dos solos sob cinco diferentes tipos de cerrado nas regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT.

TABELA 21. Síntese de alguns resultados dos levantamentos fitossociológicos das comunidades arbustivo-arbóreas de cinco cerrados das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT. N = número de indivíduos, S = número de espécies, DTA = densidade total absoluta, H = altura média, D = diâmetro médio, DOTA = dominância total absoluta, VR = volume cilíndrico relativo; α , H_2^1 e J_2 = índices de diversidade de espécies.*

Tipo de cerrado	Método de amostragem	N	S	DTA (ind./ha)	H (m)	D (cm)	DOTA (m ² /ha)	VR (m ³ /ha)	α	H_2^1	J_2 (bits)
Cerrado rupestre	quadrantes	200	32	1187.01	3.38	10.36	13.596	68.405	10.755	4.057	0.811
Cerrado interfluvial	parcelas	1888	70	1888.00	3.06	11.90	21.044	64.395	14.317	4.664	0.761
Cerrado fase filito	quadrantes	240	48	1546.45	4.24	10.39	16.116	87.388	18.042	4.850	0.868
Cerrado sobre seixos	quadrantes	560	65	1049.87	3.59	11.91	15.032	75.940	19.032	4.899	0.813
Cerrado dos monchões	parcelas com área variável	871	45	2713.67	2.75	9.87	31.960	52.260	10.062	3.400	0.619

* α : índice de diversidade alfa
 H_2^1 : índice de diversidade de Shannon-Weaver
 J_2 : equidade de Pielou

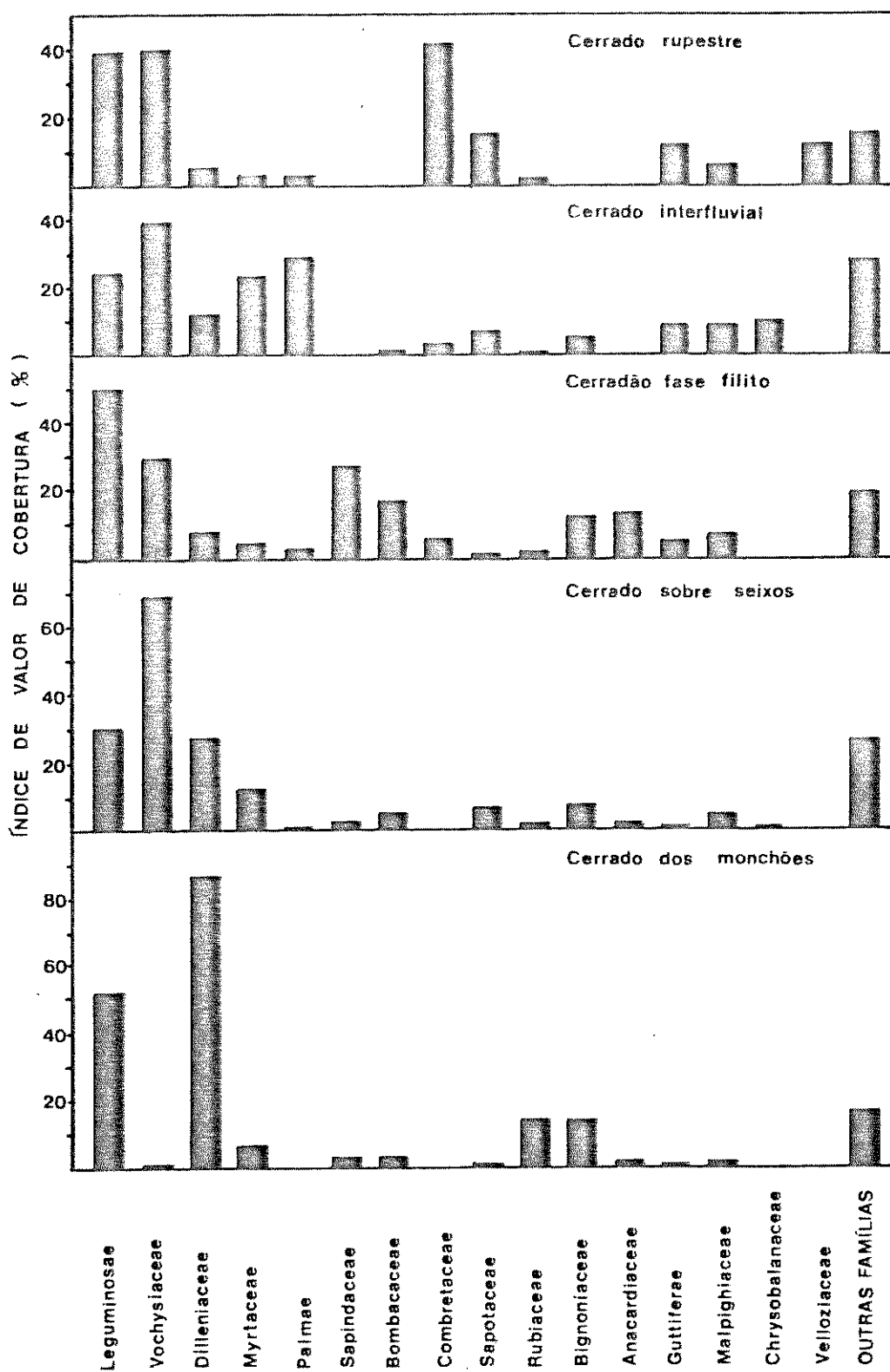


FIGURA 37. Índice de valor de cobertura de dezesseis famílias mais importantes dos levantamentos de cinco cerrados das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT.

TABELA 22. Medidas de dissimilaridade entre cinco comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT.

A. Coeficiente de distância:

	Cerrado rupestre	Cerrado interfluvial	Cerradão fase filito	Cerrado sobre seixos
Cerrado interfluvial	72.55			
Cerradão fase filito	82.50	61.02		
Cerrado sobre seixos	79.38	52.59	41.59	
Cerrado dos monchões	82.05	68.70	54.84	40.00

B. Porcentagem de diferença:

	Cerrado rupestre	Cerrado interfluvial	Cerradão fase filito	Cerrado sobre seixos
Cerrado interfluvial	80.44			
Cerradão fase filito	92.00	88.28		
Cerrado sobre seixos	84.92	64.70	69.82	
Cerrado dos monchões	97.94	88.84	78.69	66.56

C. Distância euclidiana:

	Cerrado rupestre	Cerrado interfluvial	Cerradão fase filito	Cerrado sobre seixos
Cerrado interfluvial	71.78			
Cerradão fase filito	78.10	65.17		
Cerrado sobre seixos	74.25	51.16	58.54	
Cerrado dos monchões	112.22	102.79	93.15	79.24

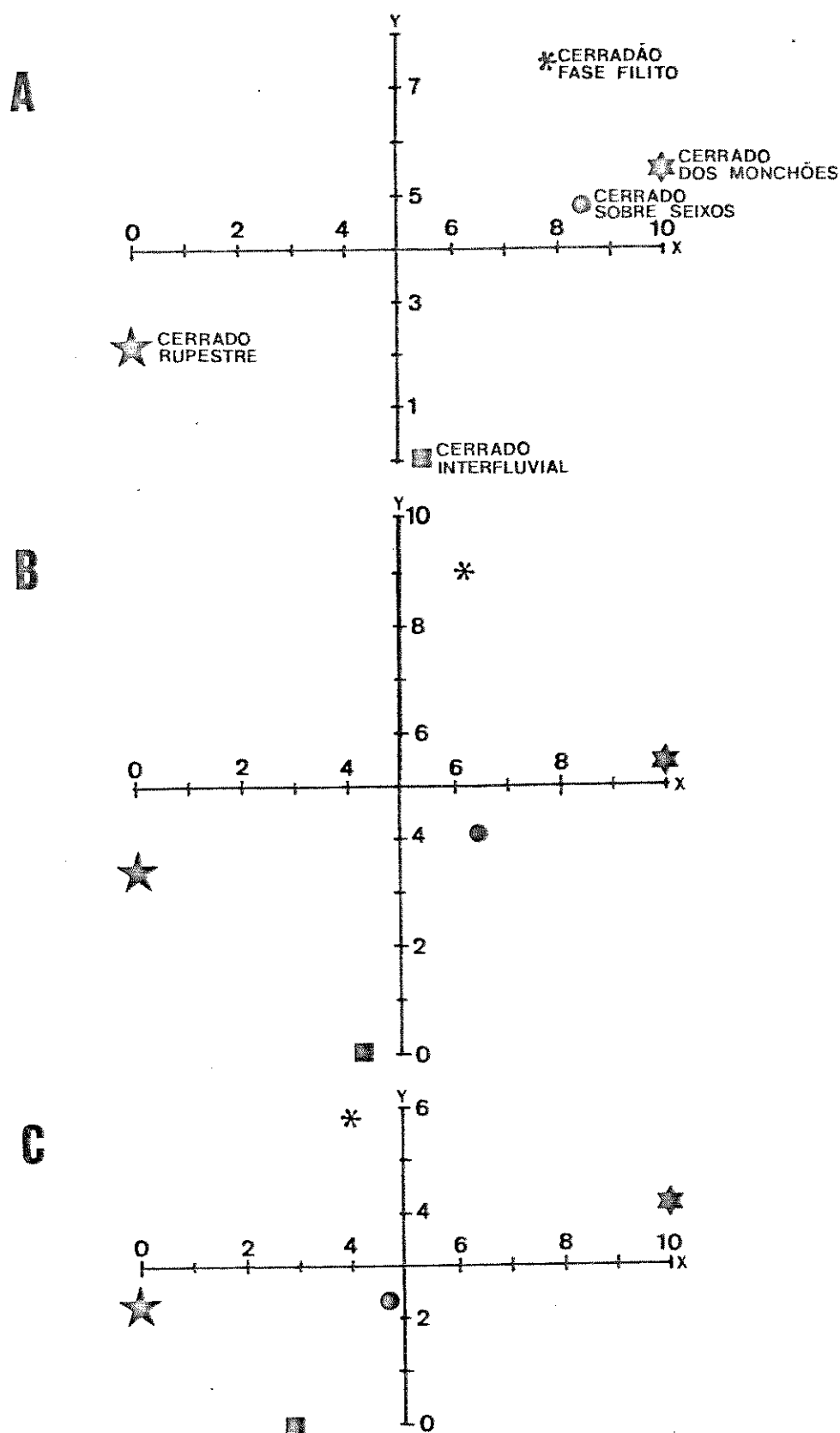


FIGURA 38 . Diagramas de ordenação polar de cinco comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT. Resultados provenientes das seguintes medidas de dissimilaridade: A - Coeficiente de distância; B - Porcentagem de diferença; C - Distância euclidiana.

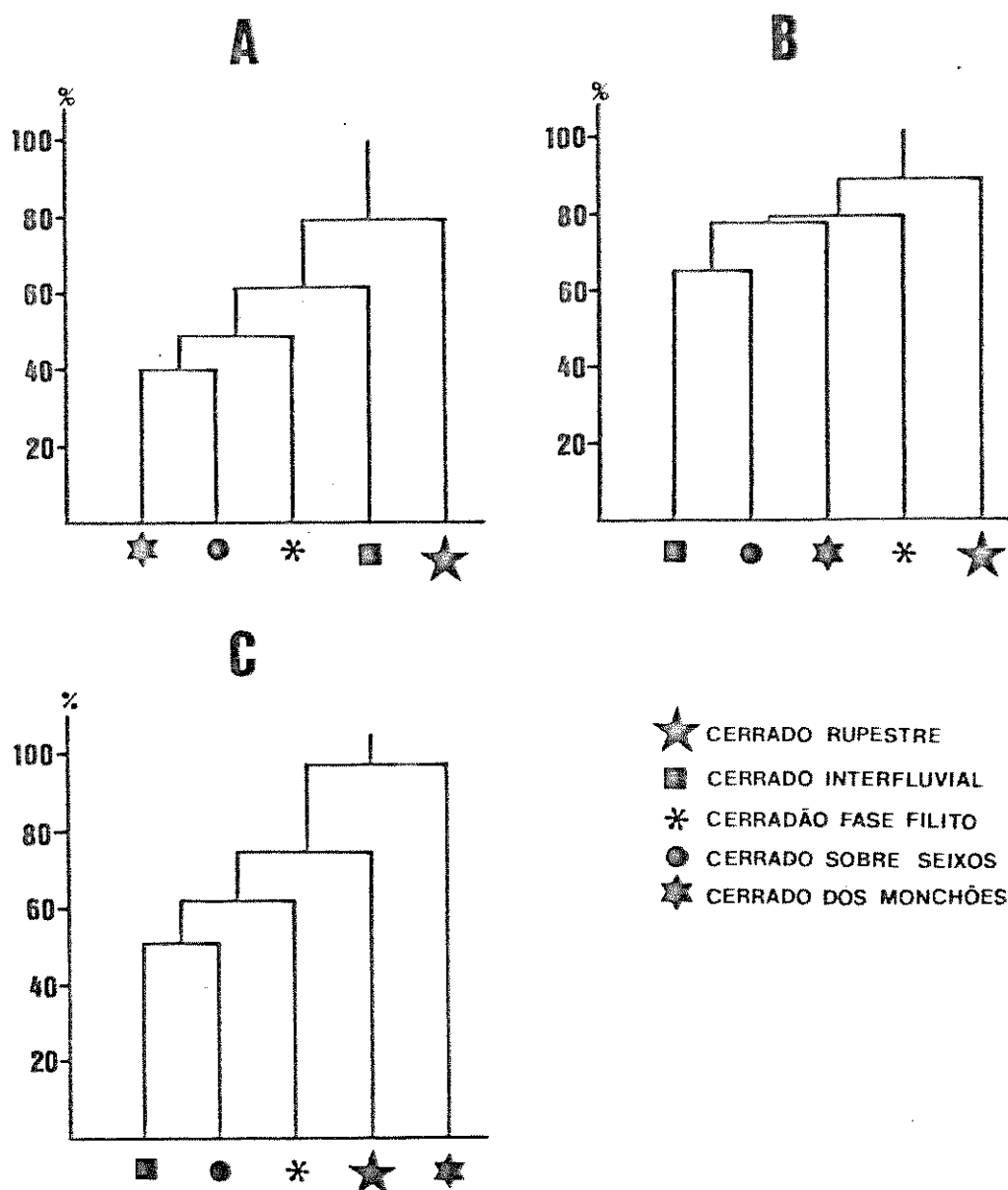


FIGURA 39. Dendrogramas de dissimilaridade entre cinco comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado das regiões de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, MT. Resultados provenientes das seguintes medidas de dissimilaridade: A - Coeficiente de distância; B - Porcentagem de diferença; C - Distância euclidiana.

dos monchões onde se ausentam quase que por completo. Algumas famílias têm importância particularmente maior em alguns cerrados como ocorre, por exemplo, com as Combretaceae, no cerrado rupestre; as Myrtaceae e as Palmae, no cerrado interfluvial; e as Sapindaceae e Bombacaceae, no cerrado fase filito.

