

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo sr. Waldir Mantovani e aprovada pela Comissão julgadora.

Fernando R. Martins  
18/01/84

WALDIR MANTOVANI

COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA, FENOLOGIA  
E ESPECTRO BIOLÓGICO DO CERRADO DA RESERVA  
BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU, ESTADO DE SÃO PAULO.

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de mestre em Biologia (Ecologia).

CAMPINAS - SP  
1983

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE BIOLOGIA

COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA, FENOLOGIA E ESPECTRO BIOLÓGICO DO CERRADO DA RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU, ESTADO DE SÃO PAULO.

WALDIR MANTOVANI

Professor Auxiliar de Ensino  
Departamento de Botânica  
Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz" - U.S.P.

Orientador : Dr. Fernando Roberto Martins.

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de mestre em Biologia (Ecologia).

Aos meus pais,  
Walter e Odette,  
pelas lições de amor,  
abnegação e persistência.

## AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização desta dissertação e é muito difícil que eu relacione a todos, sem cometer omissões inconscientes :

- ao Dr. Fernando Roberto Martins, pela orientação segura e exigente, pelas discussões enriquecedoras e pela amizade despreendida, nascida e fortalecida neste trabalho;
- à Zilá Monostori Banjai Mantovani, minha esposa, pelo trabalho de datilografia, pela compreensão, carinho e estímulo de todas as horas;
- ao Instituto de Botânica de São Paulo, pelas condições fornecidas à execução deste trabalho;
- aos colegas do Instituto de Botânica, notadamente das Seções de Curadoria do Herbário e Biblioteca, pelos serviços prestados com entusiasmo e carinho e pela estimulante convivência no dia a dia, que tornaram amena a elaboração desta dissertação;
- ao Instituto Florestal de São Paulo, pela cessão das instalações da Estação Experimental de Moji Guaçu;
- aos funcionários do Instituto Florestal, sediados na Estação Experimental de Moji Guaçu, que facilitaram o trabalho de levantamento dos dados, efetuado no campo;
- ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de pesquisa concedida;
- ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Arnaldo Tosta, pelas identificações das Pteridophyta;
- à Srt.<sup>a</sup> Elisabete Goulart, pelo auxílio na datilografia;
- à Srt.<sup>a</sup> Erika Charlott Dresser, pelo auxílio na datilografia e nas correções;
- ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Fabio de Barros, pelas identificações das Orchidaceae;
- ao Dr. George John Shepherd, pelo auxílio no processamento dos dados de similaridade florística e na redação do "abstract".

- à Dr.<sup>a</sup> Graziela Maciel Barroso, a quem eu devo a maior parte do meu entusiasmo pela Botânica;
- ao Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Fº, pelas revisões nas identificações das Compositae, pelas críticas e sugestões e pelo estímulo dado no início deste trabalho;
- ao Dr. Leopoldo Magno Coutinho, pelas críticas e sugestões;
- à Dr.<sup>a</sup> Luiza Sumiko Kinoshita Gouvêa, pelas críticas e sugestões;
- ao Sr. Oswaldo Handro, pelo auxílio na identificação das Bromeliaceae;
- à Sr.<sup>a</sup> Tatiana Sendulsky, pelas revisões nas identificações das Gramineae;
- ao Dr. Willian Henry Stubblebine, pelo auxílio no processamento dos dados de similaridade florística;
- aos amigos da pós-graduação dos Departamentos de Zoologia e de Morfologia e Sistemática Vegetais da Universidade Estadual de Campinas, pela convivência intensa e proveitosa;
- a todas as demais pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho, agradeço.

## SUMARIO

	Página
<u>LISTA DE FIGURAS</u> .....	3
<u>LISTA DE MAPAS</u> .....	5
<u>LISTA DE PRANCHAS</u> .....	6
<u>LISTA DE TABELAS</u> .....	7
<u>ABSTRACT</u> .....	9
<u>RESUMO</u> .....	11
<u>INTRODUÇÃO</u> .....	14
<u>A RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU</u> .....	17
CLIMA .....	17
SOLO E TOPOGRAFIA .....	23
VEGETAÇÃO .....	23
<u>MATERIAIS E MÉTODOS</u> .....	27
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	27
VARIAÇÕES FENOLÓGICAS .....	28
FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO ....	29
ANÁLISE FLORÍSTICA .....	31
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	32
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	32
SIMILARIDADE FLORÍSTICA .....	32
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	33
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	33
<u>RESULTADOS</u> .....	34
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO .....	34
VARIAÇÕES FENOLÓGICAS .....	34
FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO ....	54
ANÁLISE FLORÍSTICA .....	54
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	54
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	65
SIMILARIDADE FLORÍSTICA .....	65
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	65
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	65

	Página
<u>DISCUSSÃO</u> .....	77
<u>LEVANTAMENTO FLORÍSTICO</u> .....	77
<u>VARIAÇÕES FENOLÓGICAS</u> .....	77
<u>ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS</u> .....	78
ABSCISÃO FOLIAR, MORTE DOS RAMOS DE BROTAMENTO E DAS ESPÉCIES ANUAIS E DORMÊNCIA .....	78
BROTAMENTO .....	82
<u>ADAPTAÇÕES REPRODUTIVAS</u> .....	82
FLORAÇÃO .....	83
<u>Variações climáticas</u> .....	83
<u>Adaptações a polinizadores</u> .....	87
<u>Adaptações à dispersão das diásporas</u> ...	91
FRUTIFICAÇÃO E DISPERSÃO .....	92a
FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO ....	97
ANÁLISE FLORÍSTICA .....	107
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	111
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	115
ANÁLISE DE SIMILARIDADE .....	118
<u>COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO</u> .....	125
ESPÉCIES .....	125
GÊNEROS .....	127
FAMÍLIAS .....	129
<u>COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO</u> .....	129
ESPÉCIES .....	129
GÊNEROS .....	131
FAMÍLIAS .....	132
<u>CONCLUSÕES</u> .....	133
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	137

LISTA DE FIGURAS

Número	Página
1 - Balanço hídrico da Reserva Biológica de Moji Guaçu, baseado em dados de temperatura e precipitação de 1971 a 1980.....	22
2 - Período de floração das espécies da flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, conforme a coloração da corola.....	53
3 - Floração das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	83
4 - Floração das espécies terófitas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	85
5 - Floração das espécies herbáceo-subarbus-tivas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	86
6 - Floração das espécies arbustivo-arbóreas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	87
7 - Distribuição das espécies herbáceo-subarbus-tivas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, segundo o total de meses de floração.....	89
8 - Distribuição das espécies arbustivo-arbóreas coletas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, segundo o total de meses de floração.....	89
9 - Período de floração das espécies de Gramineae e Cyperaceae da flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	91
10 - Floração das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, conforme a síndrome da dispersão das suas diásporas.....	92
11 - Período de floração das espécies herbáceo-subarbus-tivas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, de acordo com a síndrome da disper-são das suas diásporas.....	93
12 - Período de floração das espécies arbustivo-ar-bóreas da Reserva Biológica de Moji Guaçu, con-forme a síndrome da dispersão das suas diáspo-ras.....	94
13 - Diagrama bioclimático.....	98



- 14 - Espectros biológicos das áreas do cerrado de Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG e Brasília - DF; da savana da África Central e da mata amazônica em Mucambo (Belém) - PA..... 101
- 15 - Distribuição do número de famílias pelo número de espécies na área do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu..... 107
- 16 - Distribuição do número de espécies nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu..... 108
- 17 - Distribuição do número de famílias pelo número de espécies do componente arbustivo-arbóreo, no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.... 111
- 18 - Distribuição do número de espécies do componente arbustivo-arbóreo nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu..... 112
- 19 - Distribuição do número de famílias pelo número de espécies do componente herbáceo-subarbustivo, no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu..... 115
- 20 - Distribuição do número de espécies do componente herbáceo-subarbustivo nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu..... 116

LISTA DE MAPAS

Número	Página
1 - Vegetação do Brasil.....	104
2 - Clima do Brasil, segundo Koeppen.....	119
3 - Hipsometria do Brasil.....	121
4 - Geomorfologia do Brasil.....	122
5 - Cobertura vegetal do Brasil.....	123

LISTA DE PRANCHAS

Número	Página
I - Localização do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	18
II - Solos da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	25
III - Vegetação da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	26
IV - Dendrogramas de similaridade do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado.....	72
V - Dendrogramas de similaridade do componente herbáceo-subarbustivo de diversas formações campestres.....	76

LISTA DE TABELAS

Número	Página
I - Precipitação total média mensal e anual, frequência e respectivos desvios padrões.....	19
II - Médias mensais e anuais de temperaturas médias compensadas, máximas e mínimas, com os desvios padrões.....	20
III - Médias mensais e anuais de umidades relativas compensadas, máximas e mínimas, com os desvios padrões.....	21
IV - Flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	35
V - Espectros biológicos das áreas do cerrado de Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG e Brasília - DF; da savana da África Central e da mata amazônica de terra firme em Mucambo (Belém) - PA.....	55
VI - Famílias ocorrentes na área do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	56
VII - Famílias mais representadas em diversas áreas do cerrado e na savana centro-africana.....	59
VIII - Gêneros mais representados em diversas áreas do cerrado.....	60
IX - Famílias do componente arbustivo-arbóreo do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu.....	61
X - Famílias mais representadas no componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado.....	63
XI - Gêneros mais representados no componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado.....	64
XII - Famílias do componente herbáceo-subarbustivo do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu....	66
XIII - Famílias mais representadas no componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e de algumas formações campestres.....	68
XIV - Gêneros mais representados no componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e de algumas formações campestres.....	69

Número	Página
XV - Totais de espécies, gêneros e famílias do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado e números de táxons comuns a elas.....	70
XVI - Índices de similaridade (J) de Jaccard, entre táxons do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado.....	71
XVII - Totais de espécies, gêneros e famílias do componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e de diversas formações campestres e números de táxons comuns a elas.....	73
XVIII - Índices de similaridade (J) de Jaccard, entre táxons do componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e diversas formações campestres.....	75

ABSTRACT

The cerrado flora is very rich and shows considerable variation in different regions of Brazil. A 343,2 ha area of cerrado was analysed in a small, disjunct marginal cerrado area in the municipio of Moji Guaçu in the state of São Paulo (Reserva Biológica de Moji Guaçu, 22°15'-16'S and 47°08'-12' WG), Southeastern Brazil. The area has a Cwa-type climate in Koeppen's classification and the soil is a Haplorthoxic Oxisol (Latossolo Vermelho-Amarelo álico). The vegetation has a predominantly open physiognomy, varying from "campo cerrado" to "cerrado". The survey included all vascular plants and was carried out between October 1979 and August 1981. A total of 2019 exsicata, representing 525 species, 277 genera and 83 families, was collected and are deposited in the herbarium of the Instituto de Botânica, São Paulo (SP). Phenological observation and a survey of Raunkiaerian life-forms was carried out in parallel.

Floristically, the cerrado vegetation has two major components -- a woody one and a herbaceous one -- each with a different phenological cycle. By far the majority of species belonged to the herbaceous component (76,7%) which therefore dominates the vegetation in terms of number of species. The phenological behavior of the vegetation seems to be related to climatic stimuli, and appears to represent a series of adaptive strategies which optimize pollination and dispersion. The herbaceous species needed a period of photosynthate accumulation before flowering, and produced their fruits -- mainly dry, anemochoric and autochoric -- in the dry period, apparently favouring dehiscence and dispersal. The woody species generally flowered in response to climatic variations during the spring, and produced their mainly fleshy fruits during a period which favoured their attractiveness to potential dispersal agents.

The cerrado flora as a whole, and the herbaceous component, in particular, is composed mainly of species belonging to the major Angiosperm families. The woody flora is poorer than herbaceous flora, but the woody life forms are dominant in terms of biomass and essentially determine the vegetation type. It is suggested that the flora is richest in more open physiognomies where the woody and herbaceous components coexist.

The cerrado biological spectrum does not indicate a climatic climax, but strongly reflects floristic variations between different areas of cerrado and may be useful in establishing physiognomical similarities among different areas. Estimates of floristic similarity based on the use of Jaccard's Index showed that the woody component is more similar in all the areas studied than the herbaceous one. The latter showed a stronger similarity with the flora of the rocky "campos" of the Brazilian uplands. No indication of the irradiation of the cerrado flora from a central core was obtained. The cerrado vegetation occurs under very varied climatic conditions which could favour the occurrence of vicariance within the cerrado vegetation.

Floristic surveys should be accompanied by quantitative phytosociological studies as these could contribute to a better understanding of the variations in vegetation composition and structure occurring within the same or between different vegetations.

RESUMO

Buscando-se contribuir para o melhor conhecimento da flora do cerrado, foi analisada uma área de 343,42 ha, situada numa pequena mancha disjunta, na sua região marginal, no município de Moji Guaçu (Reserva Biológica de Moji Guaçu), estado de São Paulo, SE do Brasil ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ ).

A área do cerrado estudada possui, predominantemente, fisionomias abertas que vão do campo cerrado ao cerrado "sensu stricto", está assentada sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, sob o clima Cwa de Koeppen e em altitudes que variam de 585 a 635 m.

Efetou-se o levantamento das plantas vasculares, de outubro de 1979 a agosto de 1981, através de coletas em intervalos de 30-45 dias, durante as quais anotou-se os dados fenológicos das espécies e suas formas de vida.

Foram obtidas 2019 exsicatas, depositadas no herbário do Instituto de Botânica de São Paulo (SP), que foram distribuídas em 525 espécies de 277 gêneros e 82 famílias.