As medidas de dissimilaridade entre as comunidades arbustivo-arbóreas dos cinco cerrados são fornecidas nas matrizes da TABELA 22. Em todas as três medidas de dissimilaridade, o cerrado dos monchões aproxima-se mais do cerrado sobre seixos e distancia-se mais do cerrado rupestre.

As ordenações polares (OPs) e diagramas de dissimilaridade (DDs) derivados das matrizes da TABELA 22 apresentam-se, respectivamente, nas FIGURAS 38 e 39. Pode-se observar, em todos os diagramas de OP, a polarização entre o cerrado dos monchões e o cerrado rupestre. Pode-se ainda notar, na OP e DD com base no coeficiente de distância, o qual sobreleva o papel da composição florística, que os cerrados da baixada cuiabana (monchões, seixos e filito) formam um grupo mais coeso e separado dos cerrados da chapada dos Guimarães (interfluvial e rupestre). Por outro lado, as distâncias euclidianas, ao sobrelevar o papel da estrutura comunitária, isolam, na OP e DD, o cerrado dos monchões do conjunto dos demais cerrados.

6. DISCUSSÃO

6.1. A ORIGEM DO CAMPO DE MONCHÕES

A formação da pequena depressão alagável que aloja o campo de monchões estudado relaciona-se, provavelmente, com processos mais recentes de modelagem do relevo da baixada cuiabana, durante o Quaternário. Segundo Almeida (1954, 1964), os grossos veios de quartzo que se intercalam nas camadas do filito ardosiado do grupo Cuiabá é que deram origem aos pavimentos detríticos de seixos quartzosos que surgem em certas áreas da baixada cuiabana, sobre os depósitos quaternários que a revestem. Como o filito se apresenta em discordância angular com a superfície, os veios de quartzo foram expostos, em certas áreas, a processos erosivos que os fragmentaram e que modelaram, em seguida, os seixos mais ou menos rolados. A meteorização do filito, por outro lado, deu origem a sedimentos mais finos e mais facilmente transportáveis pela água, permitindo que os seixos quartzosos, mais resistentes e mais pesados, fossem se acumulando sobre a superfície durante os longos processos de desgaste da paisagem da baixada cuiabana.

Na pequena depressão estudada, os pavimentos detríticos que a circundam constituem, provavelmente, sítios de maior resistência a processos erosivos que puderam, portanto, permanecer mais elevados em relação à depressão, resistindo, em maior grau, aos processos de desgaste da grande encosta que abriga todo o conjunto. A depressão, por outro lado, desprovida daquela couraça de pedras, pode ter sofrido maior entalhamento erosivo e preenchimento com sedimentos finos transportados. Processos de erosão superficial e subsuperficial, nas elevações circundantes, podem ter contribuído para a sedimentação na superfície da depressão durante os períodos de alagamento, enquanto os processos de erosão subsuperficial, na própria depressão, podem ter contribuído para o rebaixamento de seu nível. O alagamento sazonal continua, provavelmente, a contribuir, no período atual, para o processo de sedimentação neste pequeno leito aluvial com as partículas transportadas tanto pela água de escoamento, como pela água subterrânea aflorada.

Os solos do campo alagável guardam grandes semelhanças granulométricas e químicas com os solos do cerrado sobre seixos, que ocorre sobre as elevações circundantes, diferindo apenas no

regime de água e na pedregosidade. Os sedimentos que se misturam aos seixos nas elevações ou que se depositam no leito inundável da depressão são da mesma natureza e têm, certamente, a mesma origem, podendo sugerir a predominância, no campo, do processo de sedimentação sobre um eventual processo de erosão laminar.

Os monchões que se espalham pela superfície da depressão estudada são microrrelevos que se elevaram, certamente, a partir do leito sedimentar, atingindo um nível acima das inundações periódicas. A erosão diferencial – hipótese razoável, quando tratando de murundus de campos brejosos de encosta (Diniz de Araújo Neto et al. 1986, Furley 1986) – dificilmente seria um processo determinante na formação de monchões em leitos aluviais. Nestas condições, em que uma área viria sofrendo uma contínua sedimentação, é difícil imaginar a predominância de um processo de erosão diferencial no qual um paleossolo estaria sendo removido, legando seus testemunhos nos monchões. Não se pode deixar de dizer, entretanto, que, com a ressumagem da água à superfície, durante o afloramento do lençol freático, é possível que ocorra uma certa erosão subsuperficial que colocaria partículas em suspensão na lâmina d'água formada sobre o campo. A maior parte destas partículas deve sedimentar sobre o solo novamente, mas uma parte das mesmas poderia se perder, nos períodos críticos de elevação do nível de inundação, quando parte da água verte por sobre pontos mais baixos das elevações circundantes. Se podemos imaginar que os monchões estariam livres deste tipo de erosão, só poderíamos avaliar o papel da mesma na evidenciação dos microrrelevos na superfície do campo se conhecêssemos o balanço entre as formas de erosão e de sedimentação neste campo aluvial.

Apesar de o presente estudo não ter como objetivo central investigar a origem dos monchões, mas estudar sua vegetação, algumas observações realizadas forneceram evidências de que os cupins, provavelmente, desempenham um papel fundamental, senão determinante na formação destes microrrelevos. Os solos dos monchões formaram-se, provavelmente, a partir da degradação e erosão localizada de sucessivas gerações de cupinzeiros, em um processo semelhante ao teorizado por Mathews (1977), para os murundus da serra do Roncador (MT), e por Pullan (1979), para as savanas de cupins da África.

O solo dos monchões e de seus cupinzeiros têm textura bem mais fina e apresentam teores de bases trocáveis bem mais elevados, se comparados aos solos do campo inundável e do cerrado sobre seixos. É bem conhecido, em literatura, que certas espécies de cupins de montículo, ao realizarem a triagem das partículas transportadas do subsolo para a construção do ninho na superfí-

cie, contribuem para tornar a textura do cupinzeiro e dos solos sob sua influência mais fina que nos arredores (Adamson 1942, Arshad 1981, Banerjee & Mohan 1976, Boyer 1975, Holt et al. 1980, Laker et al. 1982a, 1982b, Lee & Wood 1971b, Miedema & Van Vuure 1977, Pathak & Lehri 1959). As estimativas do volume de terra que os cupins redistribuem na superfície do solo, ainda que variáveis, são sempre consideráveis (Holt et al. 1980, Lee & Wood 1971b, Nye 1955). Quanto à maior riqueza de bases trocáveis, é bem freqüente que a atividade de forrageamento dos cupins a certa distância do ninho leve para o mesmo, no material vegetal ingerido, os sais minerais captados pelas plantas e que são acumulados nas paredes do termiteiro quando os cupins as constroem usando fezes e saliva como cimento (Arshad 1981, Banerjee & Mohan 1976, Egler 1984, Fries & Fries 1948, Haridasan 1983, Hesse 1955, Laker et al. 1982a, 1982b, Lee & Wood 1971a, 1971b, Miedema & Van Vuure 1977, Pathak & Lehri 1959, Pomeroy 1983, Salick et al. 1983, Trappnell et al. 1976).

Quando o cupinzeiro se desestrutura, os nutrientes nele acumulados são liberados no solo do monchão sendo então, em parte, absorvidos pelas plantas e, em parte, lixiviados. Isto provavelmente explica os teores de bases trocáveis um pouco mais baixos nos monchões que em seus cupinzeiros. Foi observado também que as características distintas do solo dos monchões persistem, mesmo a maiores profundidades, o que demonstra que os microrrelevos não são testemunhos de uma camada de um paleossolo mais argiloso e mais rico em sais minerais justaposta sobre a superfície do campo, mas sim um monte de terra cuja influência se aprofunda no perfil do solo. É conhecido que a influência de certos cupinzeiros no solo se faz sentir a grandes profundidades(até mais de 3 m), pois os cupins transportam material do subsolo para construir o ninho e este material é redistribuído, na superfície, pela erosão e, no perfil do solo, pela percolação de água (Boyer 1975).

Os solos dos monchões apresentam profundas afinidades granulométricas e químicas com os cupinzeiros sobre eles edificadas e diferem muito, por outro lado, dos solos do campo inundável e do cerrado sobre seixos. Uma forte evidência de que o solo dos monchões pode ter se originado da degradação de cupinzeiros é apresentada pelas propriedades granulométricas e químicas dos cupinzeiros do cerrado sobre seixos que são muito semelhantes às dos cupinzeiros dos monchões. Isto demonstra que a atividade dos cupins, no campo alagável

ou no cerrado sobre seixos, confere características semelhantes aos seus termiteiros, trabalhando substratos muito semelhantes. Mesmo que nos grandes monchões os cupins pudessem trabalhar o solo do próprio monchão, esta hipótese não se aplica no caso dos monchões menores onde, certamente, os cupins têm que trabalhar o substrato do campo alagável, pois não há um volume de terra substancial no monchão. Considere-se ainda que, nos monchões do tipo A, o próprio cupinzeiro é o microrrelevo em si. Considerando-se as afinidades, pode-se concluir, finalmente, que o solo dos monchões é formado, provavelmente, pelo material de cupinzeiros degradados, pois não se assemelha a nenhum outro tipo de solo da região. Este solo, em última instância, resultaria do trabalho dos cupins sobre o substrato do campo alagável.

Entretanto, a mais forte evidência da participação dos cupins na formação dos monchões pode ser extraída da observação do longo e nítido gradiente de área, forma e agrupamento dos microrrelevos, no qual se podem observar cupinzeiros em variadas circunstâncias. Presume-se que este gradiente possa refletir o processo de formação dos monchões desde as formas menores e muito numerosas, até as maiores e menos numerosas. Devemos admitir, entretanto, que tentar a correspondência entre etapas primitivas ou tardias e idades temporais é um tanto temerário. O que chamarmos de etapas iniciais, intermediárias ou finais não terá, portanto, necessariamente, uma conotação cronológica.

Ao ser examinado o gradiente de configuração dos monchões, nota-se, de início, que dois tipos de microformas, com separação pouco nítida entre si, podem estar refletindo duas etapas sucessivas de formação dos monchões, as quais denominaremos etapas I e II. A etapa I é representada pelos microrrelevos menores (entre 20 e 100 cm de diâmetro), distribuídos, principalmente, em conjuntos aglomerados, que apresentam, normalmente, só a vegetação herbáceo-subarbustiva (tipo A) e nos quais o próprio monchão é o cupinzeiro em si, a maioria deles muito degradados (vide FIG. 15. A, B, C e D). Na etapa II, os monchões são maiores (entre 0,5 e 22,0 m de diâmetro), distribuem-se a distâncias bem regulares, apresentam vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea (tipo B) e ostentam cupinzeiros sobre o cume do monte de terra (vide FIGS. 17, 18 e 19). Muitos microrrelevos, em que grupos de monchões menores coalescem claramente, formando um relevo único e maior, constituem formas de transição entre as etapas I e II (vide FIG. 16).

Nos monchões da etapa I, a espécie de cupim encontrada nos ninhos ativos, Armitermes euamignathus, é a mesma que Ma-

thews (1977) observou na região de Xavantina construindo seus ninhos entre os monchões da planície de inundação do rio Araguaia. Segundo o autor, esta espécie de cupim é muito próxima, taxonomicamente, de Armitermes cerradoensis que, por sua vez, foi associada às primeiras etapas de formação dos murundus de encosta, na serra do Roncador. Segundo Mathews (1977), A. cerradoensis é mais tolerante a solos sujeitos à saturação hídrica e constrói seus ninhos, durante o período seco, em locais onde o tufo grosso de uma erva possa servir de arrimo para o cupinzeiro. Forrageando no campo durante o período seco, as colônias refugiam-se nos ninhos durante os períodos de excesso de água no solo. Armitermes euamignathus é uma espécie que, segundo Egler (1984), ocorre em diferentes tipos de ambiente no Distrito Federal, sendo citada, por Domingos (1983), inclusive para os campos de murundus.

Na área de estudos, a maioria dos ninhos observados apresentava-se sem colônia ativa e em diversos graus de desestruturação das galerias, o que evidencia que estes pequenos monchões são, na realidade, termiteiros mortos. Muitos deles encontravam-se ocupados por formigas, principalmente Camponotus rufipes. Em algumas ocasiões, durante a coleta de cupins, esta formiga pôde ser observada em ativa predação sobre a colônia de Armitermes euamignathus, no momento em que esta mesma era desprotegida pela escavação do termiteiro. É bem provável que as colônias de cupins e de formigas estivessem isoladas no mesmo montículo até o momento da perturbação. Entretanto, este fato constitui uma evidência de que as formigas podem ser um fator muito importante na mortalidade das colônias de cupins, atuando como predadoras e como invasoras, durante o alagamento, destas verdadeiras ilhas protegidas da água. A escavação dos cupinzeiros promovida, em condições naturais, por animais termitófagos, como tamanduás e tatus, pode também contribuir para a morte das colônias, aos expô-las à invasão das formigas. Wheeler (1936) salientou que as formigas são predadoras de cupins por excelência.

O monte de terra livre de alagamento pode constituir refúgio para outros animais, além das formigas. As minhocas, observadas durante a escavação de alguns destes pequenos monchões, podem contribuir, como sugeriu Mathews (1977), para o acúmulo de terra no microrrelevo.

Praticamente todos os monchões da etapa I apresentavam-se cobertos por vegetação diferente da do campo e, especialmente, por Annona pigmaea, um subarbusto cujos caules múltiplos emergem de toda a superfície do microrrelevo. Foi encontrada apenas uma colônia de Armitermes euamignathus sem cobertura vegetal e nenhuma das plantas destes monchões pôde ser observada fora dos

microrrelevos, o que sugere que estas plantas, provavelmente, invadem os ninhos depois de construídos. A cobertura vegetal constitui, certamente, uma proteção para o microrrelevo contra a sua erosão, após a morte da colônia.

A tendência de os monchões da etapa I se apresentarem agrupados pode estar refletindo o equilíbrio entre dois fenômenos. Por um lado, os aglomerados poderiam advir de sucessivas gerações de colônias em um mesmo pequeno sítio, cujas condições seriam mais favoráveis devido a fatores tais como o nível do terreno um pouco mais elevado ou uma vegetação mais apropriada ao forrageamento. Nestes sítios, novas colônias poderiam surgir ao lado de colônias já mortas e, possivelmente, ocupadas por formigas. A concentração de nutrientes minerais e a formação de um pequeno pedimento erosivo ao redor das colônias mortas poderiam tornar o sítio, onde estas mesmas se encontram, mais favorável ao surgimento de uma nova colônia de cupins. Por outro lado, a competição por área de forrageamento entre as colônias ativas já estabelecidas tenderia a fazer surgir novos cupinzeiros a distâncias maiores, colonizando outros sítios do campo. Mathews (1977) salienta que os cupins competem por área de forrageamento e que as colônias da mesma espécie são, normalmente, hostis entre si. Esta tendência poderia estar refletida no fato de os conjuntos unitários (um moncão isolado), entre os monchões da etapa I, serem mais numerosos que os conjuntos aglomerados (mais de um moncão), representando possíveis colônias pioneiras em novos sítios. Por outro lado, a maioria dos monchões da etapa I pertencem a aglomerados, talvez representando os sítios onde as gerações de colônias são mais antigas. Domingos (1983) também observou um padrão agregado para a distribuição de cupinzeiros de Armitermes euamignathus no cerrado do Distrito Federal, o que talvez indique uma tendência própria da espécie em qualquer tipo de ambiente.

Nos aglomerados de monchões da etapa I, à medida que fossem se sucedendo as gerações de cupinzeiros, os microrrelevos oriundos da morte das colônias tenderiam a se aglutinar em formas maiores que, a partir de certas dimensões, poderiam abrigar, no seu cume, cupinzeiros de espécies menos tolerantes ao alagamento, iniciando o que foi denominado de etapa II. Nos monchões desta etapa, os cupinzeiros que se erguem sobre os montes de terra são, normalmente, construídos por espécies do gênero Cornitermes — principalmente Cornitermes bequaerti e Cornitermes sp. (espécie nova, segundo E. Cancellato, com. pessoal, 1987) — mas abrigam muitos outros gêneros de cupins como inquilinos.

Nos monchões da etapa II, foram observadas, com maior nitidez, evidências de que os montes de terra sobre os quais se assentam os ninhos dos cupins são aumentados, continuamente e durante longos períodos, pela degradação de sucessivas gerações de cupinzeiros. Foram observados, principalmente sobre os monchões maiores, cupinzeiros em diversos graus de degradação e, ao redor daqueles que se apresentavam num estado mais avançado de erosão, podia ser observado um pequeno pedimento formado pelo acúmulo de sedimentos. Em certas ocasiões, durante a contagem e medições dos cupinzeiros, era difícil definir se os restos de alguns ninhos seriam considerados como um termiteiro individualizado ou se já eram parte da superfície do monchão. Em outros casos, era difícil contar e medir os cupinzeiros quando novos ninhos se erguiam sobre os restos de outros deles, já mortos e bem degradados. A conceituação dos murundus do noroeste de Minas Gerais, pela Fundação João Pinheiro (1975), como "concentração de termiteiros" parece-nos perfeitamente adequada aos monchões do presente estudo. Como nos monchões da etapa I, naqueles da etapa II muitos cupinzeiros apresentavam-se sem colônia ativa ou ocupados por formigas. O mesmo fenômeno da predação de cupins por formigas, descrito anteriormente, foi observado, nestes cupinzeiros, durante as escavações para coleta dos insetos. É bem provável que os mamíferos termitófagos, cujos sinais foram observados nos cupinzeiros dos monchões, ao escavar os termiteiros, contribuam não só para a morte das colônias e sua substituição por formigas, mas também para o acúmulo de fragmentos de ninhos sobre a superfície do monchão, como já fora sugerido por Mathews (1977).

A ausência de correlação entre o volume dos monchões e o volume total de cupinzeiros sobre eles é, provavelmente, um reflexo das diferentes etapas de crescimento e erosão em que se encontram as colônias nos diferentes monchões, independente das dimensões destes últimos. O crescimento de alguns cupinzeiros envolvendo o caule de certas plantas - grandes árvores, em alguns casos - demonstra que a colonização do monchão pelos cupins que nele observamos no presente se fez, provavelmente, com o microrrelevo já formado e ocupado pela vegetação, e não que o monte de terra tenha sido "edificado" pela colônia, como foi sugerido por Eiten (1972), para prover o ninho de uma base não saturada. Ao contrário do que observou Eiten (1975), para os murundus da serra do Roncador (MT), a degradação de cupinzeiros e a presença de colônias mortas, no presente caso, são muito evidentes.

Os monchões da etapa II, ao contrário daqueles da etapa I, distribuem-se muito regularmente por todo o campo, o qual apresenta uma densidade destes microrrelevos muito uniforme em

toda a sua extensão. A regularidade na distribuição de murundus já fora assinalada para outras regiões, como o varjão do Araguaia (Eiten 1975), os campos brejosos da serra do Roncador (Mathews 1977) e para alguns dos campos de murundus do Distrito Federal (Diniz de Araújo Neto et al. 1986). Segundo Mathews (1977), a regularidade na distribuição dos murundus seria o resultado da regularidade da distribuição dos próprios cupinzeiros, cujas colônias possuem territórios de forrageamento e são hostis entre si. O material vegetal de que se alimentam as colônias, durante o período seco, distribui-se muito uniformemente no campo, o que torna este ambiente finamente granulado ("fine grained", MacArthur & Levins 1964) para as colônias. Ambientes finamente granulados, onde os recursos são utilizados pela espécie na proporção em que ocorrem em certo trecho do ambiente, levam à formação de territórios nas dimensões correspondentes, no caso dos cupins, à área máxima de forrageamento efetivo de uma colônia madura (Mathews 1977). Em outros ambientes, padrões de distribuição regulares foram encontrados para Procornitermes araujo, por Egler (1984), e para Constrictotermes cyphergaster, por Fontes (1979).

Apesar de a densidade dos monchões da etapa II apresentar-se uniforme em toda a superfície do campo, nas faixas marginais deste mesmo, a proporção da área ocupada por monchões é mais elevada que nas áreas mais centrais, indicando a tendência de os microrrelevos de área maior ocorrerem nas áreas periféricas do campo. É provável que estes monchões maiores sejam mais antigos e que tenham se formado preferencialmente nas áreas mais favoráveis das margens do campo, onde o nível da água de alagamento é mais raso e onde os cupins dispõem de recursos mais diversificados, forrageando tanto no campo como no cerrado circunvizinho.

A vegetação que reveste os monchões constitui, certamente, uma proteção aos microrrelevos contra a erosão promovida pelo batimento e escoamento da água da chuva. Diniz de Araújo Neto (1981) observou a proteção conferida pelas ervas, nos murundus do Distrito Federal, ao formarem uma capa de proteção contra as gotas da chuva. Nos monchões, a copa das árvores e arbustos e a folhagem dos subarbustos devem reduzir sensivelmente o impacto das precipitações além de conter o escoamento superficial, favorecendo a infiltração da água. A vegetação dos monchões deve re-

presentar também recursos, na forma de abrigo e alimento, para diversas espécies de animais que se refugiam ou nidificam nos microrrelevos, contribuindo para o constante aumento dos monchões em biomassa e energia (Mathews 1977). O crescimento dos órgãos subterrâneos das plantas, tais como raízes, rizomas e xilopódios, deve contribuir substancialmente para o crescimento dos monchões em volume. Por outro lado, o pisoteio da vegetação pelo gado, que já desnudou a superfície de vários monchões da área de estudo, deve contribuir para a erosão dos microrrelevos, como ocorre, nas savanas de cupins da África, com a ação de grandes mamíferos (Pullan 1979).

O hipotético crescimento dos monchões através das etapas I e II pode ser comparado a um verdadeiro processo de sucessão primária onde os microrrelevos de diversas dimensões podem ser considerados como verdadeiras ilhas ecológicas, principalmente durante os períodos de alagamento, quando podem servir de refúgio para diversas espécies de animais. Em biogeografia de ilhas, a teoria de MacArthur & Wilson (1967) propõe a existência de um número de espécies de equilíbrio para cada ilha, no qual as taxas de extinção e de imigração de novas espécies se equivaleriam. Segundo os autores, nas ilhas pequenas, as taxas de extinção seriam maiores e as taxas de imigração seriam menores no equilíbrio, o que torna menor o número de espécies abrigáveis pela ilha. Na situação próxima ao equilíbrio, tanto menor será o número de espécies quanto menor for a ilha. O grande número de cupinzeiros mortos, principalmente nos pequenos monchões da etapa I, pode estar refletindo a mortalidade entre as colônias pioneiras de Armitermes euamignathus, sucedidas por espécies imigrantes mais agressivas, como as formigas, que lhes disputariam o espaço restrito das ilhas. À medida que as ilhas se tornassem maiores, com o aumento da terra acumulada pelas sucessivas colônias mortas, o número de espécies de equilíbrio se elevaria. Nos monchões da etapa II, novas espécies podem colonizar estas ilhas maiores, como ocorre com os cupins construtores de grandes termiteiros, do gênero Cornitermes, e as espécies de cupins e de outros artrópodes que são inquilinas destes ninhos. Estes cupinzeiros propiciariam ainda abrigo para várias espécies de vertebrados, entre cobras, lagartos, aves e roedores. A vegetação, cuja estrutura e composição tornam-se cada vez mais complexas no sentido dos monchões menores para os maiores, abriria espaço para a imigração de toda uma gama de animais a ela associados. Ilhas maiores correspondem,

frequentemente, a uma maior complexidade de habitats que, por sua vez, propicia a partilha do espaço e de outros recursos por uma comunidade mais diversa (Pianka 1983).

Podemos resumir as evidências do papel dos cupins na formação dos monchões da seguinte forma:

a) O processo de sedimentação, certamente predominante em uma depressão alagável fechada, sugere que os microrrelevos não foram moldados por processos de erosão diferencial, já que a área está, provavelmente, sofrendo um preenchimento e não um processo de desgaste.

b) O solo dos monchões e dos cupinzeiros apresentam textura mais fina e maior teor de bases trocáveis que os solos do campo alagável e do cerrado circundante, características frequentes em cupinzeiros de montículo e em solos sob sua influência em várias partes do mundo.

c) Os cupinzeiros dos monchões e do cerrado sobre seixos adquirem propriedades químicas e granulométricas semelhantes com o trabalho dos cupins tanto sobre o solo do campo alagável como sobre o solo do cerrado sobre seixos. Como o solo do moncão assemelha-se ao dos cupinzeiros, é mais provável que sua origem se vincule à degradação de sucessivas gerações de colônias em um mesmo local do que a relictos de um paleossolo em processo de desgaste.

d) Os monchões apresentam num claro gradiente de área, forma, agrupamento, vegetação e fauna associada que parece indicar um processo gradual de formação dos microrrelevos, em etapas hipotéticas, ilustradas pela FIGURA 40, e que poderíamos resumir da seguinte forma:

A. Formas aladas do cupim Armitermes euamignathus colonizam o campo alagável, construindo um ninho em um sítio ligeiramente mais elevado e/ou estruturado no tufo grosso de uma erva.

B. A colônia morre pela ação de diversos fatores onde pode ser destacada a ação conjunta ou isolada de vertebrados termitófagos e formigas predadoras e invasoras das colônias.

C. Novas colônias de Armitermes euamignathus formam-se e morrem sucessivamente na mesma área dando origem aos conjuntos de monchões pequenos que podem apresentar de duas a dezesseis unidades isoladas. Territorialidade e vantagens localizadas podem favorecer a concentração de colônias, fundadas em um mesmo sítio. Colônias vivas e mortas são ocupadas por formigas, minhocas e outros animais e são colonizadas por plantas, principalmente Annona pigmaea, que protegem os microrrelevos contra a erosão.