A partir dos dados obtidos foram efetuados estudos das variações fenológicas das espécies, buscando-se entendê-las como estratégias adaptativas, das suas formas de vida e do espectro biológico formado, procurando relacioná-lo às condições ecológicas da região e comparando-o com os espectros biológicos obtidos de outras áreas do cerrado e de outras formações vegetais.

Além disso, realizou-se análises da flora como um todo, comparando-a com outras áreas do cerrado e com a savana da África Central e dos seus componentes herbáceo-subarbusivo e arbustivo-arbóreo, separadamente, tentando-se entender as relações que ocorrem entre eles e de cada um deles com outras áreas do cerrado e diversas formações campestres, tendo-se em vista a idéia de irradiação da flora silvestre e campestre a partir da área nuclear do cerrado. Para isso, foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard e elaborados dendrogramas de similaridade para cada um dos componentes.

Os dois componentes do cerrado influem distintamente na sua composição florística e no seu comportamento fenológico. Por ocorrer uma predominância das fisionomias abertas do cerrado na área estudada e, por consequência, uma maioria de espécies do componente herbáceo-subarbusivo (76,76%) na sua



flora, este exerce uma maior influência do que o componente arbustivo-arbóreo.

As variações fenológicas observadas ocorrem em resposta às mudanças climáticas, favorecem a ação de agentes polinizadores e dispersores e protegem contra adversidades. As espécies herbáceo-subarbusivas, geralmente, florescem após um período de acúmulo de carboidratos e produzem frutos, na sua maioria secos, anemocóricos e autocóricos, na estação seca, que favorece a deiscência. As espécies arbustivo-arbóreas florescem, em geral, em resposta às mudanças climáticas que ocorrem na primavera e produzem frutos, na sua maioria carnosos, zoocóricos, na estação chuvosa e quente do ano, que favorece sua duração e atratividade para os prováveis agentes dispersores.

Na flora como um todo e no seu componente herbáceo-subarbusivo, as famílias mais representadas são: Compositae, Gramineae e Leguminosae. Estas famílias também são importantes em outras formações campestres. No componente arbustivo-arbóreo, as famílias mais numerosas são: Leguminosae, Myrtaeae e Rubiaceae. A flora do componente herbáceo-subarbusivo é mais rica do que a do componente arbustivo-arbóreo, acreditando-se que em áreas de fisionomias abertas, em que a competição entre os dois componentes não é tão acentuada, a riqueza florística será maior, dada a possibilidade da coexistência de elementos de ambos.

O espectro biológico formado numa área do cerrado, raramente reflete climax climático. Através dele é possível estabelecer-se a similaridade fisionômica entre diversas regiões, embora florísticamente, dada a riqueza e a variação que ocorre na flora do cerrado, elas possam ser distintas. Mudanças no espectro biológico de uma vegetação, pela forma de vida ser característica de cada espécie, com raras exceções, indicam mudanças na sua composição florística.

O cerrado, pela sua composição florística e pela análise dos espectros biológicos formados, é uma vegetação distinta da savana da África Central.

Não há indicações da ocorrência de irradiações das floras silvestre e campestre do cerrado, a partir da sua área nuclear. Diversos fatores, bióticos e abióticos, podem ter contribuído para os resultados obtidos.

O componente arbustivo-arbóreo do cerrado é similar entre diversas áreas analisadas. O componente herbáceo-subar-

bustivo é mais variável, não apresentando flora similar entre nenhuma das áreas estudadas. Esse componente apresenta maior similaridade florística com os campos rupestres do que com os campos de Butantã - SP e de Porto Alegre - RS.

Devido à variedade de condições em que ocorre o cerrado, há possibilidade da existência de espécies vicariantes nesta vegetação. As espécies que parecem comportar-se como vicariantes necessitam de estudos filogenéticos que comprovem sua origem comum.

Os estudos florísticos auxiliam, mas não são suficientes para entender-se a variação que ocorre na vegetação do cerrado, devido à variação da importância das espécies, dos gêneros e das famílias nas diversas regiões da sua ocorrência.

## INTRODUÇÃO

O cerrado apresenta uma área "core" (AB'SABER, 1963; EITEN, 1972; FERRI, 1977), nuclear (LABOURIAU, 1966) ou central (RIZZINI, 1979a) no Planalto Central Brasileiro, cobrindo o Estado de Goiás e o Distrito Federal, a região oeste de Minas Gerais e da Bahia e o leste do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul.

Esse núcleo ocupa um milhão e quinhentos mil quilômetros quadrados (ALVIM & ARAUJO, 1952) e é considerado o foco de irradiação da flora campestre (arbustiva-subarbustiva) e da flora silvestre (matas secas e xeromorfas ou cerradões) por RIZZINI (1963b). Expande-se ininterruptamente em direção ao litoral do Maranhão e do Piauí, para a região sul de Rondônia, passando pelo centro-oeste do Mato Grosso e para o sudoeste do Mato Grosso do Sul, atingindo o leste do Paraguai (EITEN, 1972).

A flora do cerrado aparece, ainda que com número variável de espécies componentes da sua área nuclear, em áreas disjuntas: no norte, no Estado do Amazonas (DUCKE & BLACK, 1954) nos territórios do Amapá (AZEVEDO, 1967) e de Roraima (RODRIGUES, 1971; TAKEUCHI, 1960); no nordeste, nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco (RIZZINI, 1979; VELOSO, 1964); e no sul, nos Estados de São Paulo (BORGONOVÍ & CHIARINI, 1965; EITEN, 1970; LOEFGREN, 1898; TROPPEMAIR, 1974) e do Paraná (FERRI, 1960; STELLFELD, 1950).

Ocupa, no total, aproximadamente, dois milhões de quilômetros quadrados, que correspondem a cerca de 25% do território brasileiro (JOLY, 1970).

Com tal extensão, o cerrado apresenta uma flora muito rica e variável (VELOSO, 1963), para a qual quase inexistem estudos (FERRI, 1978).

RIZZINI (1963a) apresentou uma relação de 648 espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes em diversas áreas do cerrado. HERINGER et al. (1976) apontaram 531 espécies da flora do cerrado entre arbóreas, arbustivas, herbáceo-subarbustivas, gramineas, palmeiras, parasitas e orquídeas, ressaltando a peculiaridade da flora apresentada.

Levantamentos florísticos foram feitos no cerrado em Lagoa Santa-MG (WARMING, 1892), em Moji Guaçu-SP (EITEN, 1963; GIBBS et al. 1983) no Triângulo Mineiro-MG (GOODLAND, 1969), na região

extremas. Dessa forma, a composição florística mudaria gradativamente ao longo do gradiente de densidade (EITEN, 1977).

As relações entre os componentes arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbustivo do cerrado e as variações florísticas de cada um daqueles componentes nas diversas áreas de ocorrência do cerrado são pouco conhecidas.

Neste trabalho espera-se contribuir para o melhor conhecimento da flora do cerrado, através do estudo de uma mancha disjunta, na sua área periférica, no município de Moji Guaçu-SP.

Para tanto, propõe-se :

- efetuar o levantamento florístico em área delimitada do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu;
- discutir as variações fenológicas das espécies encontradas, buscando entendê-las como estratégias adaptativas;
- indicar as formas de vida dos componentes da flora encontrada, analisar o espectro biológico formado e efetuar comparações deste com os espectros biológicos obtidos de outras áreas do cerrado e de outras formações vegetais;
- analisar a flora encontrada e compará-la com as flo<sub>ras</sub> de outras regiões do cerrado e de diversas formações campestres, e
- fornecer elementos para a melhor compreensão das re<sub>lações</sub> florísticas dos componentes arbustivo-arbóreos e dos componentes herbáceo-subarbustivos de di<sub>versas</sub> áreas do cerrado e de algumas formações campestres do Brasil.

A RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU

A Reserva é composta por duas áreas distintas, a gleba "A", coberta na sua maior parte por cerrado, e a gleba "B", coberta por mata ciliar, conforme DE VUONO et al. (1982), in crustradas no interior da Estação Experimental de Moji Guaçu, Fazenda Campininha, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo e é da responsabilidade da Seção de Reservas Biológicas do Instituto de Botânica de São Paulo. Neste trabalho denominar-se-á de Reserva Biológica de Moji Guaçu a gleba "A".

A área que corresponde à Reserva é de, aproximadamente, 343,42 ha e delimita-se por estradas a leste, sudeste, sul, sudoeste e nordeste e por áreas ocupadas por culturas anuais ao norte, noroeste e oeste (PRANCHA III).

Localiza-se entre 22°15-16'S e 47°8-12'W, no município de Moji Guaçu, Estado de São Paulo, no sudeste do Brasil, a aproximadamente 150 km NNW da cidade de São Paulo, 8 km NW da cidade de Conchal e a 2 km N da Vila Martinho Prado, no interior de uma pequena mancha disjunta, em área marginal do cerrado, conforme se observa na PRANCHA I.

## CLIMA

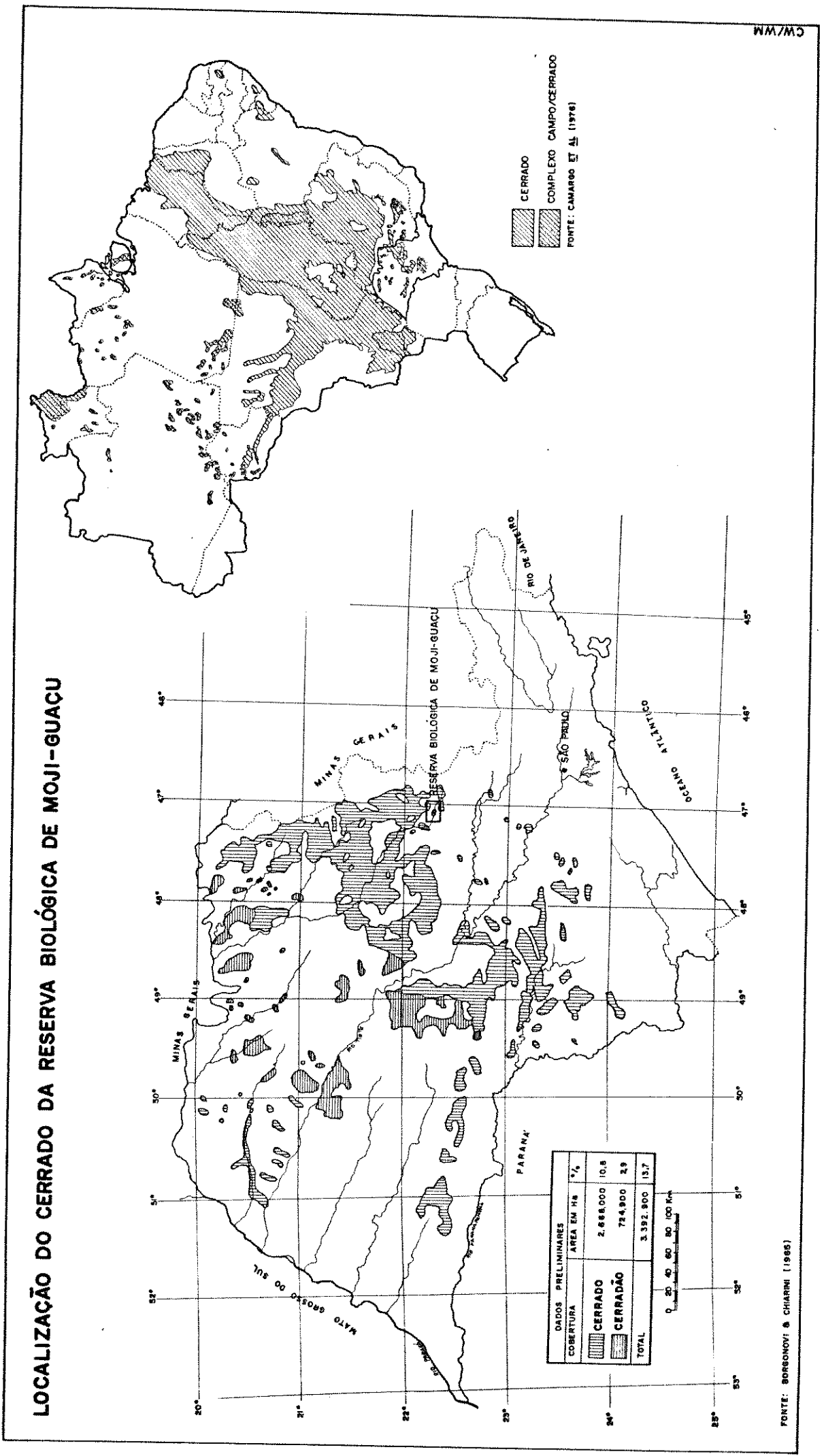
Conforme os dados obtidos dos Boletins do Departamento de Água e Energia Elétrica (D.A.E.E.) da Secretaria de Obras e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, no período de janeiro de 1971 a dezembro de 1980, a região estudada enquadra-se, segundo o sistema internacional de Koeppen, no clima Cwa, isto é, clima quente e úmido, com inverno seco, chuvas de menos de 30 mm no mês mais seco, temperatura média acima de 22°C no mês mais quente e abaixo de 18°C no mês mais frio.



Esses dados foram coletados na Estação Hidrometeorológica de Campininha, situada a 22°18'S e 47°11'W, na altitude de 600 m, na Estação Experimental de Moji Guaçu.

Nas TABELAS I, II e III e na FIGURA I apresentam-se os dados climáticos da área estudada. A FIGURA I foi obtida do trabalho de DE VUONO et al. (no prelo).