D. O conjunto de pequenos monchões se avoluma, permitindo a colonização de seu topo por Cornitermes spp., espécies de cupim me

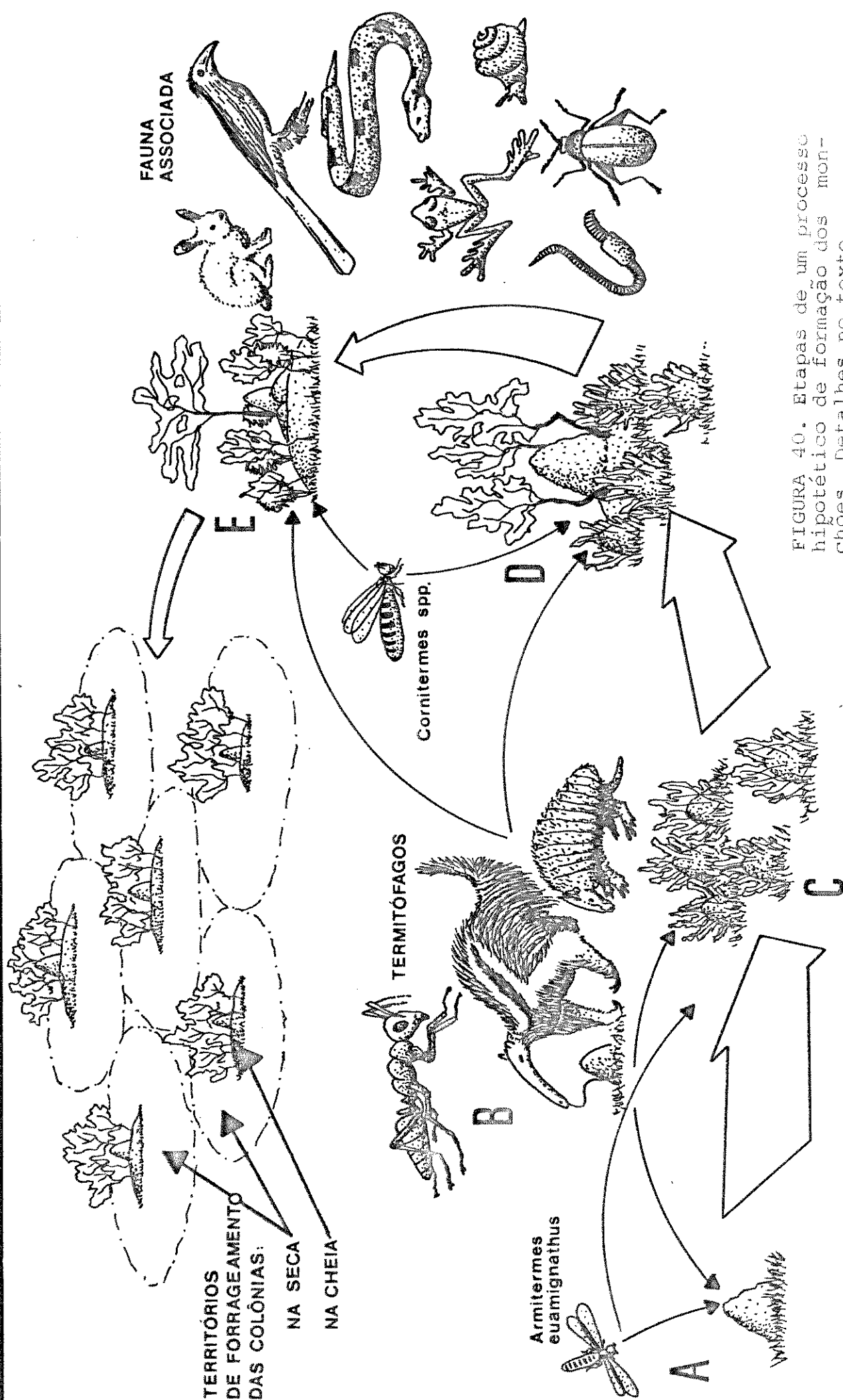


FIGURA 40. Etapas de um processo hipotético de formação dos montes. Detalhes no texto

nos tolerantes aos alagamentos e que constroem cupinzeiros bem mais volumosos. Forrageando no campo durante a seca e refugiando-se nos monchões durante a cheia, os cupins concentram solo e matéria orgânica nos microrrelevos. A distribuição regular dos monchões reflete a territorialidade das colônias sobre eles edificadas.

E. Sucessivas colônias de Cornitermes spp. são construídas, morrem e se degradam sobre os monchões, aumentando gradualmente o volume de terra e permitindo o estabelecimento de uma comunidade vegetal cada vez mais diversa e complexa e de uma fauna associada aos cupins ou aos microrrelevos, como fontes de alimento ou de abrigo.

Ao final desta exposição, faz-se necessário admitir que os fatos apresentados como evidências para sustentar a hipótese proposta são insuficientes para esclarecer, de forma conclusiva, a controvérsia sobre a origem dos microrrelevos. Apesar de o importante papel desempenhado pelos cupins na formação dos monchões parecer-nos muito evidente, as informações sobre os próprios cupins são ainda muito incipientes. São necessários, neste campo, para as espécies de cupins que ocorrem neste tipo de ambiente, estudos que tratem: a) dos ciclos de reprodução das colônias, desde a dispersão das formas aladas até a fundação de novos ninhos; b) dos ciclos de construção e crescimento dos cupinzeiros; c) da predação e inquilinismo nos ninhos; d) das atividades de forrageamento das colônias ao longo do ano e dos períodos de seca e inundação; e) da morte e erosão dos cupinzeiros e f) do volume de terra espalhado na superfície com a degradação dos cupinzeiros. Estudos que abordassem os processos de erosão e/ou sedimentação nos campos de murundus em geral poderiam igualmente contribuir, fornecendo elementos para a avaliação do papel de fatores não biológicos na formação dos microrrelevos.

6.2. A VEGETAÇÃO DOS MONCHÕES

A cobertura vegetal dos monchões e a do campo brejoso estacional são inteiramente distintas tanto fisionômica como floristicamente. No campo, a cobertura curtigraminosa é composta por espécies tolerantes ao excesso de água no solo durante períodos mais ou menos longos, enquanto, nos monchões, onde a maior parte da superfície permanece acima do nível das inundações, uma vegetação típica de cerrado; com subarbustos, arbustos e até grandes árvores; pode se estabelecer. As espécies de cerrado, de uma maneira geral, não toleram a saturação hídrica no solo, mesmo que durante períodos curtos (Eiten 1972) e, em áreas onde ocorrem encharcamentos periódicos do solo, o cerrado limita-se bruscamente com campos brejosos estacionais, normalmente na altura do nível máximo e crítico que pode atingir o afloramento do lençol freático (Eiten 1972, Oliveira Filho et al. 1986, Ratter et al. 1973). ou a elevação da lâmina d'água de alagamento.

São poucos os trabalhos que descrevem, em maior detalhe, a vegetação dos murundus do Brasil central, o que restringe as possibilidades de comparação da flora do campo de monchões estudado com outras formações semelhantes. Para os murundus da Fazenda Água limpa (DF), foram publicadas algumas listas de espécies, com estimativas de densidade de indivíduos ou de dominância aparente, por Ratter (1980), Diniz de Araújo Neto (1981), Furley (1985) e Diniz de Araújo Neto et al. (1986). Da comparação com estas listagens, que somam 51 espécies, resulta que apenas cinco delas ocorrem em comum nos murundus do Distrito Federal e nos monchões de Cuiabá: Kielmeyera coriacea, Erythroxylum suberosum, Heteropteris byrsonimifolia, Connarus suberosus e Strychnos pseudo-quina. Entretanto, nenhuma destas espécies é, ao mesmo tempo, dominante em ambas as formações, o que evidencia que as duas comunidades são razoavelmente distintas. Já na comparação com os murundus de encosta da serra do Roncador (MT), encontramos uma similaridade maior, pois das cinco espécies citadas por Ratter et al. (1973) como dominantes - Curatella americana, Andira cuyabensis, Qualea parviflora, Xylopia aromatica e Didymopanax distictiflorus - as três primeiras também ocorrem nos monchões de Cuiabá, sendo que as duas primeiras são também dominantes nestes últimos. Na listagem de 63 espécies lenhosas citadas por Ratter (1987) para os murundus da ilha do Bananal (GO), 14 delas também ocorrem nos monchões do presente estudo.

O mais alto grau de similaridade, entretanto, pôde ser encontrado na comparação dos monchões de Cuiabá com outra formação muito semelhante, estudada por Cunha et al. (1983) em Santo Antônio do Leverger, ao sul de Cuiabá (vide FIG. 1), numa área de transição entre o cerrado da baixada cuiabana e o pantanal matogrossense. Nesta área, as autoras encontraram, sobre os microrrelevo, 30 espécies de plantas, das quais 17 (56,7 %) ocorrem também nos monchões de Cuiabá. Nas duas áreas, Curatella americana é a espécie dominante, concentrando uma alta proporção da densidade relativa dos indivíduos. Cole (1960) e Prance & Schaller (1982) referem-se a esta espécie como dominante no alto pantanal matogrossense, onde se associa a termiteiros em microrrelevo que são circundados, durante as cheias, pela água de inundação. Em cerrados interfluviais, cujas margens delimitam-se bruscamente com campos brejosos estacionais, Curatella americana foi encontrada - por Ratter et al. (1973), na serra do Roncador (MT), e por Oliveira Filho & Martins (1986), na chapada dos Guimarães (MT) - nas faixas marginais do cerrado, onde o lençol freático mais se aproxima da superfície do solo. Curatella americana constitui, seguramente, uma das espécies de cerrado mais tolerante à saturação hídrica, já que ocorre normalmente nas áreas críticas em que o cerrado é substituído por formações hidrófilas. O campo de monchões estudado constitui uma destas formações de cerrado que mais se aproximam de ambientes inundáveis ou saturáveis de água, apresentando grandes semelhanças ambientais com os cerrados sobre murundus que ocorrem nas planícies inundáveis do alto pantanal matogrossense, o que certamente lhes confere uma mesma identidade fitogeográfica.

No grupo de cinco comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado que foram objeto deste estudo, nas regiões de Cuiabá e chapada dos Guimarães, o cerrado dos monchões apresentou maior similaridade florística com o cerrado sobre seixos, circunvizinho ao campo de monchões. Assemelha-se ainda, em menor grau, ao cerrado fase filito. A identidade florística destes três cerrados associa-se, provavelmente, aos solos que revestem, todos eles formados de sedimentos originários da mesma rocha matriz: o filito do grupo Cuiabá. Se comparados aos solos dos outros dois cerrados levantados (interfluvial e rupestre), ambos derivados do arenito do grupo Chapada, os solos derivados do filito apresentam textura mais fina e maior teor de bases trocáveis. A mais forte afinidade florística do cerrado dos monchões com o cerrado sobre seixos deve-se, provavelmente, à vizinhança deste último, que pôde servir de fonte de dispersão para os propágulos das espécies que co

lonizaram os monchões.

Se o cerrado dos monchões apresentou uma certa similaridade em composição florística com dois outros cerrados regionais, o mesmo mostrou-se muito distinto em estrutura comunitária de todos os demais cerrados levantados. Se, por um lado, há muitas espécies em comum entre o cerrado dos monchões e o cerrado sobre seixos, não é menos certo que as espécies apresentam-se em diferentes arranjos de importância relativa nas duas comunidades. As espécies da família Vochysiaceae, por exemplo, muito importantes no cerrado sobre seixos, estão praticamente ausentes nos monchões. Se considerarmos o cerrado sobre seixos como a fonte de emigração das espécies colonizadoras dos monchões e que todas as espécies seriam igualmente capazes de dispersar seus propágulos até os monchões, é evidente que apenas algumas delas teriam demonstrado aptidão para se desenvolver nestas ilhas ecológicas, enquanto outras imigrantes, menos aptas, têm sido, naturalmente, eliminadas. Este fato pode ser bem ilustrado pelas plântulas de Strychnos pseudo-quina, que foram encontradas em alguns monchões durante o levantamento e que desapareceram algum tempo depois. Os adultos desta espécie podem ser observados no cerrado sobre seixos, mas não nos monchões, o que demonstra um provável insucesso de colonização. O cerrado dos monchões apresenta ainda, entre os cinco cerrados levantados, a menor diversidade de espécies e a maior concentração de importâncias relativas, o que reflete, certamente, que algumas poucas espécies da flora local têm demonstrado maior habilidade em adaptar-se a este ambiente que é relativamente mais adverso para outras imigrantes potenciais.

Apesar de o solo dos monchões, se comparado ao do cerrado sobre seixos, não ser pedregoso e apresentar textura mais fina e maior riqueza em sais minerais, o espaço de crescimento é muito limitado, principalmente nos monchões menores, onde não é possível o desenvolvimento de espécies de grande porte. A maior fertilidade do solo dos monchões reflete-se, certamente, na maior densidade de indivíduos por área, principalmente de arbustos e de pequenas árvores, enquanto, no cerrado sobre seixos, há maior proporção de indivíduos arbóreos, embora em menor densidade. Nos monchões maiores, onde a limitação de espaço é mais atenuada, a maior fertilidade do solo permite o desenvolvimento de muitas árvores altas.