PRANCHA I.

LOCALIZAÇÃO DO CERRADO DA RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI-GUAÇU



DADOS PRELIMINARES		
COBERTURA	ÁREA EM HA	%
	2.868.000	10,8
	724.900	2,9
TOTAL	3.592.900	13,7

0 20 40 60 80 100 Km

FONTE: BORSONOVY & CHIARINI (1986)

WM/MS

TABELA I.

Precipitação total média mensal e anual (em milímetros de chuva), frequência (dias com chuva maior ou igual a 1 mm) e respectivos desvios-padrões, no período de 1971 a 1980. Estação Hidrometeorológica de Campininha (22°18'S, 47°11' W, 600 m de altitude). Fonte : D.A.E.E.

MESES	PRECIPITAÇÃO MÉDIA (mm)	FREQUÊNCIA MÉDIA (dias)
JANEIRO	227,25 ± 112,47	14,00 ± 4,88
FEVEREIRO	160,31 ± 100,24	11,30 ± 4,16
MARÇO	134,88 ± 76,64	10,20 ± 3,46
ABRIL	67,49 ± 48,65	6,40 ± 2,17
MAIO	54,09 ± 42,21	4,10 ± 2,23
JUNHO	49,52 ± 45,14	3,50 ± 2,88
JULHO	45,38 ± 47,56	3,10 ± 2,28
AGOSTO	28,65 ± 35,18	3,10 ± 3,07
SETEMBRO	72,73 ± 29,37	6,50 ± 2,63
OUTUBRO	122,28 ± 34,24	9,00 ± 2,54
NOVEMBRO	182,32 ± 69,32	10,80 ± 2,57
DEZEMBRO	234,88 ± 75,85	15,30 ± 2,54
ANO	1.379,78 ± 202,71	97,30 ± 9,79

Precipitação mensal nula ocorreu, no período de 1971 a 1980, nos meses de julho de 1974, agosto de 1975 a junho de 1979. O maior valor mensal ocorreu em janeiro de 1977 e foi de 432,0 mm.

As maiores precipitações médias mensais ocorreram entre outubro e março e as menores, entre abril e setembro.

A maior precipitação anual do período foi de 1.774,4 mm, ocorrida em 1976 e a menor foi de 1.117,2 mm, ocorrida em 1971.

TABELA II.

Médias mensais e anuais de temperaturas médias compensadas, máximas e mínimas, com os desvios padrões, do período de 1971 a 1980. Estação Hidrometeorológica de Campininha (22° 18'S, 47° 11'W, 600 m de altitude). Fonte : D.A.E.E.

MESES	MÉDIAS COMPENSADAS °C	MÉDIA DAS MÁXIMAS °C	MÉDIA DAS MÍNIMAS °C
JANEIRO	23,70 ± 0,94	29,88 ± 1,02	18,23 ± 0,75
FEVEREIRO	23,86 ± 0,95	30,38 ± 0,95	18,21 ± 0,57
MARÇO	23,34 ± 0,78	30,16 ± 0,83	17,46 ± 0,60
ABRIL	20,62 ± 1,28	27,19 ± 2,62	14,39 ± 1,52
MAIO	18,05 ± 0,99	25,89 ± 0,88	11,25 ± 0,95
JUNHO	16,73 ± 0,86	25,23 ± 1,40	9,34 ± 1,16
JULHO	16,59 ± 1,44	25,44 ± 1,31	8,67 ± 1,30
AGOSTO	18,72 ± 1,24	27,58 ± 1,47	10,56 ± 1,28
SETEMBRO	19,97 ± 0,93	27,82 ± 1,81	12,68 ± 0,82
OUTUBRO	21,74 ± 1,23	28,93 ± 1,21	15,01 ± 1,02
NOVEMBRO	22,31 ± 0,83	28,77 ± 0,75	16,24 ± 1,36
DEZEMBRO	23,16 ± 0,72	28,91 ± 0,84	17,99 ± 0,62
ANO	21,83 ± 2,47	28,06 ± 0,54	14,16 ± 0,52

A mínima temperatura absoluta no período foi de -1,0° C (um grau centígrado negativo) e ocorreu em junho de 1979. A máxima temperatura absoluta foi de 37,2°C e ocorreu em 20 de setembro de 1975.

As maiores médias de temperaturas ocorreram entre outubro e março e as menores, entre abril e setembro.

A maior média anual foi de 21,9°C, ocorrida em 1977 e a menor foi de 19,9°C, ocorrida em 1971.



TABELA III.

Médias mensais e anuais de umidades relativas compensadas, máximas e mínimas, com os desvios padrões, do período de 1971 a 1980. Estação Hidrometeorológica de Campininha (22° 18'S, 47° 11'W, 600 m de altitude). Fonte : D.A.A.E.

MESES	MÉDIAS COMPENSADAS %	MÉDIA DAS MÁXIMAS %	MÉDIA DAS MÍNIMAS %
JANEIRO	79,70 ± 2,58	96,80 ± 1,32	57,00 ± 3,40
FEVEREIRO	79,10 ± 4,60	96,60 ± 1,52	55,20 ± 6,51
MARÇO	79,20 ± 4,02	97,50 ± 1,18	54,40 ± 2,87
ABRIL	79,80 ± 3,52	97,90 ± 1,00	54,70 ± 3,83
MAIO	78,90 ± 3,54	98,00 ± 0,67	51,70 ± 4,85
JUNHO	77,70 ± 5,01	98,00 ± 0,47	49,60 ± 6,65
JULHO	74,40 ± 4,65	97,20 ± 1,31	44,10 ± 4,23
AGOSTO	70,80 ± 5,09	96,10 ± 1,73	41,20 ± 6,63
SETEMBRO	72,10 ± 5,61	96,00 ± 1,88	45,90 ± 7,88
OUTUBRO	74,10 ± 4,72	95,90 ± 1,73	48,40 ± 5,44
NOVEMBRO	76,70 ± 3,65	96,30 ± 1,06	53,90 ± 7,59
DEZEMBRO	80,10 ± 2,85	96,20 ± 0,92	58,60 ± 3,20
A N O	76,90 ± 2,92	96,90 ± 0,58	50,90 ± 2,81

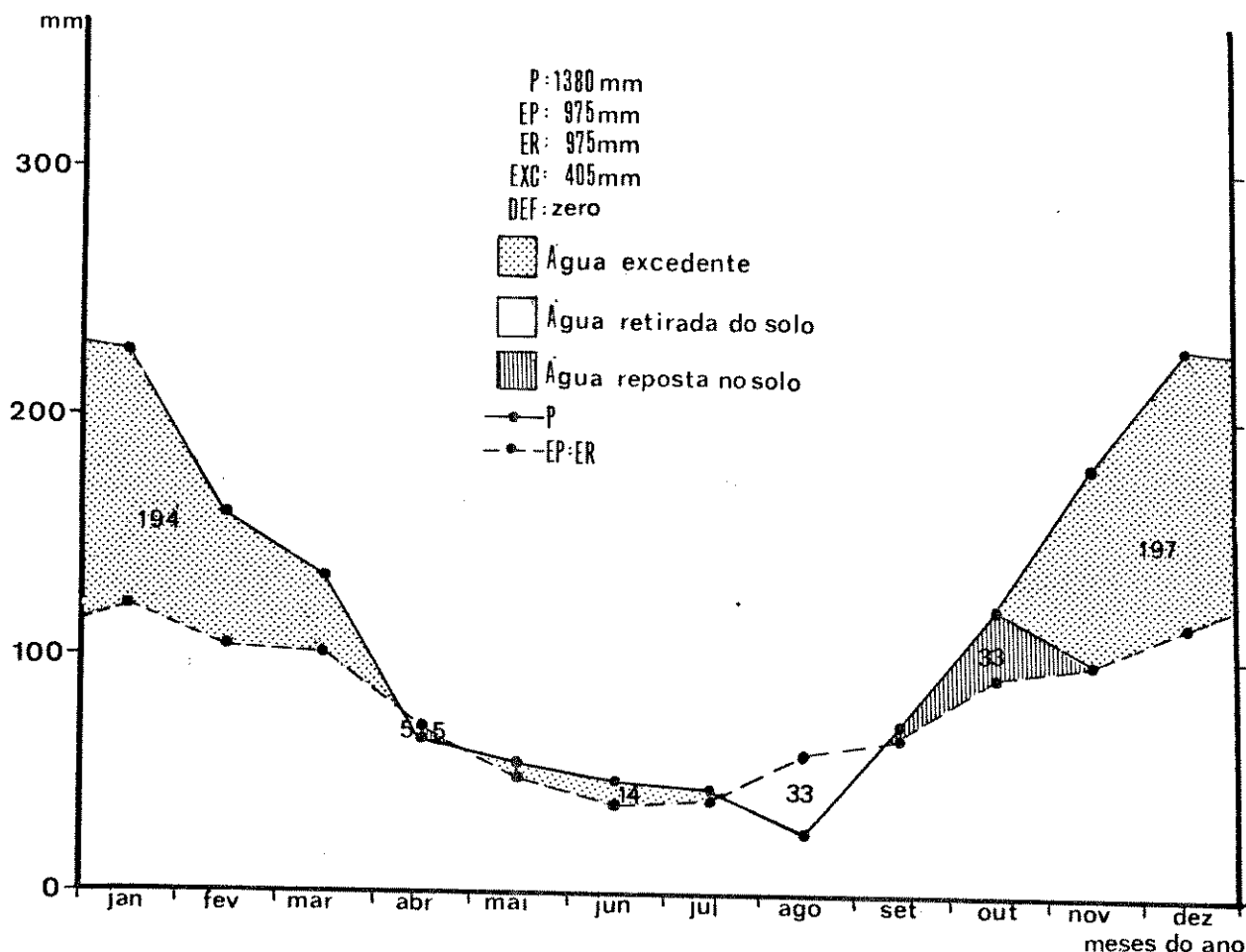
A maior média anual da umidade relativa média ocorreu em 1971 e foi de 80% e a menor, em 1978 e foi de 73%.

De acordo com o balanço hídrico, apresentado na FIGURA 1, de DE VUONO *et al.* (no prelo), não há deficiência hídrica na região, ocorrendo, no entanto, o uso da água do solo.

O balanço hídrico seqüencial para o período indicado, de acordo com aqueles autores, demonstrou terem ocorrido deficiências hídricas nos anos de 1972, de 22 mm; 1974, de 73 mm; 1975, de 184 mm e de 1977, de 81 mm.

FIGURA 1.

Balanço hídrico (segundo THORTHWAITE & MATHER, 1955) da Reserva Biológica de Moji Guaçu-SP, baseado em dados de temperatura e precipitação de 1971 a 1980, fornecidos pela Estação Hidrometeorológica de Campininha (22°18'S e 47°11'W, 600 m de altitude). Fonte : DE VUONO et al. (no prelo)



Com base nos dados de vento acumulado (km), fornecidos a partir de 1975 até dezembro de 1981, para a altura de 10 m do solo, pode concluir-se que os meses de ocorrência da maior quantidade de ventos foram de outubro a janeiro e que os de menor ocorrência foram de abril a julho, com uma grande variação entre os máximos e os mínimos diários.

A maior média acumulada por mês foi de 165 km, ocorrida em dezembro de 1977 e a menor foi de 69 km, em julho daquele mesmo ano. O máximo de vento diário variou de 159 a 606 km e o mínimo variou de 28 a 173 km.

Os dados apresentados sobre a insolação total mensal (horas de brilho) e a média diária de insolação, relativos ao pe-

ríodo de julho de 1971 a dezembro de 1975, demonstraram uma distribuição inconstante dos menores e dos maiores valores observados em cada ano.

#### SOLO E TOPOGRAFIA

DONZELLI et al. (inédito) efetuaram um levantamento dos solos da Estação Experimental de Moji Guaçu. Apontaram para a área correspondente à Reserva Biológica a existência do que de nominaram de solos da planície de inundação e dos Latossolos Vermelho-Amarelo, álico, a moderado, textura média (Unidade Laranja Azeda) e Vermelho-Amarelo, álico, a moderado, textura argilosa, relevo aplainado ou suave ondulado (Unidade Mato Dentro). Os solos da planície de inundação foram melhor discutidos por PEREZ FILHO et al. (1980).

A Reserva situa-se entre altitudes que variam de 585 a 635 m, conforme as isoipsas obtidas das folhas SC-23-Y-A-II-4 e SC-23-Y-A-II-2 da Carta do Brasil, do Departamento de Cartografia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (I.B.G.E.) e do mapa existente no Setor de Topografia da Divisão do Jardim Botânico do Instituto de Botânica de São Paulo. Os tipos de solos e as isoipsas da Reserva Biológica de Moji Guaçu são mapeados na PRANCHA II.

#### VEGETAÇÃO

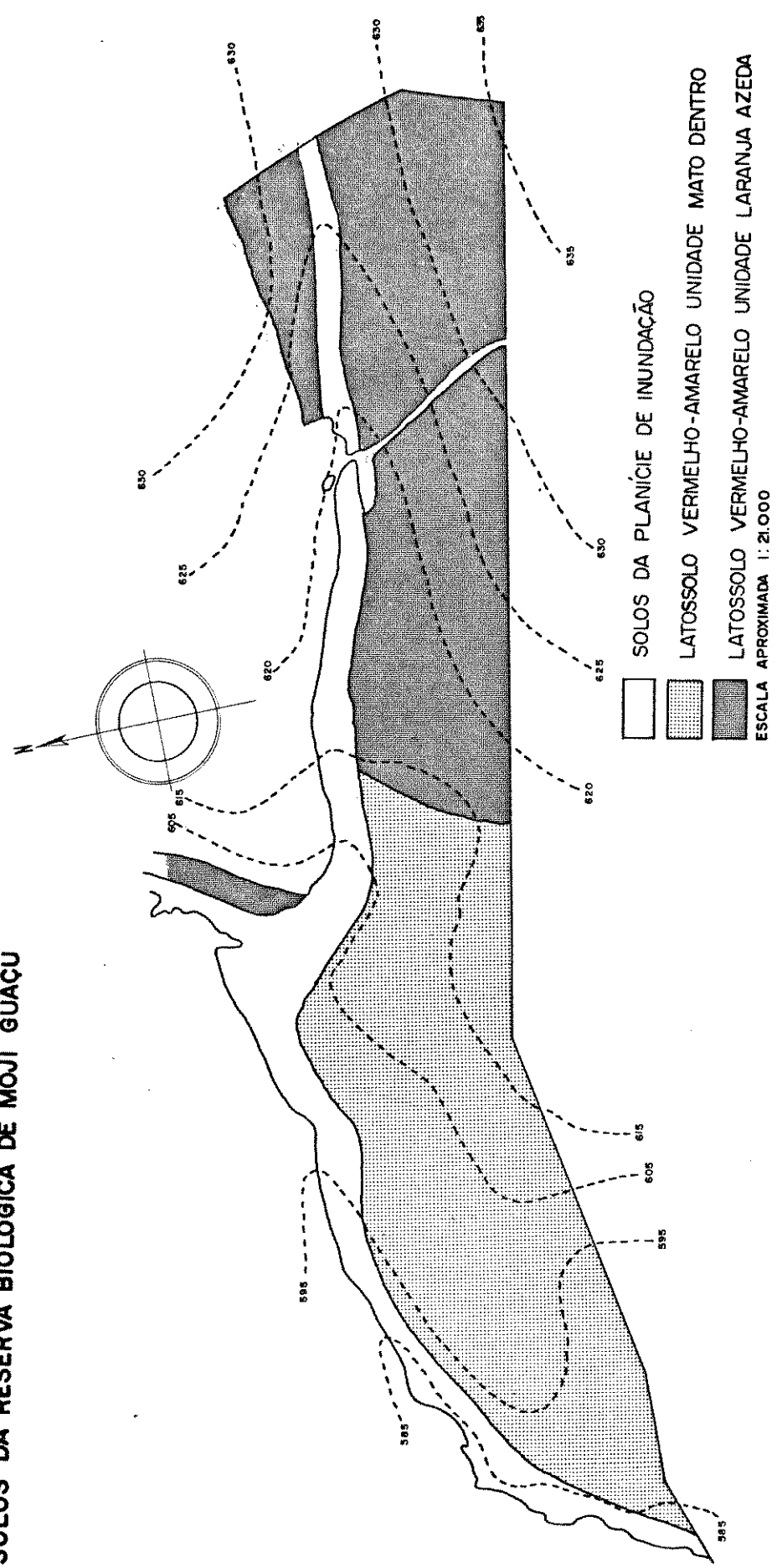
EITEN (1963) estudou a flora da Estação Experimental de Moji Guaçu, na Fazenda Campininha, e distinguiu três formações: a floresta, o campo úmido e o cerrado. Identificou 239 espécies da flora do cerrado e dividiu as variações fisionômicas por ele encontradas naquela vegetação em cinco classes de densidade e as duas mais densas, em três subclasses de altura.

Na área da Reserva Biológica existem as três formações apontadas por aquele autor, sendo a sua maior parte coberta pelo cerrado.

DE VUONO et al. (1982) efetuaram um zoneamento naquela área, que permitisse o seu uso como unidade de conservação e de pesquisa, considerando as características estruturais e fisionômicas da vegetação, a facilidade de acesso, a natureza das pesquisas e o grau de perturbação existente. Segundo aqueles autores, ocorreram derrubadas, fogo e outras perturbações, em diversos níveis, nos vários setores daquela área.

PRANCHA II.

SOLOS DA RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU



LEITÃO Fº et al. (inédito) elaboraram uma chave para a identificação das espécies arbustivo-arbóreas encontradas no cerrado da área em estudo, considerando os espécimes com mais de três centímetros de diâmetro do caule, ao nível do solo. Foram identificadas 128 espécies.

Para os estudos florísticos realizados naquela área do cerrado, GIBBS et al. (1983) efetuaram uma amostragem através de 60 parcelas de 10 x 25 m, observando os espécimes conforme o critério usado por LEITÃO Fº et al. (inédito) e amostraram 104 espécies. Distinguíram duas formas de cerrado, de acordo com GOODLAND (1971), e duas transições entre elas:

cerrado "sensu stricto" ("s.s."), que ocorreu em duas áreas distintas da Reserva, uma com um número médio de 160 indivíduos e de 33 espécies por parcela, com 4,5 a 6,0 m de altura e cobertura de 25 a 30% e outra com a média de 201 indivíduos e de 34,6 espécies por parcela e com altura e porcentagem de cobertura inferiores àquelas;

campo cerrado, com alturas entre 2,6 e 3,6 m, cobertura de 10% e a média de 98 indivíduos e 22 espécies por parcela;

transição I, com cerca de 122 indivíduos e 27,6 espécies por parcela e alturas entre 3,3 e 4,6 m e

transição II, para a qual os autores não apresentaram dados quantitativos, tendo-a considerado a área de aspecto mais aberto, apesar de a denominarem de transição entre o campo cerrado e o cerrado "s.s."

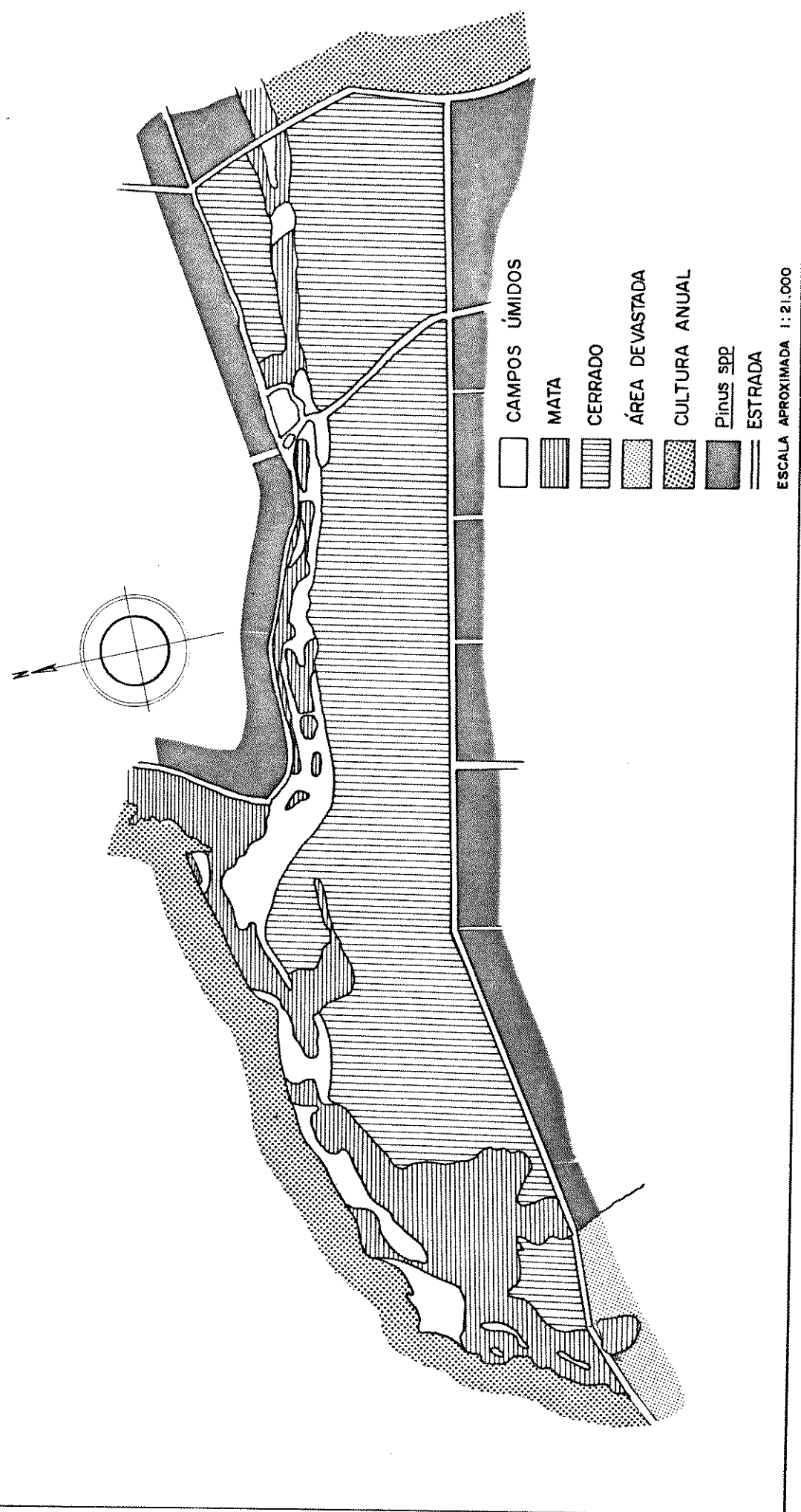
BATISTA (1982) analisou essa mesma área por meio de parcelas contíguas de 10 x 20 m, lançadas ao longo da Reserva, incluindo a mata, e examinou as plantas com mais de cinco centímetros de diâmetro do caule a 1,30 m de altura, tendo distinguido 86 espécies.

Vêm sendo elaborados estudos quantitativos no componente herbáceo-subarbustivo do cerrado da Reserva por este autor.

A PRANCHA III, sobre a vegetação da área, foi organizada a partir da foto obtida através do voo efetuado naquela região em 04 de julho de 1978, pela Terra-Foto Atividades de Aerolevanteamento S.A., e das observações feitas durante o levantamento florístico realizado para este trabalho.

PRANCHA III.

VEGETAÇÃO DA RESERVA BIOLÓGICA DE MOJI GUAÇU



CW/WM

ESCALA APROXIMADA 1:21.000

MATERIAIS E MÉTODOS

## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Para o levantamento florístico efetuaram-se coletas durante o período de outubro de 1979 a agosto de 1981, a cada 30-45 dias, num total de dezenove excursões de 5 dias cada.

Os espécimes, em fase florífera e/ou frutífera ou de formação de esporos, eram coletados em caminhadas aleatórias, efetuadas no sentido NW-SE da Reserva, acondicionados em sacos plásticos e prensados, posteriormente, na sede da Estação Experimental de Moji Guaçu. Evitaram-se coletas nas matas e nos campos úmidos, procurando não amostrar espécimes atípicas ou não adaptadas ao cerrado, e numa faixa de 30 a 40 m de distância de cada margem da área do cerrado, tentando evitar coletar plantas invasoras.

Para a coleta utilizaram-se uma tesoura de poda manual, um caderno de campo e uma pá manual, para a observação dos sistemas subterrâneos.

No caderno de campo anotaram-se informações, como a altura aproximada da planta, cor das pétalas, sépalas e brácteas; as características do sistema subterrâneo; a presença de látex e o hábito de crescimento, que passaram a ser indicados, mais tarde, nos rótulos das exsiccatas. Através das datas das coletas obtiveram-se os períodos de floração ou de formação de esporos das espécies ocorrentes.

Durante o período de permanência na Reserva, o material prensado era, preliminarmente, seco ao sol e, posteriormente, em estufa, no Instituto de Botânica de São Paulo, onde foi montado, registrado e identificado a nível específico para, depois, compor o acervo do herbário daquela Instituição.

As espécies foram incluídas em famílias de acordo com o sistema de Engler, usado por JOLY (1977) e adotado pelo Herbário do Instituto de Botânica. Foram identificadas através de bibliografia pertinente ou de comparações efetuadas com exsiccatas depositadas no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo.

Os gêneros Senna e Chamaecrista foram mantidos dentro do gênero Cassia (Leguminosae Caesalpinioideae).

As espécies de Pteridophyta foram identificadas pelo Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Arnaldo Tosta; as Orchidaceae, pelo Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Fabio

de Barros e algumas Gramineae foram confirmadas ou identificadas pela Sra. Tatiana Sendulsky, todos pesquisadores do Instituto de Botânica de São Paulo.

As espécies arbustivo-arbóreas que não estiveram em floração durante o período de amostragem, foram identificadas de acordo com LEITÃO F<sup>o</sup> et al. (inédito).

A relação de espécies a ser apresentada obedecerá à ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies, dentro dos grupos das Pteridophyta, Angiospermae Monocotyledoneae e Dicotyledoneae.

### VARIAÇÕES FENOLÓGICAS

Os estudos das variações fenológicas foram feitos a partir dos dados obtidos, ou das observações efetuadas durante as coletas, realizadas para o levantamento florístico. Essas variações foram analisadas, separadamente, como adaptações vegetativas e reprodutivas.

Exceto para alguns exemplos, as observações sobre a abscisão foliar, a redução dos ramos de brotamento, a morte das plantas, a germinação ou o rebrotamento não se referem às espécies em particular, mas à vegetação como um todo.

Diversas espécies que foram coletadas em meses não consecutivos tiveram indicados os períodos de floração correspondentes aos intervalos entre as coletas, observando sempre os menores intervalos entre elas.