O fator limitante básico nos monchões para as plantas de cerrado é o espaço de crescimento restrito para o sistema ra-

dicular, mas a limitação funcional é causada pelas inundações que, periodicamente, deixam apenas a parte mais alta do solo dos microrrelevos livre da saturação hídrica, restringindo a este espaço a livre respiração do sistema radicular das plantas. As restrições impostas pelas inundações às plantas seriam tanto menores quanto maior for o volume dos monchões que fica livre da saturação hídrica. O mesmo seria válido para o cerrado sobre seixos que, quanto mais próximo do campo, mais sofreriam suas plantas com a presença do lençol freático mais próximo da superfície do solo durante as inundações do campo. Este é o provável motivo pelo qual a vegetação das faixas marginais do cerrado sobre seixos apresentam uma maior similaridade com o cerrado dos monchões, através dos microrrelevos de maior área. Variações na fisionomia e estrutura comunitária de cerrados limitados com campos brejosos, à medida que se aproxima destes limites, foram descritas por Oliveira Filho et al. (1986), para a chapada dos Guimarães, enquanto Ratter et al. (1973) encontraram, numa formação semelhante na serra do Roncador (MT), uma grande similaridade entre a vegetação da faixa marginal do cerrado interfluvial e a dos murundus do campo brejoso adjacente.

Para o estrato herbáceo-subarbustivo, a dissimilaridade entre o cerrado sobre seixos e o cerrado dos monchões é mais acentuada que para o estrato arbustivo-arbóreo e as espécies dominantes nos dois cerrados são inteiramente distintas. As Gramineae, por exemplo, comuns no cerrado sobre seixos, estão ausentes nos monchões, fato igualmente observado por Cunha et al. (1983) para os microrrelevos de Santo Antônio do Leverger (MT). É provável que as diferenças ambientais entre os dois cerrados, tais como a pedregosidade, a acidez, os teores de nutrientes minerais e o regime de água do solo, se façam sentir mais pronunciadamente entre as plantas de menor porte. No caso da pedregosidade, por exemplo, as plantas herbáceas e subarbustivas, cuja cobertura relativa é menor no cerrado sobre seixos, desenvolvem seus órgãos subterrâneos principalmente no horizonte correspondente ao pavimento detritico, enquanto as árvores e os arbustos podem atingir os horizontes mais profundos e menos pedregosos. A concentração das importâncias relativas em poucas espécies é bem menos acentuada no estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado dos monchões do que no seu estrato arbustivo-arbóreo, talvez como reflexo do volume dos monchões que ofereceria menos restrições a plantas de menor porte, as quais exigiriam, no solo, um espaço de enraizamento livre de excessos de água bem menos volumoso que o requerido pelas espécies arbustivas e arbóreas.

Terborgh (1973) afirmou que, como regra geral, a diversidade de espécies deve ser mais alta na vegetação clímax, predominante em uma extensão maior de área, e, mais baixa nas comunidades de biótopos mais distintos, com área mais limitada. Whittaker (1977), entretanto, achou temerário assumir uma correlação geral desta natureza com a extensão da área dos tipos de vegetação continentais. No caso específico dos monchões, as condições de espaço disponível relativamente restrito para as plantas são, provavelmente, a razão fundamental para uma diversidade de espécies inferior à do cerrado circunvizinho. Fato semelhante deve ocorrer no cerrado rupestre da chapada dos Guimarães, onde a escassez de manchas de solo entre as rochas determina, provavelmente, a baixa diversidade de espécies no contexto dos cerrados levantados.

As dimensões dos monchões são o fator limitante fundamental para o estabelecimento e crescimento das plantas, o que é refletido, com clareza, na correspondência do gradiente fisionômico da vegetação ao gradiente de área dos microrrelevos. Os monchões menores apresentam apenas cobertura herbáceo-subarborescente (estrato baixo), já que podem abrigar apenas plantas de menor porte num espaço relativamente limitado. A partir de certas dimensões, entretanto, os monchões passam a abrigar arbustos e árvores (estrato alto), cujo número, área basal e volume totais crescem com o aumento do volume dos monchões disponível para o crescimento de plantas de maior porte. Diniz de Araújo Neto *et al.* (1986) encontraram tendências semelhantes nos murundus do Distrito Federal.

Nos monchões onde o estrato alto é mais pronunciado, a cobertura relativa do estrato baixo é menor, provavelmente devido à influência dos arbustos e árvores, já que, no cerrado, estes dois estratos da vegetação limitam-se, freqüentemente, um ao outro (Coutinho 1978, Heringer 1971). Os valores relativos, por área, da densidade, da área basal e do volume cilíndrico dos indivíduos do estrato alto atingem um máximo numa classe intermediária de área dos monchões - 2 a 10 m² - provavelmente, devido à predominância de arbustos na estrutura da vegetação, os quais se comprimem na superfície dos monchões destas dimensões. Nos monchões maiores, as grandes árvores reduzem, provavelmente, o espaço disponível para os arbustos crescerem em grandes densidades, pois, junto ao tronco das grandes árvores, a densidade dos arbustos era visivelmente reduzida. A altura e o diâmetro máximos dos arbustos e árvores crescem com o aumento da área dos monchões, mas tendem a se estabilizar, provavelmente, após se aproximarem dos valores

de altura e diâmetro das espécies de maior porte na maturidade.

O número de espécies de plantas sobre os monchões de mostrou correlação direta com a área dos mesmos. A diversidade de espécies nos dois estratos da vegetação dos monchões, medida pelo índice de Shannon-Weaver, também aumenta com o aumento da área dos monchões. Entretanto, apesar de também aumentar para o estrato baixo, entre os monchões maiores, a equabilidade de Pielou é maior para o estrato alto, entre os monchões maiores, demonstrando que, entre as poucas espécies de arbustos e árvores dos mesmos, as abundâncias relativas encontram-se menos concentradas. É possível que, entre as espécies de arbustos e árvores pioneiros nos monchões menores, a competição pelo espaço de colonização seja mais pronunciada.

O conceito de diversidade de espécies em ilhas como um estado de equilíbrio entre extinção e imigração de espécies (MacArthur & Wilson 1967) tem se tornado uma fértil teoria, corroborada por muitas evidências. A extensão desta teoria à diversidade da vegetação em ilhas e em áreas continentais isoladas tem demonstrado correlações mais fortes com a área das mesmas - na medida em que esta mesma expresse um aumento das diferenças comunitárias associadas à maior complexidade ambiental - e correlações mais fracas com a distância e a altitude das ilhas ecológicas (Hamilton et al. 1963, Johnson et al. 1968, Johnson & Raven 1970, 1973). A distância entre a fonte de propágulos - o cerrado sobre seixos - e as ilhas - os monchões - não parece ser uma barreira efetiva, principalmente para a dispersão das espécies lenhosas do cerrado, nas quais predomina, normalmente, a zoocoria e a anemocoria (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1983). Na escala de área crescente dos monchões, na qual cresce a diversidade de espécies, pode-se observar uma nítida zonação, na qual as espécies se dispõem da periferia para o centro dos microrrelevos, ou seja, das margens, que ficam mais próximas do nível de alagamento, até o cume do monchão, mais elevado e, portanto, com mais solo livre de saturação hídrica sazonal. Esta zonação interna dos monchões pode ser interpretada como resultado de um aumento da complexidade ambiental nestas ilhas, com o aumento da sua área, à medida que se alarga a amplitude do gradiente de profundidade do solo que permanece livre de inundações.

O gradiente definido pela profundidade do solo livre de inundações nos monchões reflete-se na estrutura da comunidade vegetal, tanto sobre a superfície convexa dos microrrelevos, co-

mo também na longa escala de área destes mesmos. Desta forma, as espécies que revestem os monchões menores são as mesmas que ocorrem nas margens dos monchões maiores e, à medida que cresce a área dos monchões, mais espécies são acrescentadas à sua comunidade vegetal, normalmente, a partir do cume central dos microrrelevos. No estrato baixo, Annona pigmaea, que é responsável pela quase totalidade da cobertura vegetal dos monchões menores, perde importância relativa à medida que aumenta a área dos monchões e que vão surgindo novas espécies no topo dos microrrelevos, como Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana, Bromelia balansae e Annona dioica. Entre os monchões de área média, Annona pigmaea restringe sua ocorrência às margens e, nos maiores monchões, confina-se, praticamente, só nos "satélites". Entre os arbustos e árvores, Curtella americana, que é predominante ao longo de todo o gradiente de área dos monchões, reduz sua importância relativa no sentido dos maiores microrrelevos, onde sua ocorrência estreita-se em um anel marginal, juntamente com Alibertia edulis, enquanto, no cume central, vão surgindo novas espécies, como Dipteryx alata, Tabebuia aurea, Hymenaea stigonocarpa e Andira cuyabensis. Importantes nos monchões menores, Simarouba versicolor e Erythroxylum suberosum são gradualmente excluídas no sentido dos monchões maiores.

Cada espécie demonstra, ao longo do gradiente, uma distribuição peculiar, com diferentes picos de maior ocorrência da sua população. Se as ordenações mostraram um certo aspecto do gradiente na escala de área dos monchões, este mesmo seria ainda mais evidente se houvesse sido analisado também do ponto de vista da posição topográfica das espécies sobre os monchões. As espécies de plantas tendem a evoluir no sentido da diferenciação de seus habitats, espalhando seus centros de máxima densidade populacional nos gradientes ambientais, de forma que poucas estão competindo entre si nos seus respectivos centros populacionais, embora exista uma ampla distribuição onde a sobreposição das populações denuncie uma certa competição parcial (Whittaker 1965). Nos monchões, onde o espaço é reduzido e o gradiente é muito pronunciado, a zonação de certas espécies de plantas nestas ilhas ecológicas é mais nítida, provavelmente como resultado da compressão dos habitats pela competição interespecífica que força as espécies das ilhas a reduzir o âmbito espacial do habitat potencial que poderiam explorar na ausência de competição (MacArthur & Wilson 1967).

7. CONCLUSÕES

O campo de monchões estudado, com 5,065 ha, é uma depressão sazonalmente alagável, coberta pela vegetação curtigr^uminosa de um brejo estacional em cuja superfície plana destacam-se os monchões, pequenos montes de terra convexos com até 22 m de diâmetro que, permanentemente livres das inundações, são reves^tidos por vegetação lenhosa de cerrado. A depressão do campo é um leito aluvial em provável processo de sedimentação, enquanto as elevações circundantes são revestidas de um espesso pavimento de trítico de seixos quartzosos que, provavelmente, lhes confere uma maior proteção contra os processos de erosão que modelam a paisa^gem da baixada cuiabana, mantendo-as como verdadeiros diques a re^presar a água no campo durante o período chuvoso.

Há evidências de que os monchões formaram-se, pro^vavelmente, ao longo de um processo no qual os cupins teriam desempenhado um papel fundamental, senão determinante. Os solos dos monchões formaram-se, provavelmente, a partir da degradação e ero^são de sucessivas gerações de cupinzeiros. Os fatos que corroboram esta hipótese são, principalmente, a) a natureza do solo dos monchões, muito semelhante à dos cupinzeiros que ocorrem sobre eles e sobre o solo do cerrado sobre seixos, circunvizinho ao cam^po; b) o grande número de cupinzeiros mortos, invadidos por formigas, atacados por mamíferos termitófagos e que se apresentam em diferentes graus de degradação sobre o campo ou sobre os monchões, às vezes confundindo-se com a superfície destes últimos em pequ^enos pedimentos erosivos; c) a distribuição agrupada, no campo, de pequenos monchões que são, em si mesmos, cupinzeiros de Armitermes euamignathus, a maioria deles mortos e cobertos por plantas, representando uma provável etapa inicial de formação dos monchões; d) a distribuição regular entre os monchões maiores, que apresentam, no seu cume, cupinzeiros de Cornitermes spp., cujas colônias são territoriais, representando, provavelmente, uma etapa mais avançada na formação dos monchões na qual degradações sucessivas dos cupinzeiros aumentariam em volume o monte de terra. A teoria proposta para explicar a formação dos monchões poderia ser compa^rada a um processo de sucessão primária em que ilhas ecológicas crescem em área e, conseqüentemente, em complexidade ambiental, diversidade de espécies, biomassa e energia.

A vegetação de cerrado que reveste os monchões pôde colonizar estes microrrelevos graças ao volume de solo que permanece permanentemente livre de saturação hídrica. Esta vegetação contribui, provavelmente, para a proteção dos monchões contra a erosão e para o seu aumento em biomassa e energia. Provavelmente devido à atividade dos cupins, o solo dos monchões tem textura mais fina e é mais rico em bases trocáveis, além de não apresentar pedras, como no cerrado sobre seixos. Entretanto, os monchões têm, como fator limitante para as plantas, o reduzido volume de solo que permanece livre da saturação hídrica, durante os períodos de alagamento do campo.

A vegetação dos monchões assemelha-se muito à de certas formações inundáveis que ocorrem no alto pantanal mato-grossense, onde microrrelevos se distribuem na superfície da planície de inundação e também apresentam vegetação de cerrado e associação com cupins. O campo de monchões estudado pertence, certamente, à mesma unidade fitogeográfica do cerrado alagável do alto pantanal, representando uma transição entre estes últimos e os cerrados da baixada cuiabana. Ecologicamente, é provável que esta formação se assemelhe aos campos de murundus que ocorrem em depressões alagáveis no Brasil Central, como nas planícies de inundação dos rios Araguaia, Tocantins e Paraguai. Os campos de murundus de encostas coluviais, onde ocorre o afloramento do lençol freático e escoamento superficial da água, semelhantes em alguns aspectos, guardam algumas diferenças ecológicas com os murundus de aluvião.

O cerrado dos monchões apresentou maior similaridade florística com os cerrados da baixada cuiabana, que têm solos com a mesma origem: o filito do grupo Cuiabá. São solos de textura mais fina e com maior teor de bases trocáveis do que os solos derivados do arenito do grupo Chapada. Por outro lado, em termos de estrutura comunitária, o cerrado dos monchões apresentou-se muito distinto dos demais cerrados regionais e também muito menos diverso em espécies de plantas, o que evidencia que apenas algumas espécies dos cerrados vizinhos demonstraram aptidão para colonizar, com sucesso, estas verdadeiras ilhas ecológicas. As espécies do cerrado dos monchões são, certamente, entre as do cerrado regional, as que mais tolerância apresentam a excessos hídricos no perfil do solo.