Não foram consideradas todas as variações de tonalidades observadas nas cores das corolas, por isso sob a côr violeta foi incluída a côr roxa e todas as intermediações entre elas.

A coloração dos estames, a existência de manchas e estrias, o contraste formado entre brácteas, cálice, corola e folhas ou os odores, não tiveram atenção especial neste trabalho, embora esses fatores sejam de grande importância na zoofilia (FAEGRI & PIJL, 1971; JONES, 1945).

Foram consideradas espécies zoocóricas aquelas que produziram ou que possuíam indicações bibliográficas de produzirem frutos carnosos dos tipos baga ou drupa, sementes com arilo carnoso ou dissemínulos com adaptações que permitissem a sua dispersão por animais. Chamaram-se de anemocóricas as espécies que apresentavam dissemínulos com formas, estrutu-



ras ou dimensões que permitissem sua dispersão pelo vento e de autocóricas, as espécies que não possuíam os disseminulos com as características indicadas anteriormente, observando em todos os casos as recomendações de RIDLEY (1930) e de PIJL (1972).

As análises efetuaram-se tendo em vista as características climáticas da região (TABELAS I, II e III e FIGURA 1).

### FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO

Durante as coletas foram anotadas informações para a indicação das formas de vida de todas as espécies encontradas no cerrado da Reserva.

Das cinco classes de formas de vida, determinadas por RAUNKIAER (1934) -- fanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas, criptófitas e terófitas e suas subdivisões -- foram consideradas neste trabalho, sem as subdivisões, as fanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas e terófitas, além da subdivisão geófita, da classe das criptófitas.

Além desse grupo, adotamos algumas das variações indi cadas por MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974) na chave para a identificação das formas de vida, apresentada a seguir, adaptada às espécies vasculares:

Aa. Plantas autotróficas

Ba. Plantas que crescem independentes de outras

Ca. Plantas lenhosas ou herbáceas perenes, sempre verdes

- Plantas maiores do que 30 cm, ou cujos ramos de brotamento não morrem periodicamente nem retrocedem a alturas inferiores àquela ..... FANERÓFITAS.

- Plantas cujos ramos maduros e de brotamento permanecem perenes abaixo de 30 cm, ou que crescem além daquela altura, mas cujos ramos de brotamento morrem periodicamente, retrocedendo a alturas inferiores àquela ..... CAMÉFITAS.

Cb. Plantas herbáceas perenes (incluindo bi-anuais) com redução periódica dos ramos de brotamento

- Redução periódica para um sistema de brotamento remanescente ao nível do solo..... HEMICRIPTÓFITAS.

- Redução periódica para órgãos de reserva que estão abaixo do nível do solo ..... GEÓFITAS.
- Cc. Anuais. Plantas cujos ramos e sistema radicular morrem após a produção de sementes e que completam seu ciclo de vida em um ano ..... TERÓFITAS.
- Bb. Plantas que crescem utilizando-se de outras como suporte
- Da. Plantas que enraízam no solo
  - Plantas que germinam no solo e mantêm contato com ele..... LIANAS.
  - Plantas que germinam sobre outras e posteriormente estabelecem suas raízes no solo, ou que germinam no solo, crescem sobre outras e posteriormente perdem sua ligação com o solo ..... HEMI-EPÍFITAS.
- Db. Plantas que germinam e enraízam sobre outras....  
..... EPÍFITAS.
- Ab. Plantas semi-autotróficas. Plantas verdes com dependência fisiológica de plantas autotróficas vivas .....  
..... SEMI-PARASITAS VASCULARES.
- Ac. Plantas heterotróficas
  - Crescendo sobre plantas vivas ..... PARASITAS VASCULARES.
  - Crescendo sobre matéria orgânica em decomposição .....  
..... SAPRÓFITAS VASCULARES.

Com a determinação das formas de vida das espécies do cerrado da Reserva, foi elaborado o espectro biológico da sua flora. O espectro biológico é dado pela porcentagem de cada forma de vida, numa determinada flora.

Esse espectro biológico foi comparado com o espectro biológico obtido nas floras estudadas por WARMING (1892), no cerrado da Lagoa Santa - MG, onde não há o cerradão; por RATTER (1980), no cerrado de Brasília - DF, onde ocorre o cerradão, junto com outras formas; por CAIN *et al.* (1956), numa floresta amazônica de terra firme, em Mucambo, Belém - PA e por SILLANS (1958) na savana da República Centro-Africana.

WARMING (1892) apontou algumas espécies como sendo anuais e perenes, que foram consideradas, neste trabalho, como anuais. Em algumas espécies, aquele autor indicou ter dúvida quanto a serem anuais, além de perenes. Essas espécies foram consideradas perenes.

Foram consideradas fanerófitas ou caméfitas (CAM-FAN) as espécies que, como Caryocar brasiliense (Caryocaraceae) e Licania humilis (Chrysobalanaceae), ora apresentavam formas de até 30 cm, ora se apresentavam como árvores de quatro a oito metros de altura e, ainda, aqueles que se colocaram próximas do limite estipulado entre as caméfitas e as fanerófitas, ora num ora noutro grupo.

Muitas espécies, aqui consideradas como hemicriptófitas, demonstraram uma tendência à emissão de ramos de brotamento, sem que deixasse de ocorrer também a emissão de ramos do xilopódio. Consideraram-se caméfitas as plantas cujo brotamento dava-se, exclusivamente, através de ramos.

#### ANÁLISE FLORÍSTICA

A flora da Reserva foi analisada sob dois enfoques distintos.

Primeiramente, ela foi considerada como um todo e comparada com as floras obtidas no cerrado por WARMING (1892) no Município de Lagoa Santa - MG; por GOODLAND (1969) no Triângulo Mineiro - MG e por RATTER (1980) em Brasília, além da flora obtida por SILLANS (1958) na savana da República da África Central.

Posteriormente, ela foi estudada considerando seus componentes arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbustivo, separadamente.

Para isso, tornou-se necessária a determinação das formas de vida das espécies de cada uma das floras usadas nos estudos comparativos, o que foi feito mediante o uso de bibliografia, da comparação com exsicatas depositadas no herbário do Instituto de Botânica de São Paulo ou de experiência pessoal.

As espécies que se comportaram ora como caméfitas ora como fanerófitas foram consideradas como integrantes de ambos os componentes.

Para efeito da contagem de espécies, o gênero que trazia a indicação de possuir mais de uma espécie, sem que houvesse a informação de quantas, foi considerado como possuidor de uma única espécie.

## COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

O componente arbustivo-arbóreo, que correspondeu às espécies com forma de vida fanerófita (FAN), foi comparado com o mesmo componente das áreas do cerrado estudadas por WARMING (1892), no município de Lagoa Santa - MG, por GOODLAND (1969) no Triângulo Mineiro - MG; por RATTER *et al.* (1973) na região de Xavantina - Cachimbo - MT; por OLIVEIRA E SOUZA (1977) na região de Brotas - Itirapina - SP e por RATTER (1980) em Brasília - DF.

## COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

O componente herbáceo-subarbustivo, ou as espécies caméfitas (CAM), hemicriptófitas (HEM), terófitas (TER), geófitas (GEO) e lianas (LIA), foi comparado com o mesmo componente dos trabalhos de WARMING (1892), no cerrado da Lagoa Santa - MG; de RAMBO (1954) em Porto Alegre - RS; de JOLY (1950) nos campos de Butantã - SP; de RIZZO (1970) nos campos rupes- tres da Serra Dourada - GO e de RATTER (1980) no cerrado de Brasília - DF.

Do trabalho de RAMBO (1954), sobre a flora de Porto Alegre, foram consideradas as espécies por ele indicadas como provenientes do Brasil Central que, ainda segundo aquele autor, compõem a grande massa da flora campestre daquele município.

As lianas foram incluídas no componente herbáceo-subarbustivo por serem poucas as espécies, nas formações estudadas, que atingem o estrato arbustivo-arbóreo e raras as que, além disso, mantêm os ramos de brotamento perenes, acima de 30 cm de altura do solo.

## SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Considerando-se o conceito do cerrado "floresta-ecotono-campo", emitido por COUTINHO (1978) e tendo em vista a idéia de RIZZINI (1963b) sobre a irradiação da flora campestre e silvestre a partir da área nuclear do cerrado, foi efetuado um estudo de similaridade florística entre os componentes arbustivo-arbóreos de diversas áreas do cerrado e entre os componentes herbáceo-subarbustivos de algumas formações campestres do Brasil.

Nesse estudo foi usado o índice (J) de JACCARD (1912, apud MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) :

$$J = \frac{c}{a + b - c} \times 100$$

onde a e b representam o número de famílias, gêneros ou espécies encontradas nas áreas A e B, respectivamente e c o número de elementos de um táxon, comuns àquelas duas áreas.

Em cada um dos componentes que foram estudados, o índice de similaridade foi aplicado para todas as áreas, entre si, para famílias, gêneros e espécies.

A nomenclatura empregada para as espécies, nos vários trabalhos, foi estudada de modo a serem consideradas as sinônimas existentes.

#### COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

Para a análise de similaridade do componente arbustivo-arbóreo, que correspondeu às plantas fanerófitas (FAN), foram usadas as floras apresentadas por WARMING (1892) na Lagoa Santa - MG; por GOODLAND (1969) no Triângulo Mineiro -MG; por RATTER et al. (1973) na região de Xavantina - Cachimbo - MT; por OLIVEIRA E SOUZA (1977) na região de Brotas - Itirapina - SP e por RATTER (1980) em Brasília - DF.

#### COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

Para o componente herbáceo-subarbustivo, que inclui as plantas caméfitas (CAM), hemicriptófitas (HEM), geófitas (GEO), terófitas (TER) e lianas (LIA), foram utilizados os trabalhos de WARMING (1892), no cerrado da Lagoa Santa - MG; de RAMBO (1954), em Porto Alegre - RS; de JOLY (1950), nos campos de Butantã - SP; de RIZZO (1970), nos campos rupestres da Serra Dourada - GO e de RATTER (1980), no cerrado de Brasília - DF.

No trabalho de RAMBO (1954), adotou-se o mesmo procedimento indicado na análise florística.

## RESULTADOS

### LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O levantamento florístico efetuado no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu traduziu-se em 2019 exsiccatas.

As espécies encontradas são apresentadas na TABELA IV, dentro das Pteridophyta, Angiospermae Monocotyledoneae e Dicotyledoneae, obedecendo a ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies.

Ao lado de cada espécie estão indicados sua forma de vida, os períodos ou os meses de sua floração ou de formação de esporos e as síndromes da dispersão de suas diásporas.

### VARIÇÕES FENOLÓGICAS

A morte dos ramos de brotamento e das espécies anuais e a abscisão foliar evidenciaram-se em maio, atingindo o seu máximo entre os meses de julho e agosto. No final deste último mês e no início de setembro, a vegetação apresentou os mais baixos graus de cobertura, nos seus diversos estratos.

Em fins de setembro houve o início do rebrotamento, com produção de folhas novas e a germinação das espécies anuais. Restabeleceu-se o máximo de cobertura, nos diversos estratos da vegetação, entre os meses de novembro e dezembro.

Algumas poucas espécies mantiveram comportamentos distintos da maioria estudada, apresentando ciclos vegetativos precoces ou tardios em relação aos demais.

O mês ou o período de floração das espécies do cerrado da Reserva em análise é apresentado na TABELA IV, indicando-se os meses por seus números correspondentes (janeiro = 1; fevereiro = 2; ... e dezembro = 12). Também são indicadas na aquela tabela as síndromes de dispersão apresentadas pelas diásporas das espécies; onde ZOO = zoocóricas, AUT = autocóricas e ANE = anemocóricas.

Com base na coloração das pétalas ou tépalas e no mês ou no período de floração das espécies da flora em estudo, foi elaborada a FIGURA 2, onde se distinguem os totais de espécies da flora e do seu componente arbustivo-arbóreo, excetuando as Gramineae, Cyperaceae e Pteridophyta.

TABELA IV.

Flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP, 22°15-16'S e 47°8-12'N, 585-635 m de altitude. CAM = Caméfitas, CAM-FAN = Caméfitas e Fanerófitas, EPI = Epífitas, FAN = Fanerófitas, GEO = Geófitas, HEM = Hemicriptófitas, LIA = Liana, SPV = Semi-parasita vascular e TER = Terófitas. 01 = janeiro, 02 = fevereiro, ..., 11 = novembro e 12 = dezembro. ANE = Anemocórica, AUT = Autocórica e ZOO = Zoocórica.