O gradiente de área dos monchões reflete-se na fisionomia da vegetação, na diversidade de espécies de plantas e na estrutura da comunidade vegetal. À medida que se passa dos monchões menores para os maiores, a complexidade ambiental nestas ilhas ecológicas aumenta ao tornar-se mais amplo o gradiente interno de profundidade de solo que permanece livre de encharcamento. Desta forma, no sentido dos monchões maiores, aumentam a diversidade de espécies e o número de indivíduos de maior porte. Inicialmente subarbustiva, nos monchões pequenos, a vegetação é acrescida, gradualmente de arbustos e árvores. As espécies presentes nos monchões menores confinam-se, nos maiores, nas faixas marginais, o que evidencia a compressão das espécies no âmbito do gradiente ambiental dos monchões causada pela competição interespecifica no espaço restrito destas ilhas.

8. LITERATURA CITADA

- ADAMSON, A.M. 1942. Termites and the fertility of soils. Tropical Agriculture 20: 107-12.
- ALMEIDA, F.F.M. 1954. Geologia do centro-leste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, 150. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral. 95 p.
- ALMEIDA, F.F.M. 1964. Geologia do centro-leste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, 215. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral. 189 p.
- ARSHAD, M.A. 1981. Physical and chemical properties of termite mounds of two species of Macrotermes (Isoptera, Termitidae) and the surrounding soils of the semi-arid savanna of Kenya. Soil Science 132: 161-74.
- ARSHAD, M.A. 1982. Influence of the termite Macrotermes michaelsoni (Sjöst) on soil fertility and vegetation in a semi-arid savannah ecosystem. Agro-Ecosystems 8: 47-58.
- BANERJEE, B. 1975. Growth of mounds and foraging territories in Odontotermes redemanni (Wasmann) (Isoptera, Termitidae). Insectes Sociaux 2: 207-12.
- BANERJEE, S.P. & MOHAN, S.C. 1976. Some characteristics of termitaria soils in relation to their surroundings in New Forest Estate, Dehra Dun. The Indian Forester 102: 257-63.
- BEATTIE, A.J. & CULVER, D.C. 1977. Effects of the mound nests of the ant, Formica obscuripes, on the surrounding vegetation. American Midland Naturalist 97: 390-99.
- BODOT, P. 1967a. Étude écologique des termites des savannes de Basse Côte d'Ivoire. Insectes Sociaux 34: 229-58.
- BODOT, P. 1967b. Cycles saisonniers d'activité collective des termites des savannes de Basse Côte d'Ivoire. Insectes Sociaux 34: 359-88.
- BOMBLED, J. s.d. Meio século de Meteorologia. Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso. 3 v.
- BOYER, P. 1975. Action des certains termites constructeurs sur l'évolution de sols tropicaux II. Étude particulière de trois termitières de Bellicositermes et leur action sur le sols tropicaux. Annales de Sciences Naturelles, Zoologie, Paris, 17, 273-446.

- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales, Madrid, H. Blume. 820 p.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. Field & laboratory methods for general ecology, 2nd. ed. Dubuque, Wm. C. Brown. 226 p.
- CAIN, S.A. & CASTRO, G.M. 1971. Manual of vegetation analysis, Facsimile da edição de 1959. New York, Hafner. 325 p.
- CAMARGO, A.P. 1963. Clima do cerrado. In: FERRI, M.G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo. p 75-95.
- CLARK, P.J. & EVANS, F.C. 1954. Distance to nearest neighbours as a measure of spatial relationships in populations. Ecology 35: 445-53.
- CODEPLAN 1976. Diagnóstico do espaço natural do Distrito Federal. Brasília, Coordenadoria de Desenvolvimento do Planalto. 300 p.
- COLE, M.M. 1960. Cerrado, caatinga and pantanal; the distribution and origin of the savanna vegetation of Brazil. Geographical Journal 126: 168-79.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS 1978. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 3^a aproximação. Belo Horizonte, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. 80 p.
- COTTAM, S. & CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37: 451-60.
- COUTINHO, L. M. 1978. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica 1: 17-23.
- COX, G.W. 1984. Mounds of mystery. Natural History 93: 36-45.
- COX, G.W. & GAKAHU, C.G. 1983. Mima-mounds in the Kenya highlands: significance for the Dalquest-Scheffer hypothesis. Oecologia 57: 170-74.
- COX, G.W. & GAKAHU, C.G. 1985. Mima-mound micro-topography and vegetation patterns in Kenyan savannas. Journal of Tropical Ecology 1: 23-36.
- CULVER, D.C. & BEATTIE, A.J. 1983. Effects of ant mounds on soil chemistry and vegetation patterns in a Colorado montane meadow. Ecology 64: 485-92.
- CUNHA, C.N.; CAMPOS, M.M. & SILVA, M.Q. 1983. Estudos biológicos preliminares de uma área de cerrado inundável, transição entre cerrado e pantanal (Mimoso - Santo Antônio do Leverger - MT). Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso. 57 p.

- CURTIS, J.T. & MCINTOSH, R.P. 1950. The inter-relations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology 31: 434-55.
- DALQUEST, W.W. & SCHEFFER, V.B. 1942. The origin of Mima Mounds of western Washington. Journal of Geology 50: 68-85.
- DAVIS, T.A.W. & RICHARDS, P.W. 1933/4. The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana; an ecological study of a limited area of tropical rain forest, I and II. Journal of Ecology 21: 350-84, 22: 106-55.
- DIGBY, P.G. & KEMPTON, R.A. 1987. Multivariate analysis of ecological communities. London, Chapman & Hall. 206p..
- DINIZ DE ARAÚJO NETO, M. 1981. Solos, água e relevo dos campos de murundus na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. Dissertação de mestrado, Brasília, Universidade de Brasília.
- DINIZ DE ARAÚJO NETO, M.; FURLEY, P.A.; HARIDASAN, M. & JOHNSON, C.E. 1986. The "murundus" of the "cerrado" region of Central Brazil. Journal of Tropical Ecology 2: 17-35.
- DOMINGOS, D.J. 1983. O ninho de Armitermes euamignathus (Isoptera, Termitidae): características gerais, crescimento e associações. Ciência e Cultura 35: 783-9.
- DWYER, J.D. 1957. The tropical american genus Sclerolobium Vogel (Caesalpiniaceae). Lloydia 20: 67-118.
- EDIBAP 1979. Estudo integrado da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, Ministério do Interior - Empresa de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai. 224 p.
- EGLER, I. 1984. Importância dos cupinzeiros de Procornitermes araujoii (Isoptera, Termitidae) na ciclagem de nutrientes em um cerrado de Brasília. Dissertação de mestrado, Brasília, Universidade de Brasília.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. The Botanical Review 38: 201-341.
- EITEN, G. 1975. The vegetation of the Serra do Roncador. Biotropica 7: 112-35.
- EITEN, G. 1983. Classificação da vegetação do Brasil. Brasília, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 305 p.
- EMBRAPA 1978. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Brasília, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 445 p.

- EMBRAPA 1979. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 282 p.
- EVERITT, B. 1980. Cluster analysis, 2ª ed.. New York, Halsted & London, Heinemann. 136 p.
- FANSHAW, D.B. 1968. The vegetation of Zambian termitaria. Kirkia 6: 169-79.
- FAIRBRIDGE, R.W. 1968. Encyclopedia of geomorphology. Stroudsburg, Dowden Hutchinson & Ross. 1295 p.
- FERREIRA, A.B.H. 1975. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 1499 p.
- FISHER, R.A.; CORBET, A.S. & WILLIAMS, C.B. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. Journal of Animal Ecology 12: 42-58.
- FÖLSTER, H. & HUBER, O. 1984. Interrelaciones suelos-vegetation en el area Galipero, Territorio Federal Amazonas - Venezuela. Caracas, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 260 p.
- FONTES, L.R. 1979. Os cupins. Ciência e Cultura 31:986-92.
- FÖRSTER, M. 1973. Strukturanalysis eines tropischen Regenwaldes in Kolumbien. Allgemeine Forst-und Jagdzeitung 144: 1-8.
- FRIES, R.E. & FRIES, T.C.E. 1948. Phytosociological researches on Mt. Kenya and Mt. Aberdare, British East Africa. Kungliga Svenska vetenskapsakademiens handlingar 25: 1-83.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO 1975. Aspectos geomorfológicos da área do Projeto Sagarana. Revista da Fundação João Pinheiro 5: 14-18.
- FURLEY, P.A. 1985. Notes on the soils and plant communities of Fazenda Água Limpa, Brasília, DF, Brazil, Occasional Publications N.S. Nº 5. Edinburgh, Department of Geography, University of Edinburgh. 138 p.
- FURLEY, P.A. 1986. Classification and distribution of murundus in the cerrado of Central Brazil. Journal of Biogeography 13:265-8.
- GAKAHU, C.G. & COX, G.W. 1984. The occurrence and origin of Mima mound terrains in Kenya. African Journal of Ecology 22: 31-42.
- GAUCH, H.G. Jr. 1982. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge, Cambridge University Press. 298 p.
- GLOVER P.G.; TRUMP, E.C. & WATERIDGE, L.E.D. 1964. Termitaria and vegetation patterns on the Loita Plains of Kenya. Journal of Ecology 52: 365-77.

- GONÇALVES, A. & SCHNEIDER, R.L. 1968. Geologia do centro-leste de Mato Grosso, Relatório Técnico Interno, resultados - Ponta Grossa. Petrobrás S.A. . 370 p.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1983. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil. Sonderbaende des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 7: 315-52.
- GRANT, C. 1948. Mima mounds. Journal of Geology 56: 229-34.
- GUERRA, A.T. 1980. Dicionário Geológico-Geomorfológico, 6ª ed.. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 439 p.
- HAMILTON, T.H.; RUBINOFF, I.; BARTH, R.H.Jr. & BUSH, G.L. 1963. Species abundance: natural regulation of insular variation. Science 142:1575-7.
- HARIDASAN, M. 1983. Características físicas e químicas de cupinzeiros da região de cerrado, Relatório final apresentado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brasília, Universidade de Brasília. 73 p.
- HERINGER, E.P. 1971. Propagação e sucessão de espécies arbóreas do cerrado em função do fogo, do cupim, da capina e do aldrim (inseticida). In: FERRI, M.G., coord. III Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo & Edgard Blücher. p. 167-79.
- HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M.; RIZZO, J.A. & RIZZINI, C.T. 1977. A flora do cerrado. In: FERRI, M.G., coord. IV Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo & Belo Horizonte, Itatiaia. p. 24-32.
- HESSE, P.R. 1955. A chemical and physical study of the soils of termite mounds in East Africa, Journal of Ecology 43: 449-61.
- HOEHNE, F.C. & KUHLMANN, J.E. 1951. Índice bibliográfico e numérico das plantas colhidas pela Comissão Rondon. São Paulo, Secretaria da Agricultura. 400 p.
- HOLDRIDGE, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216p.
- HOLE, F.D. 1981. Effects of animals on soil. Geoderma 25: 75-112.
- HOLT, J.A.; COVENTRY, R.J. & SINCLAIR, D.F. 1980. Some aspects of the biology and pedological significance of mound-building termites in a red and yellow earth landscape near Charters Towers, North Queensland. Australian Journal of Soil Resources 18:97-109.

- IBDF & FBCN 1981. Plano de manejo - Parque Nacional da Serra da Canastra. Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal & Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. 96 p.
- JACKSON, G. & GARTLAND, J.S. 1965. The flora and fauna of Lolui Island, Lake Victoria: a study of vegetation, men and monkeys. Journal of Ecology 53: 573-97.
- JOACHIM, A.W.R. & KANDIAH, S. 1940. Studies on Ceylon soils. XVI- A comparison of soils from termite mounds and adjacent land. Tropical Agriculturist. 95: 333-8.
- JOHNSON, M.P.; MASON, L.G. & RAVEN, P.H. 1968. Ecological parameters and plant species diversity. American Naturalist 102:297-306.
- JOHNSON, M.P. & RAVEN, P.H. 1970. Natural regulation of plant species diversity. In: DOBZHANSKI, T.; HECHT, M. & STEERE, W., eds. Evolutionary Biology v. 4. New York, Appleton-Century-Crofts. p. 127-62.
- JOHNSON, M.P. & RAVEN, P.H. 1973. Species number and endemism, the Galapagos archipelago revisited. Science 179: 893-5.
- KAISER, P. 1953. Anoplotermes pacificus, eine mit Pflanzenwurzeln vergesellschaftete lebende Termiten. Zoologisches Museum Entomologische Mitteilungen 52: 77-92.
- KALPAGÉ, F.S.C.P. 1976. Tropical soils classification, fertility and management. London, Butter & Tanner. 283 p.
- KING, T.J. 1977a. The plant ecology of ant-hills in calcareous grasslands I. Patterns of species in relation to ant-hills in southern England. Journal of Ecology 65: 235-56.
- KING, T.J. 1977b. The plant ecology of ant-hills in calcareous grasslands II. Succession on the mounds. Journal of Ecology 65:257-78.
- KING, T.J. 1977c. The plant ecology of ant hills in calcareous grasslands III. Factors affecting the population sizes of selected species. Journal of Ecology 65: 279-315.
- KOFORD, C.B. 1958. Prairie dogs, white faces and blue grama. Wildlife Monographs 3: 1-78.
- KOMANDA, A. 1983. Terrains superficiels et érosion des grandes termitières au Shaba (Problème de methodologie). In: Colóquio Interdisciplinar Franco-Brasileiro. São Paulo e Belo Horizonte, 1978, Comunicações e debates v.1. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo. p. 189-200.

- LAKER, M.C.; HEWITT, P.H.; NEL, A. & HUNT, R.P. 1982a. Effects of the termite Trinervitermes trinervoides Sjöstedt on the organic carbon and nitrogen contents and particle-size distribution of soils. Revue d'Écologie et de Biologie du Sol 19: 27-39.
- LAKER, M.C.; HEWITT, P.H.; NEL, A. & HUNT, R.P. 1982b. Effects of the termite Trinervitermes trinervoides Sjöstedt on the pH, electrical conductivities, cation exchange capacities and extractable base content of soils. Fort Hare Papers 7:275-86.
- LEE, R.E. & WOOD, T.G. 1971a. Physical and chemical effects on soil of some Australian termites, and their pedological significance. Pedobiologia 11: 376-409.
- LEE, R.E. & WOOD, Y.G. 1971b. Termites and soils. New York, Academic Press. 251 p.
- LIND, E.M. & MORRISON, M.E.S. 1974. East African vegetation. London, Longman. 257 p.
- MacARTHUR, R.H. & LEVINS, R. 1964. Competition, habitat selection and character displacement in a patchy environment. Proceedings of the National Academy of Science 51: 1207-10.
- MacARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton, Princeton University Press. 203 p.
- MALAISSSE, F. 1976. De l'origine de la flore termitophile du Haut-Shaba (Zaire). Boissiera 24: 505-13.
- MALAISSSE, F. 1978. High termitaria. In: WERGER, M.J.A., ed. Biogeography and ecology of southern Africa, Monographiae Biologicae, v. 31. The Hague, W. Junk. p. 1281-300.
- MALOZEMOVA, L.A. 1970. Interrelations of ants with plants. Ekologiya 2: 101-3.
- MALOZEMOVA, L.A. & KORUMA, N.P. 1973. Effect of ants on soil. Ekologiya 4: 450-2.
- MARTINS, F.R. 1979. O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual no interior do estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga, Tese de doutoramento, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MATHEWS, A.G.A. 1977. Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências. 267 p.
- MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, General Secretariat of the Organization of American States. 167 p.

- MAY, R. 1979. Patterns of species abundance and diversity. In: CODY, M.L. & DIAMOND, J.M., eds. Ecology and evolution of communities. Cambridge, Bellknap. p. 81-120.
- MIEDEMA, A.R. & VAN VUURE, W. 1977. The morphological, physical and chemical properties of two mounds of Macrotermes bellicosus (Smeathman) compared with surrounding soils in Sierra Leone. Journal of Soil Science 28: 112-24.
- MOORE, S. le M. 1895. The phanerogamic botany of the Matto Grosso Expedition - 1891-1892. Transactions of the Linnean Society of London, Botany II, 4: 265-516.
- MORRISON, C.G.T.; HOYLE, A.C. & HOPE-SIMPSON, J.F. 1948. Tropical soil vegetation catenas and mosaics. Journal of Ecology 36:1-84
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, Wiley, 547 p.
- MURRAY, J.A. 1938. An investigation of the interrelationships of the vegetation, soil and termites. South African Journal of Science 35: 288-93.
- NEWCOMB, R.C. 1952. Origin of Mima-mounds, Thurston County region, Washington. Journal of Geology 60: 461-73.
- NYE, P.H. 1955. Some soil forming processes in the humid tropics IV. The action of the soil fauna. Journal of Soil Science 6:73-83.
- OAKES, H. & THORP, J. 1951. Dark-clay soils of warm regions variously called Rendzina, Black Cotton soils, Regur and Tirs. Soil Science Society of America Proceedings 15: 347-54.
- OJANY, F.F. 1968. The mound topography of the Thika and Athi Plains of Kenya: a problem of origin. Erdkunde 22: 269-75.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. 1984. Estudo florístico e fitossociológico em um cerrado na Chapada dos Guimarães - MT - Uma análise de gradientes. Dissertação de mestrado, Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & MARTINS, F.R. 1986. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na chapada dos Guimarães (MT). Revista Brasileira de Botânica 9: 207-23.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; SHEPHERD, G.J. & MARTINS, F.R. 1986. Environmental factors affecting physiognomical and floristic variations in an area of cerrado in Central Brazil. Poster and poster abstracts of the Symposium Tropical Botany: Practice and Principles Zeist, Utrecht, Rijks Universiteit Utrecht.

- PARKER, L.W.; FOWLER, H.G.; ETTERSHANK, G. & WHITFORD, W.G. 1982. The effects of subterranean termite removal on desert soil nitrogen and ephemeral flora. Journal of Arid Environments 5:53-9.
- PATHAK, A.N. & LEHRI, L.K. 1959. Studies on termite nests I. Chemical, physical and biological characteristics of a termitarium in relation to its surroundings. Journal of the Indian Society of Soil Science 7: 87-90.
- PENTEADO-ORELLANA, M.M. 1980. Microrrelevos associados a térmitas no cerrado. Notícias Geomorfológicas 20: 61-71.
- PÉWÉ, T.L. 1948. Origin of Mima Mounds. Science Monthly 66: 293-6.
- PIANKA, E. 1983. Evolutionary ecology. 3rd ed. New York, Harper & Row. 416 p.
- PIELOU, E.C. 1975. Ecological diversity. New York, Wiley-Interscience. 165 p.
- PLATT, W.J. 1975. The colonization and formation of equilibrium plant species associations on badger disturbances in a tall-grass prairie. Ecological Monographs 45: 285-305.
- PLATT, W.J. & WEISS, I.M. 1977. Resource partitioning and competition within a guild of fugitive prairie plants. American Naturalist 111: 479-513.
- POMEROY, D.E. 1983. Some effects of mound-building termites on the soils of a semi-arid area of Kenya. Journal of Soil Science 34: 555-70.
- PRANCE, G.T. & SCHALLER, G.B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Brittonia 34: 228-51.
- PULLAN, R.A. 1979. Termite hills in Africa: their characteristics and evolution. Catena 6: 267-91.
- RATTER, J.A. 1980. Notes on the vegetation of Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil). Edinburgh, Royal Botanic Garden. 110 p.
- RATTER, J.A. 1987. Notes on the vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). Notes of the Royal Botanic Garden of Edinburgh 44: 311-42.
- RATTER, J.A.; 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. B. Biological Sciences, 266: 449-92.

- REDFORD, K.H. 1984. The termitaria of Cornitermes cumulans (Isoptera, Termitidae) and their role in determining a potential key-stone species. Biotropica 16: 112-19
- REIS, A.C.S. 1971. Climatologia dos cerrados. In: FERRI, M.G., coord. III Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo e Ed. Edgard Blücher. p. 15-25.
- RIPLEY, B.D. 1977. Modeling spatial patterns (with discussion). Journal of the Royal Statistic Society 39: 172-212.
- RITCHIE, A.M. 1953. The erosional origin of the Mima Mounds of southwest Washington. Journal of Geology 61: 41-50.
- ROY-NÖEL, J. 1979. Termites and soil properties. In: HUXLEY, P.A., ed. Proceedings of the Soils Consultative Meeting, Nairobi, International Council for Research in Agroforestry. p. 271-95.
- SALICK, J.; HERRERA, R. & JORDAN, C.F. 1983. Termitaria: nutrient patchiness in nutrient-deficient rain forests. Biotropica 15:1-7.
- SAMPAIO, A.J. 1916. A flora de Mato Grosso. Archivos do Museu Nacional 19: 1-25.
- SARMIENTO, G. & MONASTERIO, M. 1971. Ecología de las sabanas de América Tropical. Analisis macroecológico de los llanos de Calabozo, Venezuela. Cuadernos Geográficos nº 4. 126 p.
- SCHAEFFER, D.A. & WHITFORD, W.G. 1981. Nutrient cycling by the subterranean termite Gnathamitermes tubiformans in a Chihuahuan desert ecosystem. Oecologia 48: 277-83.
- SCHEFFER, V.B. 1958. Do fossorial rodents originate Mima-type micro relief? American Midland Naturalist 59: 505-10.
- SCOTT, R.M. 1963. The soils of the Nairobi-Thika-Yatta-Machakos area. Nairobi, Department of Agriculture. 60 p.
- SILVA, J.A. & PAULA NETO, F. 1979. Princípios básicos de dendrometria. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 185 p.
- STEPHEN, L.; BELLIS, E. & MUIR, A. 1956. Gilgai phenomena in tropical black clays of Kenya. Journal of Soil Science 7: 1-9.
- TERBORGH, J. 1973. On the notion of favourableness in plant ecology. American Naturalist 107: 481-501.
- TRAPNELL, C.G.; FRIEND, M.T.; CHAMBERLAIN, G.T. & BIRCH, H.F. 1976. The effects of fire and termites on a Zambian woodland soil. Journal of Ecology 64: 577-88.
- TRÖLL, C. 1936. "Termitensavannen". In: LOUIS, H. & PANZER, W., eds. Länderkundliche Forschung Festschrift für Norbert Krebs. Stuttgart, J. Engelhorn's Nachf.. p. 275-313.

- TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. 1978. Meteorologia descritiva - Fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo, Nobel. 174 p.
- VELOSO, H.P. 1946. Considerações gerais sobre a vegetação do Estado do Mato Grosso. I. Notas preliminares sobre o cerrado. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 44: 579-604.
- VETTORI, L. 1969. Métodos de análise dos solos. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. 24 p.
- WAHLSTEDT, W.C. & DAVIS, J.C. 1968. FORTTRAN IV program for computation and display of principal components. Lawrence, Kansas Geological Survey Computer Contributions, 21. 27 p.
- WHEELER, W.M. 1936. Ecological relationships of Ponerinae and other ants to termites. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 71: 159-243.
- WHITTAKER, R. 1965. Dominance and diversity in land communities. Science 147: 250-60.
- WHITTAKER, R. 1977. Evolution of species diversity in land communities. Evolutionary Biology 10: 1-67.
- WISHART, D. 1969. An algorithm for hierarchical classifications. Biometrics 27: 165-70.

APÊNDICE

Tabela 1. Listagem das espécies, por família, da coleção Oliveira Filho compreendendo o material botânico coletado pelo autor das regiões de Cuiabá, Santo Antônio do Leverger e Chapada dos Guimarães (MT) entre 1982 e 1985 e depositado no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso (CH) e no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UEC). Os números de coleta acompanham cada espécie.

ANACARDIACEAE:				CELASTRACEAE:	
<i>Anacardium humile</i> St.Hil.	202			<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.)Lund.	357
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	180			CHRYSOBALANACEAE:	
<i>Astronium urundeuva</i> (Fr.All.)Engl.	349			<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.)Benth.	66- 93
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	248			<i>Hirtella glandulosa</i> Mart & Zucc.	121
<i>Tapirira marchandii</i> Engl.	326			<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.)Prance	72
ANNONACEAE:				<i>Hirtella hoehnei</i> Pilg.	320
<i>Annona coriacea</i> Mart.	190			<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	330
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	116			<i>Licania humilis</i> Cham. & Schl.	94
<i>Annona dioica</i> St. Hil.	239			<i>Licania kunthiana</i> Hook.	346
<i>Annona pigmaea</i> Warm.	170			<i>Licania sclerophylla</i> (Mart.ex Hook)Fritsch.	347
<i>Annona reticulata</i> L.	383			COCHLOSPERMACEAE:	
<i>Hocageopsis mattogrossensis</i> R.E.Fr.	332			<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. & Zucc)Pilg.	337
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schl.	275-325			COMBRETACEAE:	
<i>Duquetia furfuracea</i> (St.Hil.) Benth & Hook.	303			<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl.	52-102
<i>Duquetia lanceolata</i> St.Hil.	333			<i>Combretum discolor</i> Taub.	247-289
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.)Mart.	91			<i>Terminalia brasiliensis</i> (Camb.)Eichl.	162
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	350			<i>Terminalia fagifolia</i> Mart. & Zucc.	90
APOCYNACEAE:				<i>Terminalia subsericea</i> Eichl.	74
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M.Arg.	323			COMPOSITAE:	
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	56-149			<i>Aspilea</i> sp.	122
<i>Aspidosperma nobile</i> M.Arg.	351			<i>Eremanthus mattogrossensis</i> O.Kuntze	63- 99
<i>Aspidosperma subincanum</i> M.Arg.	352			<i>Ichthyotere cunabí</i> Mart.	221
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	49-97-110			<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.)Bak.	84
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	117			<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.)Drude	339
<i>Himatanthus obovata</i> (M.Arg.)Woods.	5- 77			<i>Vernonia ruficoma</i> Schlicht	324
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.)Woods.	103			CONNARACEAE:	
<i>Rauwolfia</i> sp.	211			<i>Connarus suberosus</i> Planch. var. <i>fulvus</i>	
AQUIFOLIACEAE:				(Planch.)Forero	71-153
<i>Ilex affinis</i> Gardn.	9-304			<i>Rourea induta</i> Planch.	46-128
<i>Ilex ca. asperula</i> Mart.	310			CYATHEACEAE:	
<i>Ilex cerasifolia</i> Reiss.	353			<i>Trichipteris procera</i> (Wild.)Trye.	317
ARACEAE:				DILLENIACEAE:	
<i>Taccarum weddellianum</i> Brong.ex Schott.	234			<i>Curatella americana</i> L.	126
ARALIACEAE:				<i>Davilla elliptica</i> St. Hil.	45-185
<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schl.)Seem.	217			<i>Davilla grandiflora</i> St.Hil. & Tul.	32-113
<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schl.)March.	1- 33			<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.)Standl.	318
BALANOPHORACEAE:				EBENACEAE:	
<i>Ellozia</i> sp.	67			<i>Diospyros coccolobifolia</i> Mart.	231
BIGNONIACEAE:				<i>Diospyros sericea</i> DC.	300
<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart.	259			ERYTHROXYLACEAE:	
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.)Bur. & K.Sch.	10			<i>Erythroxylum ambiguum</i> St. Hil.	252
<i>Cyrtax antisiphylitica</i> Mart.	171			<i>Erythroxylum campestre</i> St.Hil.	358
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	154-194			<i>Erythroxylum citrifolium</i> St.Hil.	196
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	354			<i>Erythroxylum deciduum</i> St.Hil.	359
<i>Memora pubescens</i> (Spr.)K.Sch.	264			<i>Erythroxylum suberosum</i> St.Hil.	68- 79
<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.	144			<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	160-212
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.)Bui.	98			EUPHORBIACEAE:	
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.)Standl.	89			<i>Cnidoscolus cf. urens</i> L.Arthur	242
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.)Sandw.	360			<i>Dalechampia</i> sp.	243
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.)Hoehne	278			<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. Allen	342
BOMBACACEAE:				<i>Julocroton</i> sp.	341
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.)A.Robyns	100-109			<i>Richeria grandis</i> Vahl.	306-319
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.)A.Robyns	340			<i>Sapium</i> sp.	222
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (St.Hil.)A.Robyns	355			FLACOURTIACEAE:	
BORAGINACEAE:				<i>Casaria sylvestris</i> Sw.	151
<i>Cordia alliodora</i> (R. & Pav.)Oken	200-316			GRAMINEAE:	
<i>Cordia insignis</i> Cham.	76			<i>Axonopus brasiliensis</i> Mart.	133
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.)A.DC.	139			<i>Elyonurus</i> sp.	124
BURSERACEAE:				<i>Thrasya</i> sp.	129
<i>Protium elegans</i> Engl.	356			GUTTIFERAE:	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.)March.	73			<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	328
<i>Protium ovatum</i> Engl.	28- 37			<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr.)Mart.	50
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	327			<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra)Saddi	85
<i>Tetragastris balsamifera</i> (Swart.)O.Ktze.	322			<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.	6-29-30-40-112
CARYOCARACEAE:					
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	127				