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERSÃO
PTERIDOPHYTA			
POLYPODIACEAE			
<u>Adiantum fovearum</u> Raddi	HEM	08-11	ANE
<u>Doryopteris concolor</u> (Langsd. & Fich.) Kuhn	HEM	02	ANE
<u>Polypodium latipes</u> Langsd. & Fich.	HEM	11-05	ANE
SCHIZAEACEAE			
<u>Anemia flexuosa</u> (Sav.) Sw.	HEM	01-04	ANE
ANGIOSPERMAE			
Monocotyledoneae			
BROMELIACEAE			
<u>Acanthostachys strobilacea</u> (Sch.) Klotz.	EPI	11-01	AUT
<u>Aechmea bromeliifolia</u> (Rudge) Baker	EPI	10	AUT
<u>Ananas ananassoides</u> (Baker) L.B.Smith	HEM	10	ZOO
<u>Dyckia linearifolia</u> Mez	EPI	09	AUT
COMMELINACEAE			
<u>Commelina elegans</u> H.B.K.	TER	11-04	AUT
<u>C. erecta</u> L.	TER	11-03	AUT
<u>Dichorisandra hexandra</u> Standl.	TER	01	AUT
CYPERACEAE			
<u>Bulbostylis</u> sp. 1	HEM	03	AUT
<u>Bulbostylis</u> sp. 2	HEM	11-01	AUT
<u>B. hirtella</u> (Schrad.) Urban	HEM	11	AUT
<u>B. juncooides</u> (Vahl) Künkenh	HEM	11-05	AUT
<u>B. sphaerocephala</u> (Boeck) B.C.Clarcke	HEM	11-04	AUT
<u>Cyperus diffusus</u> Vahl	HEM	11-06	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Cyperus ferax</u> L.C.Rich	HEM	12	AUT
<u>C. flavus</u> (Vahl) Nees	HEM	10-05	AUT
<u>C. sesquiflorus</u> (Torrey) Mattf.	HEM	01	AUT
<u>Rhynchospora exaltata</u> Kunth	HEM	04-08	AUT
<u>R. glauca</u> Vahl	HEM	12	AUT
<u>R. nervosa</u> (Vahl) Boeck	HEM	01	AUT
<u>Scleria bracteata</u> Cav.	HEM	08-10	AUT
<u>S. comosa</u> (Nees) Steud	HEM	10-05	AUT
DIOSCORIACEAE			
<u>Dioscorea amaranthoides</u> Presl.	LIA	01	ANE
GRAMINEAE			
<u>Andropogon angustatus</u> (Presl.) Steud	HEM	03-05	AUT
<u>A. leucostachys</u> H.B.K.	HEM	11-01	AUT
<u>A. pohlianus</u> Hack.	HEM	04	AUT
<u>A. selloanus</u> (Hack.) Hack.	HEM	12-01	AUT
<u>Aristida riparia</u> Cav.	HEM	12-05	ANE
<u>Axonopus aureus</u> Beauv.	HEM	04	AUT
<u>A. barbigerus</u> (Kunth) Hitch.	HEM	12-05	AUT
<u>A. compressus</u> (Sw.) Beauv.	HEM	11	AUT
<u>A. marginatus</u> (Trin.) Chase	HEM	02-05	AUT
<u>A. suffultus</u> (Mikan) Parodi	HEM	02-05	AUT
<u>Diandrostachya chrysothrix</u> (Nees) Jacques Felix	HEM	01-04	ZOO
<u>Digitaria neesiana</u> Henr.	HEM	11	AUT
<u>Echinolaena inflexa</u> (Poir.) Chase	HEM	11-04	AUT
<u>Eragrostis articulata</u> (Schrank) Nees	HEM	04	AUT
<u>E. pilosa</u> (L.) Beauv.	HEM	01	AUT
<u>E. solida</u> Nees	HEM	02-04	AUT
<u>Gymnopogon spicatus</u> (Spreng) Kuntz	HEM	01-04	ANE
<u>Ichnanthus procurrens</u> (Nees) Swallen	HEM	09-04	AUT
<u>I. sericeus</u> Hack	HEM	01-06	AUT
<u>Leptocoryphium lanatum</u> (H.B.K.) Nees	HEM	09-01	ANE
<u>Melinis minutiflora</u> Beauv.	TER	11	ANE
<u>Panicum campestre</u> Nees	HEM	01-02	AUT
<u>P. cervicatum</u> Chase	HEM	01-02	AUT
<u>P. olyroides</u> H.B.K.	HEM	10-04	AUT
<u>P. parvifolium</u> Lam.	HEM	11	AUT
<u>P. rudgei</u> Roem.	HEM	01-06	AUT



TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Paspalum carinatum</u> H.B.K.	HEM	09	AUT
<u>P. gardnerianum</u> Nees	HEM	11-04	AUT
<u>P. guttatum</u> Trin.	HEM	04	AUT
<u>P. pectinatum</u> Nees	HEM	01	AUT
<u>P. plicatulum</u> Michx.	HEM	10-04	AUT
<u>P. polyphyllum</u> Nees	HEM	04	AUT
<u>P. sanguinolentum</u> Trin.	HEM	10	AUT
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Nees) C.E.Hubb.	TER	11-04	ANE
<u>Schyzachirium condensatus</u> (H.B.K.) Nees	HEM	04	ANE
<u>S. hirtiflorum</u> Nees	HEM	04-05	ANE
<u>S. lactiflorum</u> (Hack.) Herter	HEM	03	ANE
<u>S. spicatum</u> (Spreng.) Herter	HEM	01-04	ANE
<u>Setaria geniculata</u> (Lam.) Beauv.	TER	10-05	AUT
<u>Sorghastrum minarum</u> (Nees) Kunth	HEM	12-04	ZOO
<u>Trachypogon polymorphus</u> Hack.	HEM	12-05	ZOO
<u>Tristachya leiostachya</u> Nees	HEM	01-02	ZOO
IRIDACEAE			
<u>Cipura paludosa</u> Aubl.	GEO	01-03	AUT
<u>Sisyrinchium incurvatum</u> Gardn.	GEO	09	AUT
<u>S. vaginatum</u> Spreng.	GEO	09-06	AUT
<u>Trimesia juncifolia</u> (Kl.) Kunth	GEO	09	AUT
LILIACEAE			
<u>Smilax spinosa</u> Mill.	LIA	08-10	ZOO
ORCHIDACEAE			
<u>Cleistis uliginosa</u> Pabst	GEO	01	ANE
<u>Epidendrum denticulatum</u> Rodr.	HEM	01-03	ANE
<u>Galeandra junceoides</u> Rodr.	GEO	01	ANE
<u>G. montana</u> Rodr.	GEO	03	ANE
<u>Habenaria aff. gustavi-edwallii</u> Hoehne	GEO	03	ANE
<u>Ionopsis utricularioides</u> (Sw.) Lindl.	EPI	08	ANE
<u>Pelexia laminata</u> Schltr.	GEO	04	ANE
PALMAE			
<u>Acanthococos emensis</u> Toledo	GEO	10	ZOO
<u>Acrocomia aculeata</u> (Jacquin) Loddiges ex Martius	FAN	—	ZOO
<u>Attalea geraensis</u> Barb.Rodr.	GEO	11	ZOO
<u>Butia paraguayensis</u> (Barb.Rodr.) Bailey	FAN	05-06	ZOO

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Syagrus flexuosa</u> (Mart.) Becc.	FAN	11-06	ZOO
Dicotyledoneae			
ACANTHACEAE			
<u>Ruellia geminiflora</u> H.B.K.	HEM	09-02	AUT
AMARANTHACEAE			
<u>Alternanthera brasiliana</u> (L.) Kuntze	HEM	03	AUT
<u>Froelichia lanata</u> Moq.	HEM	11-02	AUT
<u>Gomphrena officinalis</u> Mart.	HEM	10-06	AUT
<u>G. prostrata</u> Mart.	HEM	09-04	AUT
<u>G. virgata</u> Mart.	HEM	08-09	AUT
<u>Pfaffia gnaphaloides</u> Mart.	HEM	10-11	AUT
<u>P. jubata</u> Mart.	HEM	09	AUT
ANACARDIACEAE			
<u>Anacardium humile</u> St.Hil.	CAM-FAN	08-10	ZOO
<u>Schinus therebintifolius</u> Radd.	FAN	—	ZOO
<u>Tapirira guianensis</u> Aubl.	FAN	09-10	ZOO
ANNONACEAE			
<u>Annona coriacea</u> Mart.	CAM	11-04	ZOO
<u>A. cornifolia</u> St.Hil.	FAN	11	ZOO
<u>A. crassiflora</u> Mart.	FAN	10	ZOO
<u>Duguetia furfuracea</u> (St.Hil.) Benth. & Hook.	FAN	08-04	AUT
<u>Xylopia grandiflora</u> St.Hil.	FAN	03	AUT
APOCYNACEAE			
<u>Aspidosperma tomentosum</u> Mart.	FAN	10	ANE
<u>Hancornia speciosa</u> Gomez	FAN	—	ANE
<u>Himatanthus obovata</u> (M.Arg.) Woods.	FAN	02-04	ANE
<u>Macrosiphonia longiflora</u> M.Arg.	HEM	01	ANE
<u>M. petraea</u> (St.Hil.) K.Sch.	HEM	—	ANE
<u>M. velame</u> M.Arg.	HEM	01-03	ANE
<u>M. virescens</u> M.Arg.	HEM	11-12	ANE
<u>Mandevilla erecta</u> (Vell.) Woods.	HEM	12.01	ANE
<u>M. illustris</u> (Vell.) Woods.	HEM	11	ANE
<u>M. velutina</u> (Mart.) Woods.	HEM	09-02	ANE
<u>Mesechites mansoana</u> (A.DC.) Woods.	LIA	12-03	ANE
<u>Odontadenia lutea</u> (Vell.) Markgr.	LIA	02-04	ANE

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Prestonia riediellii</u> (M.Arg.) Markgr.	LIA	01	ANE
<u>Rhodocalyx rotundifolius</u> M.Arg.	HEM	10-01	ANE
<u>Tennadenia violacea</u> (Vell.) Miers	LIA	12-02	ANE
ARALIACEAE			
<u>Didymopanax macrocarpum</u> (C. & S.) Seem	FAN	01-03	ZOO
<u>D. vinosum</u> (C. & S.) March.	FAN	01-05	ZOO
ARISTOLOCHIACEAE			
<u>Aristolochia esperanzae</u> Kuntze	LIA	01-05	ANE
<u>A. galeata</u> Mart. & Zucc.	LIA	08-10	ANE
ASCLEPIADACEAE			
<u>Astephanus gardneri</u> Four.	LIA	04	ANE
<u>Blepharodon lineare</u> (Dcne.) Dcne.	HEM	11-04	ANE
<u>B. nitidum</u> (Vell.) Macbr.	LIA	10-05	ANE
<u>Chtamalia purpurea</u> Dcne.	HEM	—	ANE
<u>Hemipogon setaceus</u> Dcne.	HEM	10-06	ANE
<u>Nautonia nummularia</u> Dcne.	HEM	12-01	ANE
<u>Oxypetalum appendiculatum</u> Mart. & Zucc.	LIA	01-05	ANE
BIGNONIACEAE			
<u>Anemopaegma acutifolium</u> DC.	HEM	09-11	ANE
<u>A. arvense</u> (Vell.) Stellf.	HEM	09-11	ANE
<u>Arrabidaea brachypoda</u> (DC.) Bur.	CAM	12-03	ANE
<u>Bignonia exoleta</u> Vell.	LIA	09	ANE
<u>Cremastus pulcher</u> (Cham.) Bur.	LIA	04	ANE
<u>Cybistax antisyphilitica</u> Mart.	FAN	11	ANE
<u>Distictella mansoana</u> (DC.) Urban	LIA	11-04	ANE
<u>Jacaranda caroba</u> A.DC.	CAM	08-12	ANE
<u>J. decurrens</u> Cham.	CAM	09-10	ANE
<u>J. rufa</u> Manso	CAM	11-01	ANE
<u>Memora axillaris</u> Bur. & K.Schum	LIA	11-04	ANE
<u>Pyrostegia venusta</u> (Ker.) Miers	LIA	08	ANE
<u>Tabebuia caraiba</u> (Mart.) Bur.	FAN	08-09	ANE
<u>T. ochracea</u> (Cham.) Standl.	FAN	08-09	ANE
<u>Zeyhera digitalis</u> (Vell.) Hoehne	FAN	01-05	ANE
BOMBACACEAE			
<u>Eriotheca gracilipes</u> (K.Schum) A.Robyns	FAN	04-08	ANE

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Eriotheca pubescens</u> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	FAN	—	ANE
<u>Pseudobombax longiflorum</u> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	FAN	06-08	ANE
BORAGINACEAE			
<u>Cordia calocephala</u> Cham.	HEM	01	ZOO
<u>C. corymbosa</u> (L.) G.Don	HEM	12-05	ZOO
BURSERACEAE			
<u>Protium heptaphyllum</u> (Aubl.) March.	FAN	04-10	ZOO
CARYOCARACEAE			
<u>Caryocar brasiliense</u> Camb.	CAM-FAN	09-11	ZOO
CARYOPHYLLACEAE			
<u>Polycarpaea corymbosa</u> (L.) Lam.	HEM	02	AUT
CELASTRACEAE			
<u>Austroplenckia populnea</u> (Reiss.) Lund	FAN	09-10	ANE
CHRYSOBALANACEAE			
<u>Couepia grandiflora</u> (Mart. & Zucc.) Benth.	FAN	09-10	ZOO
<u>Licania humilis</u> Cham. & Schlecht.	CAM-FAN	04-10	ZOO
COCHLOSPERMACEAE			
<u>Cochlospermum regium</u> (Mart.) Pilger	CAM	06-09	ANE
COMBRETACEAE			
<u>Terminalia argentea</u> Mart. & Zucc.	FAN	—	ANE
COMPOSITAE			
<u>Acanthospermum australe</u> (Loefl.) O.Kuntze	TER	04	ZOO
<u>Achyrocline satureoides</u> DC.	TER	11-05	AUT
<u>Aspilia setosa</u> Griseb.	HEM	09-04	AUT
<u>Baccharis aphylla</u> DC.	HEM	09-10	ANE
<u>B. camporum</u> DC.	CAM	11-05	ANE
<u>B. dracunculifolia</u> DC.	CAM	01-05	ANE
<u>B. pseudotenuifolia</u> Teodoro	CAM	01-02	ANE
<u>B. sessiliflora</u> Vahl	CAM	05-06	ANE
<u>B. tridentata</u> Vahl	CAM	10-06	ANE
<u>B. trimera</u> DC.	HEM	04	ANE
<u>Bidens gardneri</u> Baker	TER	04	ZOO