Tabela 1 (continuação)

HIPPOCRATEACEAE:					
<i>Peritassa campestris</i> (Camb.) A.C.Sm.	172				
<i>Salicaria crassifolia</i> (Mart.) Pery	14-242				
ICACINACEAE:					
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	23-115				
LAURACEAE:					
<i>Mezilaureus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.	329				
<i>Mezilaureus lindaviana</i> Schw. & Mez.	8-53				
<i>Ocotea</i> sp.	20-174-321				
LECYTHIDACEAE:					
<i>Eschweilera nana</i> (Berg.) Miers.	101				
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE:					
<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	271				
<i>Bauhinia puichella</i> Mart.	273-298				
<i>Bauhinia rufa</i> Steud.	272-297				
<i>Bauhinia</i> sp.	59				
<i>Cassia alata</i> L.	256				
<i>Cassia clausenii</i> Benth.	307				
<i>Cassia desvauxii</i> (Collad.) Killip	263				
<i>Cassia rugosa</i> G. Don.	2-280				
<i>Cassia sylvestris</i> Vell.	27-296				
<i>Cassia velutina</i> Vog.	274				
<i>Cenostigma gardnerianum</i> Tul.	114-209				
<i>Copaifera martii</i> Hayne	197-261				
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	88				
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	198				
<i>Diptychandra glabra</i> Benth.	158				
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.	65-246				
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	96-308				
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth. var.					
<i>aureum</i> Benth.	228				
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. var.					
<i>rubiginosum</i> (Tul.) Benth.	64-245				
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. var.					
<i>subvelutinum</i> Dwyer	290				
LEGUMINOSAE FABOIDEAE:					
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yak.	262				
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	191				
<i>Andira inermis</i> H.B.K.	361				
<i>Andira vermifuga</i> Mart.	362				
<i>Bowdichia major</i> (Mart.) Benth.	363				
<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	51-313				
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth.	364				
<i>Dalbergia violacea</i> (Vog.) Malme	365				
<i>Dioclea bicolor</i> Benth.	366				
<i>Dipteryx alata</i> Vog.	184				
<i>Eriosema rufum</i> E. May	17				
<i>Galactia glaucescens</i> H.B.K.	367				
<i>Harpalyce brasiliiana</i> Benth.	292				
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	250-277				
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	229				
<i>Pterodon pubescens</i> Benth.	75				
<i>Vatairea macrocarpa</i> Benth.	134				
<i>Vatairea</i> sp.	138				
LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE:					
<i>Acacia plumosa</i> Lowe	335				
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	295				
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	334				
<i>Calliandra parviflora</i> Benth.	208-241				
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	3				
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arnot	368				
<i>Mimosa hirsuta</i> Spreng.	255				
<i>Mimosa pteridifolia</i> Benth.	299				
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart. var. <i>subsericea</i>					
(Benth.) Barneby	260				
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	152				
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	87-230				
LOGANIACEAE:					
<i>Antonia ovata</i> Pohl.	288-309				
<i>Strychnos pseudo-quina</i> St. Hil.	81-157-267				
LYTHRACEAE:					
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	57				
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	238				
MALPIGHIACEAE:					
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	137-169				
<i>Byrsonima coriacea</i> DC.	214-268				
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	302				
<i>Byrsonima dealbata</i> Gris.	176				
<i>Byrsonima gauthieroides</i> Gris.	215				
<i>Byrsonima lachyphylla</i> Juss.	15				
<i>Byrsonima subcoccinea</i> Brade & Mark	168				
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Juss.	301				
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	213				
<i>Heteropterys</i> sp.	284				
MALVACEAE:					
<i>Pavonia</i> sp.	192				
MARCGRAVIACEAE:					
<i>Norantea guianensis</i> Aubl.	116				
MELIACEAE:					
<i>Guarea</i> cf. <i>kunthiana</i> A. Juss.	369				
MELASTOMATACEAE:					
<i>Macairea</i> sp.	21				
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr.	86-106				
<i>Miconia fallax</i> DC.	223				
<i>Miconia ferruginata</i> (DC.) Cogn.	42				
<i>Miconia guianensis</i> Cogn.	287				
<i>Miconia rubiginosa</i> (Boupl.) Tr.	373				
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	47-135				
<i>Mouriri pusa</i> Gardn.	14-54-31				
<i>Tibouchina pogonanthera</i> (Naud.) Cogn.	294				
<i>Tibouchina</i> sp.	343				
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	41				
MENISPERMACEAE:					
<i>Abuta selleana</i> Eichl.	167				
MONIMIACEAE:					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	311-315				
MORACEAE:					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	177				
<i>Cecropia cinerea</i> Miq.	80				
<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	175				
<i>Ficus gardnerianum</i> (Miq.) Miq.	370				
<i>Ficus guianensis</i> Aubl.	210				
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	371				
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Tréc.	348				
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud.	384				
MYRISTICACEAE:					
<i>Virola malmei</i> A.C. Smith	314				
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	265				
<i>Virola sessilis</i> (A. DC.) Warb.	203-283				
MYRSINACEAE:					
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	372				
MYRTACEAE:					
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Camb.) Legr.	104-270				
<i>Eugenia aurata</i> Berg.	107-120				
<i>Eugenia bimarantina</i> DC.	207				
<i>Eugenia chrysanthra</i> Berg.	206				
<i>Eugenia punicifolia</i> (H.B.K.) DC.	55-147				
<i>Eugenia uniflora</i> L.	188-269				
<i>Marlierea tomentosa</i> Camb.	374				
<i>Myrcia albo-tomentosa</i> Camb.	105-150				
<i>Myrcia formosiana</i> DC.	338				
<i>Myrcia intermedia</i> (Berg.) Kiaers.	236				
<i>Myrcia pallens</i> DC.	187-251				
<i>Myrcia suffruticosa</i> Berg.	179-193				
<i>Myrcia uberavensis</i> Berg.	39-136-227				
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	159				
<i>Myrcia</i> sp.	205				
<i>Psidium</i> cf. <i>multiflorum</i> Camb.	178				
<i>Psidium widdgremianum</i> Berg.	119-143				
NYCTAGINACEAE:					
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	145				
<i>Neea theifera</i> Oerst.	237				
OCHNACEAE:					
<i>Cespedesia spathulata</i> (R. & Pav.) Ranch.	25				
<i>Ouratea castaneifolia</i> Engl.	375				
<i>Ouratea floribunda</i> (St. Hil.) Engl.	164				
<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Engl.	82				
<i>Ouratea spectabilis</i> (March.) Engl.	161				

Tabela 1 (continuação)

OPILIACEAE:			SAPOTACEAE:	
<u>Agonandra brasiliensis</u> Miers.	181		<u>Chrysophyllum marginatum</u> (H. & A.) Radlk.	385
PALMAE:			<u>Ecclinusa ramiflora</u> Mart.	381
<u>Allagoptera campestris</u> (Mart.) Kuntze	204		<u>Elaeoluma glabrescens</u> (Mart. & Eichl.) Pierre	331
<u>Allagoptera leucocalyx</u> (Drude) Kuntze	344		<u>Micropholis rigida</u> Pierre	92-305
<u>Astrocaryum campestre</u> Mart.	285		<u>Pouteria laterifolia</u> (Benth) Radlk.	336
<u>Oenocarpus distichus</u> Mart.	376		<u>Pouteria ramiflora</u> (Mart.) Radlk.	129
<u>Syagrus comosa</u> (Mart.) Becc.	35- 58		SIMAROUBACEAE:	
<u>Syagrus petraea</u> (Mart.) Becc.	377		<u>Simaba trichilioides</u> St. Hil.	182
POLYGALACEAE:			<u>Simarouba versicolor</u> St. Hil.	141
<u>Bredemeyera altissima</u> Benth.	386		SMILACACEAE:	
<u>Moutabea guianensis</u> Aubl.	146		<u>Smilax</u> sp.	276
POLYGONACEAE:			SOLANACEAE:	
<u>Coccoloba</u> cf. <u>cordifolia</u> Meissn.	281		<u>Solanum lycocarpum</u> St. Hil.	220
<u>Coccoloba mollis</u> Casar	253		STERCULIACEAE:	
<u>Triplaris surinamensis</u> Cham.	165-166		<u>Helicteres saca-rolha</u> St. Hil.	16
PROTEACEAE:			<u>Helicteres</u> sp.	291
<u>Roupala montana</u> Aubl.	142-163		<u>Waltheria</u> sp.	257
RHAMNACEAE:			STYRACACEAE:	
<u>Rhamnidium elaeocarpum</u> Reiss.	195		<u>Styrax camporum</u> Pohl.	12
RUBIACEAE:			<u>Styrax ferrugineus</u> Nees. & Mart.	83
<u>Alibertia concolor</u> (Cham.) K. Sch.	233		TILIACEAE:	
<u>Alibertia edulis</u> Rich.	22		<u>Luehea speciosa</u> Willd.	382
<u>Alibertia sessilis</u> (Cham.) K. Sch.	201		VELLOZIACEAE:	
<u>Alibertia verrucosa</u> Moore	235		<u>Vellozia flavicans</u> Mart.	61- 95
<u>Chomelia ribesioides</u> Benth.	224-282		VERBENACEAE:	
<u>Coussarea hydrangeaeifolia</u> Benth. & Hook.	140-244		<u>Aegiphila sellowiana</u> Cham.	7
<u>Ferdinandusa elliptica</u> Pohl.	258-286		<u>Stachytarpheta</u> sp.	249
<u>Ladenbergia chapadensis</u> Sp. Moore	345		<u>Vitex cymosa</u> Bert.	78
<u>Ladenbergia</u> cf. <u>graciliflora</u> K. Sch.	312		VITACEAE:	
<u>Guetarda viburnioides</u> Cham. & Schl.	226		<u>Cissus</u> sp.	254
<u>Palicourea coriacea</u> (Cham.) Schum.	219		VOCHYSIACEAE:	
<u>Palicourea rigida</u> H. B. K.	155		<u>Callisthene fasciculata</u> (Sm.) Mart.	186
<u>Rudgea viburnioides</u> (Cham.) Benth.	18		<u>Qualea grandiflora</u> Mart.	148
<u>Sabicea cana</u> Hook.	378		<u>Qualea multiflora</u> Mart.	60
<u>Tocoyena formosa</u> (Cham. & Schum) K. Sch.	130-189		<u>Qualea parviflora</u> Mart.	44-69-108-123-131
<u>Ucristana longiflora</u>	225		<u>Salvertia convallariodora</u> St. Hil.	19-111
RUTACEAE:			<u>Vochysia divergens</u> Mart.	38
<u>Esenbeckia pumila</u> Pohl.	218		<u>Vochysia haenkeana</u> Mart.	34
<u>Zanthoxylum arenarium</u> Engl.	379		<u>Vochysia petraea</u> Warm.	24
<u>Zanthoxylum cinereum</u> Engl.	380		<u>Vochysia pyramidalis</u> (Spr.) Mart.	216
SAPINDACEAE:			<u>Vochysia rufa</u> (Spr.) Mart.	4-11-36-43-266
<u>Dilodendron bipinnatum</u> Radlk.	70		XYRIDACEAE:	
<u>Maqonia pubescens</u> St. Hil.	240		<u>Xyris</u> sp.	132
<u>Matayba guianensis</u> Aubl.	26-183			
<u>Serjania erecta</u> Radlk.	293			
<u>Talisia subalbans</u> Radlk.	173			