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Bidens graveolens</u> Mart.	HEM	01-02	ZOO
<u>B. speciosa</u> Gardn.	HEM	04	ZOO
<u>Calea clausseniana</u> Baker	HEM	11	AUT
<u>C. cuneifolia</u> DC.	HEM	10-11	AUT
<u>C. platylepis</u> Sch.Bip.	HEM	11-02	AUT
<u>Chaptalia integerrima</u> (Vell.) Burk.	HEM	09-02	AUT
<u>Elephantopus biflora</u> Less.	HEM	03-04	ANE
<u>E. elongatus</u> Gardn.	HEM	04-05	ANE
<u>E. micropappus</u> Less.	HEM	03	ANE
<u>E. mollis</u> L.	HEM	02-04	ANE
<u>Emilia sonchifolia</u> DC.	TER	10-04	ANE
<u>Erechtites hieracifolia</u> (L.) Rafin	TER	09-06	ANE
<u>Eremanthus sphaerocephalus</u> Baker	HEM	06-08	ANE
<u>Erigeron bonariensis</u> L.	TER	10-05	ANE
<u>Eupatorium amigdalinum</u> Lam.	HEM	08-11	ANE
<u>E. campestre</u> DC.	HEM	10-04	ANE
<u>E. chlorolepsis</u> Baker	HEM	02-04	ANE
<u>E. dictyophyllum</u> DC.	HEM	11	ANE
<u>E. horminioides</u> (DC.) Baker	CAM	04-05	ANE
<u>E. intermedium</u> DC.	HEM	03	ANE
<u>E. laevigatum</u> Lam.	CAM	03-04	ANE
<u>E. lanigerum</u> Hook.	HEM	03	ANE
<u>E. maximilianum</u> Schrad.	CAM	04	ANE
<u>E. megacephalum</u> Mart.	HEM	01-04	ANE
<u>E. molissimum</u> Baker	HEM	12-01	ANE
<u>E. oxylepis</u> DC.	CAM	04	ANE
<u>E. purpurascens</u> Sch.Bip.	HEM	08	ANE
<u>E. squalidum</u> DC.	TER	03-08	ANE
<u>E. stachyophyllum</u> Spreng.	HEM	09-02	ANE
<u>Gochnatia barrosii</u> Cabrera	CAM	05-08	ANE
<u>G. pulchra</u> Cabrera	CAM	04-05	ANE
<u>Inulopsis scaposa</u> (Baker) Hoffm.	HEM	10	ANE
<u>Mikania bordifolia</u> (L.) Willd.	LIA	02-04	ANE
<u>M. officinalis</u> Mart.	LIA	10-02	ANE
<u>M. sessilifolia</u> DC.	HEM	04-05	ANE
<u>Orthopogon angustifolius</u> (Sw.) Gleason	HEM	01-09	ANE
<u>Piptocarpha rotundifolia</u> (Less.) Baker	FAN	12-01	ANE
<u>Pterocaulon alopecurioides</u> (Lam.) DC.	HEM	01-02	ANE
<u>P. rugosum</u> (Vahl) Malme	HEM	03-05	ANE

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Riencourtia oblongifolia</u> Gardn.	HEM	12-04	AUT
<u>Senecio pohlii</u> Sch.Bip.	TER	04	ANE
<u>S. pseudopohlii</u> Cabrera	TER	07	ANE
<u>S. trixoides</u> Gardn.	TER	08	ANE
<u>Stevia cinerascens</u> Sch.Bip.	HEM	04	ANE
<u>S. comixta</u> Rob.	HEM	11-01	ANE
<u>S. veronicae</u> DC.	HEM	03-04	ANE
<u>Trichogonia salviaefolia</u> Gardn.	TER	01-04	ANE
<u>Trixis glutinosa</u> D.Don	HEM	06-08	ANE
<u>T. verbasciformis</u> Less.	HEM	05	ANE
<u>Verbesina sardescens</u> DC.	HEM	12-02	AUT
<u>Vernonia apiculata</u> Mart.	HEM	03-04	ANE
<u>V. bardanoides</u> Less.	HEM	01-04	ANE
<u>V. brevifolia</u> Less.	HEM	09-05	ANE
<u>V. brevipetiolata</u> Sch.Bip.	HEM	12-03	ANE
<u>V. cognata</u> Less.	HEM	10-03	ANE
<u>V. coriacea</u> Less.	HEM	04	ANE
<u>V. ferruginea</u> Less.	CAM	08	ANE
<u>V. glabrata</u> Less.	HEM	01	ANE
<u>V. grandiflora</u> Less.	HEM	10-01	ANE
<u>V. herbacea</u> (Vell.) Rusby	HEM	09-04	ANE
<u>V. holosericea</u> Mart.	CAM	05-08	ANE
<u>V. ignobilis</u> Less.	HEM	10-04	ANE
<u>V. laevigata</u> Mart.	CAM	04	ANE
<u>V. lappoides</u> Baker	HEM	01-04	ANE
<u>V. megapotamica</u> Spreng.	HEM	11	ANE
<u>V. mucronulata</u> Less.	CAM	08	ANE
<u>V. obtusata</u> Less.	HEM	04	ANE
<u>V. onopordioides</u> Baker	HEM	04	ANE
<u>V. rubriramea</u> Mart.	CAM	04	ANE
<u>V. tragiaefolia</u> DC.	HEM	10	ANE
<u>V. virgulata</u> Mart.	HEM	06-08	ANE
<u>V. zuccariniana</u> Mart.	CAM	04	ANE
<u>Viguiera discolor</u> Baker	HEM	09-02	AUT
<u>V. robusta</u> Gardn.	HEM	03-05	AUT
<u>Wedelia macrodonta</u> DC.	HEM	01-03	AUT
<u>W. paludosa</u> DC.	HEM	11	AUT
<u>W. subvelutina</u> DC.	HEM	03	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Wulffia stenoglossa</u> DC.	HEM	01	AUT
CONNARACEAE			
<u>Connarus suberosus</u> Planch.	FAN	04	ZOO
CONVOLVULACEAE			
<u>Evolvulus sericeus</u> Sw.	HEM	12-01	AUT
<u>Ipomoea virgata</u> Meissn.	HEM	11-04	ANE
<u>Jacquemontia sphaerocephala</u> Meissn.	HEM	12-03	AUT
<u>Merremia contorquens</u> (Choisy) Hall.	HEM	01-12	AUT
<u>M. tomentosa</u> (Choisy) Hall.	HEM	11	AUT
<u>M. macrocalyx</u> ( R. & P.) O'Don	LIA	03	AUT
CUCURBITACEAE			
<u>Cayaponia espelina</u> (Cogn.) Manso	LIA	11-04	ZOO
<u>Ceratosanthes hilariana</u> Cogn.	LIA	09	ZOO
<u>Melancium campestre</u> Naud.	HEM	02	ZOO
DILLENIACEAE			
<u>Davilla eliptica</u> St.Hil.	FAN	03-04	AUT
EBENACEAE			
<u>Diospyros hispida</u> DC.	FAN	10	ZOO
ERYTHROXYLACEAE			
<u>Erythroxylum ambiguum</u> Peyr.	FAN	—	ZOO
<u>E. campestre</u> St.Hil.	FAN	09-06	ZOO
<u>E. cuneifolium</u> (Mart.) O.E.Schultz	FAN	08-12	ZOO
<u>E. deciduum</u> St.Hil.	FAN	—	ZOO
<u>E. suberosum</u> St.Hil.	FAN	09-11	ZOO
<u>E. tortuosum</u> Mart.	FAN	06-11	ZOO
EUPHORBIACEAE			
<u>Bernardia spartioides</u> (Baill.) M.Arg.	HEM	09-11	AUT
<u>Croton eriocladus</u> M.Arg.	TER	01-12	AUT
<u>C. glandulosus</u> M.Arg.	TER	12	AUT
<u>C. grandivelum</u> M.Arg.	HEM	10-04	AUT
<u>C. lundianus</u> M.Arg.	TER	04	AUT
<u>C. pohlianus</u> M.Arg.	HEM	09-05	AUT
<u>C. sclerocalyx</u> M.Arg.	HEM	11-05	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Euphorbia caecorum</u> Mart.	HEM	06-11	AUT
<u>Julocroton humilis</u> Diedr.	HEM	09-11	AUT
<u>J. lanceolatus</u> M.Arg.	HEM	10-02	AUT
<u>Manihot tripartita</u> M.Arg.	HEM	09-02	AUT
<u>Pera obovata</u> Baill.	FAN	08	AUT
<u>Phyllanthus orbiculatus</u> M.Arg.	TER	11-04	AUT
<u>Sapium marginatus</u> M.Arg.	HEM	11	AUT
<u>Sebastiania serrulata</u> M.Arg.	TER	01-12	AUT
<u>S. virgata</u> M.Arg.	HEM	10-04	AUT
<u>Tragia bahiensis</u> M.Arg.	HEM	03	AUT
<u>T. uberabana</u> M.Arg.	HEM	12	AUT
FLACOURTIACEAE			
<u>Casearia sylvestris</u> Sw.	FAN	05-09	ZOO
GENTIANACEAE			
<u>Calolisianthus speciosus</u> Gilg.	HEM	04	AUT
<u>Dejanira foliosa</u> (Griseb.) Guimarães	HEM	04	AUT
GESNERIACEAE			
<u>Sinningia allagophylla</u> (Mart.) Wiehler	HEM	10-02	ANE
<u>S. splendens</u> (Van Houte) O.Kuntze	HEM	01	ANE
GUTTIFERAE			
<u>Kielmeyera coriacea</u> (Spr.) Mart.	FAN	09-12	ANE
<u>K. rubriflora</u> Camb.	FAN	03	ANE
<u>K. variabilis</u> Mart.	FAN	09	ANE
HIPPOCRATEACEAE			
<u>Peritassa campestris</u> (Camb.) A.C.Smith	FAN	08-09	ANE
LABIATAE			
<u>Eriope crassipes</u> Benth.	HEM	08-03	AUT
<u>Hyptis caespitosa</u> St.Hil.	HEM	11-04	AUT
<u>H. crinita</u> Benth.	HEM	06-09	AUT
<u>H. eriophylla</u> Pohl.	HEM	01-03	AUT
<u>H. marruboides</u> Epl.	HEM	02-05	AUT
<u>H. multibracteata</u> Benth.	HEM	08	AUT
<u>H. nudicaulis</u> Benth.	HEM	01-04	AUT
<u>H. pauliana</u> Epl.	HEM	10-06	AUT



TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Hyptis virgata</u> Benth.	HEM	04-10	AUT
<u>Peltodon tomentosus</u> Pohl.	HEM	11-04	AUT
<u>Salvia rosmarinoides</u> St.Hil.	HEM	10-04	AUT
LACISTEMACEAE			
<u>Lacistema hasslerianum</u> Chodat	FAN	04	AUT
LAURACEAE			
<u>Ocotea pulchella</u> Mart.	FAN	11-01	ZOO
LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE			
<u>Bauhinia holophylla</u> Steud.	FAN	10-01	AUT
<u>Cassia basifolia</u> Vog.	TER	01-03	AUT
<u>C. calycioides</u> DC.	HEM	01-02	AUT
<u>C. cathartica</u> Mart.	CAM	08-05	AUT
<u>C. chamaechrista</u> L.	HEM	01	AUT
<u>C. flexuosa</u> L.	CAM	11-04	AUT
<u>C. labouriaea</u> Irwin & Barneby	CAM	11-02	AUT
<u>C. langsdorffii</u> Kunth	HEM	02-04	AUT
<u>C. patellaria</u> DC.	HEM	01-04	AUT
<u>C. pilifera</u> Vog.	CAM	11	AUT
<u>C. rugosa</u> G.Don	FAN	01-04	AUT
<u>C. sylvestris</u> Vell.	FAN	01	AUT
<u>C. tetraphylla</u> Desv.	CAM	02-04	AUT
<u>C. trichopoda</u> Benth.	HEM	12-01	AUT
<u>Copaifera langsdorffii</u> Desf.	FAN	02	AUT
<u>Dimorphandra mollis</u> Benth.	FAN	11-12	ZOO
<u>Hymenaea stigonocarpa</u> Mart.	FAN	09-10	ZOO
<u>Sclerolobium aureum</u> (Tul.) Benth.	FAN	12-02	ANE
- FABOIDEAE			
<u>Acosmium dasycarpum</u> (Vog.) Yakol.	FAN	11-01	ANE
<u>A. subelegans</u> (Mohl.) Yakol.	FAN	11-02	ANE
<u>Aeschynomene falcata</u> Benth.	HEM	10-02	ZOO
<u>A. hystrix</u> Poir.	TER	01-04	ZOO
<u>A. marginata</u> Benth.	TER	10-01	ZOO
<u>Andira humilis</u> Mart.	CAM-FAN	09-10	ZOO
<u>Bowdichia virgilioides</u> H.B.K.	FAN	06-09	ANE
<u>Calopogonium caeruleum</u> Hemsl.	HEM	02	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Camptosema ellipticum</u> (Desv.) Bork	LIA	08-09	AUT
<u>Centrosema angustifolium</u> (H.B.K.) Benth.	LIA	01-04	AUT
<u>C. bracteosum</u> Benth.	HEM	10-02	AUT
<u>C. venosum</u> Mart.	LIA	02-03	AUT
<u>Clitoria guyanensis</u> Benth.	HEM	10-12	AUT
<u>Crotalaria anagyroides</u> H.B.K.	TER	10-06	AUT
<u>C. foliosa</u> Benth.	TER	01-05	AUT
<u>C. pohliana</u> Benth.	HEM	10-04	AUT
<u>Dalbergia violacea</u> (Vog.) Malme	FAN	10	ANE
<u>Desmodium guaraniticum</u> (Schindl.) Malme	HEM	01	ZOO
<u>D. incanum</u> (Sw.) DC.	TER	01-04	ZOO
<u>D. pachyrrizum</u> Vog.	HEM	01	ZOO
<u>Eriosema campestre</u> Benth.	HEM	09-03	AUT
<u>E. crinitum</u> (H.B.K.) G. Don	HEM	09-05	AUT
<u>E. heterophyllum</u> Benth.	HEM	01-12	AUT
<u>E. longifolium</u> Benth.	HEM	10-03	AUT
<u>Galactia decumbens</u> (Benth.) Hassler	HEM	12-04	AUT
<u>G. martii</u> DC.	HEM	11-05	AUT
<u>Harpalyce brasiliana</u> Benth.	FAN	04	AUT
<u>Indigofera gracilis</u> Bong.	HEM	08-12	AUT
<u>Machaerium acutifolium</u> Vog.	FAN	11	ANE
<u>M. villosum</u> Vog.	FAN	11-12	ANE
<u>Phaseolus clitorioides</u> Mart.	LIA	09-03	AUT
<u>Platypodium elegans</u> Vog.	FAN	—	ANE
<u>Poiretia coriifolia</u> Vog.	CAM	01	AUT
<u>Rhynchosia melanocarpa</u> Grear	LIA	02-08	ZOO
<u>Stylosanthes gracilis</u> H.B.K.	TER	09-04	AUT
<u>S. guyanensis</u> Sw.	TER	12-05	AUT
<u>S. scabra</u> Vog.	HEM	06-08	AUT
<u>Tephrosia rufescens</u> Benth.	HEM	10-02	AUT
<u>Vatairea macrocarpa</u> (Benth.) Ducke	FAN	—	ANE
<u>Zornia latifolia</u> Sm.	HEM	04	ZOO
<u>Z. reticulata</u> Sm.	HEM	10-02	ZOO
- MIMOSOIDEAE			
<u>Anadenanthera falcata</u> (Benth.) Speg.	FAN	09	ANE
<u>Desmanthus depressus</u> Humb. & Bonpl.	CAM	02	AUT
<u>Enterolobium gummiferum</u> ( Mart.) Macbr.	FAN	—	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Mimosa acerba</u> Benth.	HEM	01-04	ZOO
<u>M. axillaris</u> Benth.	HEM	09-11	ANE
<u>M. calycina</u> Benth.	HEM	03-06	ZOO
<u>M. capillipes</u> Benth.	HEM	11-04	ANE
<u>M. distans</u> Benth.	HEM	10-01	ANE
<u>M. eriophylla</u> Benth.	HEM	01	ZOO
<u>M. invisá</u> Mart.	HEM	01	ANE
<u>M. meticulosa</u> Mart.	HEM	01	ZOO
<u>M. rixosa</u> Mart.	HEM	01-02	ZOO
<u>M. subsericea</u> Benth.	HEM	12-04	ANE
<u>M. tremula</u> Benth.	HEM	10-02	ANE
<u>Stryphnodendron adstringens</u> ( Mart.) Coville	FAN	09	ZOO
LOGANIACEAE			
<u>Strychnos pseudoquina</u> St.Hil.	FAN	01	ZOO
LORANTHACEAE			
<u>Phrygilanthus eugenioides</u> (H.B.K.) Eichl.	SPV	12	ZOO
<u>Psittacanthus robustus</u> Mart.	SPV	02-06	ZOO
LYTHRACEAE			
<u>Cuphea thymoides</u> Cham. & Schlecht.	CAM	10-04	AUT
<u>Heimia salicifolia</u> (H.B.K.) Link.	CAM	01-04	AUT
<u>Lafoensia pacari</u> St.Hil.	FAN	04-05	AUT
MALPIGHIACEAE			
<u>Banisteriopsis argyrophylla</u> (Juss.) Gates	LIA	04	ANE
<u>B. campestris</u> (Juss.) Little	LIA	10-04	ANE
<u>B. laevifolia</u> (Juss.) Gates	LIA	11-05	ANE
<u>B. stellaris</u> (Griseb.) Gates	LIA	01-04	ANE
<u>B. variabilis</u> Gates	LIA	11-05	ANE
<u>Byrsonima coccolobifolia</u> (Spr.) Kunth	FAN	11-06	ZOO
<u>B. intermedia</u> Juss.	FAN	10-04	ZOO
<u>B. verbascifolia</u> L.Rich.	FAN	08-11	ZOO
<u>Camarea affinis</u> St.Hil.	HEM	12-02	ANE
<u>Heteropteris acutifolia</u> Juss.	FAN	10	ANE
<u>H. byrsonimaefolia</u> Juss.	FAN	09	ANE
<u>H. umbelata</u> Juss.	LIA	11-04	ANE
<u>Peixotoa reticulata</u> Griseb.	LIA	05-11	ANE

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Tetrapteris longibracteata</u> Juss.	CAM	09	ANE
MALVACEAE			
<u>Pavonia malacophylla</u> Gurcke	CAM	04	AUT
<u>P. sessiliflora</u> H.B.K.	HEM	01	AUT
<u>P. speciosa</u> H.B.K.	HEM	10-04	AUT
<u>Sida aurantiaca</u> St.Hil.	TER	08-05	AUT
<u>S. glaziovii</u> J.Schum.	HEM	04	AUT
<u>S. linifolia</u> Juss.	TER	11-05	AUT
<u>S. macrodon</u> DC.	HEM	08-04	AUT
<u>S. rhombifolia</u> L.	TER	04	AUT
<u>S. spinosa</u> L.	TER	10-02	AUT
MELASTOMATACEAE			
<u>Acisanthera alsinaefolia</u> Triana	CAM	11	ANE
<u>Cambessedesia ilicifolia</u> (DC.) Triana	CAM	08-11	ANE
<u>Leandra erostrata</u> Cogn.	FAN	12	ANE
<u>L. lacunosa</u> Cogn.	FAN	05-10	ANE
<u>Miconia albicans</u> Triana	CAM	04	ANE
<u>M. langsdorffii</u> Cogn.	FAN	11	ANE
<u>M. rubiginosa</u> (Bonpl.) DC.	FAN	01	ANE
<u>M. stenostachya</u> DC.	CAM	08-03	ANE
<u>Tibouchina gracilis</u> (Bonpl.) Cogn.	CAM	11-02	ANE
<u>T. sebastianopolitana</u> Cogn.	CAM	03	ANE
<u>T. stenocarpa</u> (DC.) Cogn.	CAM	03-08	ANE
MENISPERMACEAE			
<u>Cissampelos ovalifolia</u> R. & P.	HEM	09-02	AUT
MONIMIACEAE			
<u>Siparuna guianensis</u> Aubl.	FAN	09	ZOO
MORACEAE			
<u>Brosimum gaudichaudii</u> Trec.	FAN	09-10	ZOO
<u>Dorstenia tubicina</u> R. & P.	HEM	02	ZOO
<u>Ficus citrifolia</u> P.Miller	FAN	09	ZOO
MYRISTICACEAE			
<u>Virola sebifera</u> Aubl.	FAN	—	ZOO
MYRSINACEAE			

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Rapanea ferruginea</u> (R. & P.) Mez	FAN	09	ZOO
<u>R. guianensis</u> Aubl.	FAN	05-12	ZOO
MYRTACEAE			
<u>Campomanesia obversa</u> Berg.	FAN	09	ZOO
<u>Eugenia albo-tomentosa</u> Camb.	FAN	09-11	ZOO
<u>E. aurata</u> Berg.	FAN	10	ZOO
<u>E. bimarginata</u> DC.	FAN	02	ZOO
<u>E. livida</u> Berg.	FAN	05-08	ZOO
<u>E. obversa</u> Berg.	FAN	08-10	ZOO
<u>E. pitanga</u> (Berg.) Kiaersk.	FAN	09	ZOO
<u>Myrcia albo-tomentosa</u> Camb.	FAN	09-11	ZOO
<u>M. lingua</u> Berg.	FAN	08-09	ZOO
<u>M. tomentosa</u> (Aubl.) DC.	FAN	09-10	ZOO
<u>Psidium cinereum</u> Mart.	CAM	10	ZOO
<u>P. grandifolium</u> Mart.	CAM	10-11	ZOO
<u>P. incanescens</u> Mart.	CAM	01-04	ZOO
<u>P. suffruticosum</u> Berg.	CAM	11	ZOO
NYCTAGINACEAE			
<u>Guapira noxia</u> (Netto) Lund	FAN	09-11	AUT
<u>Neea sp.</u>	FAN	—	AUT
<u>N. theifera</u> Oersted	FAN	11	AUT
OCHNACEAE			
<u>Ouratea spectabilis</u> (Mart.) Engl.	FAN	05-10	ZOO
OPILIACEAE			
<u>Agonandra brasiliensis</u> Miers.	FAN	06	ZOO
OXALIDACEAE			
<u>Oxalis physocallyx</u> Zucc.	HEM	01-04	AUT
PASSIFLORACEAE			
<u>Passiflora lepidota</u> Mast.	HEM	10-11	ZOO
POLYGALACEAE			
<u>Monnina cuneata</u> St.Hil.	HEM	12	ANE
<u>Polygala angulata</u> DC.	HEM	12-02	AUT

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Polygala rhodoptera</u> Mart.	HEM	12-02	AUT
<u>P. timoutou</u> Aubl.	HEM	04	AUT
<u>Secudiraca tomentosa</u> St.Hil.	LIA	05-09	ANE
PROTEACEAE			
<u>Roupala montana</u> Aubl.	FAN	08-09	AUT
RHAMNACEAE			
<u>Crumenaria polygaloides</u> Reiss.	HEM	09-03	ANE
ROSACEAE			
<u>Prunus myrtifolia</u> (L.) Urban	FAN	06-09	ZOO
<u>Rubus brasiliensis</u> Mart.	FAN	02	ZOO
RUBIACEAE			
<u>Alibertia macrophylla</u> K.Schum.	FAN	09-10	ZOO
<u>A. sessilis</u> (Vell.) K.Schum.	FAN	08-11	ZOO
<u>Borreria eupatorioides</u> Cham. & Schlecht.	HEM	03-08	AUT
<u>B. suaveolens</u> Meyer	HEM	09-06	AUT
<u>B. warmingii</u> K.Schum.	HEM	04	AUT
<u>Coccocypselum lanceolatum</u> (R. & P.) Pers.	HEM	01-12	ZOO
<u>Coussarea hydrangeaefolia</u> (Benth.) Benth. & Hook.	FAN	--	ZOO
<u>Declieuxia fruticosa</u> (Willd.) O.Kuntze	HEM	10-04	ZOO
<u>D. lysimachioides</u> Zucc.	HEM	11-03	ZOO
<u>Diodia schumannii</u> Standl.	TER	09-04	AUT
<u>D. teres</u> Walt	TER	12-04	AUT
<u>Guettarda viburnioides</u> Cham. & Schlecht.	FAN	10-11	ZOO
<u>Palicourea rigida</u> H.B.K.	CAM-FAN	10-05	ZOO
<u>Psychotria barbiflora</u> DC.	CAM	05-12	ZOO
<u>P. carthaginensis</u> Jacq.	CAM	11-05	ZOO
<u>P. tricholoba</u> M.Arg.	CAM	10-04	ZOO
<u>Relbunium hirtum</u> K.Schum	TER	01	ZOO
<u>R. noxium</u> K.Schum	TER	02-04	ZOO
<u>Richardia brasiliensis</u> Gomes	TER	12-04	ZOO
<u>Rudgea viburnioides</u> (Ham.) Benth.	FAN	08-10	ZOO
<u>Sabicea brasiliensis</u> Wernh.	HEM	08-04	ZOO
<u>Tocoyena brasiliensis</u> Mart.	FAN	—	ZOO
<u>T. formosa</u> (C. & S.) K.Schum	FAN	11-01	ZOO

RUTACEAE

TABELA IV - CONTINUAÇÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
<u>Zanthoxylum rhoifolium</u> Lam.	FAN	—	ZOO
SAPINDACEAE			
<u>Magonia glabrata</u> St.Hil.	FAN	06	ANE
<u>Serjania erecta</u> Radlk.	CAM	11-01	ANE
<u>S. lethalis</u> St.Hil.	LIA	08-09	ANE
<u>S. ovalifolia</u> Radlk.	LIA	01	ANE
<u>S. reticulata</u> Camb.	LIA	03-04	ANE
SAPOTACEAE			
<u>Pouteria ramiflora</u> (Mart.) Radlk.	FAN	09	ZOO
SCROPHULARIACEAE			
<u>Buchnera lavandulacea</u> Cham. & Schlecht.	HEM	04-08	ANE
<u>B. lobelioides</u> Cham.	HEM	10-12	ANE
<u>Esterhazia splendida</u> Mikan	HEM	04	ANE
SOLANACEAE			
<u>Cestrum pedicellatum</u> Sendtn.	HEM	05-11	ZOO
<u>C. schlechtendalii</u> G.Don	HEM	04	ZOO
<u>C. sendtenerianum</u> Mart.	HEM	01-06	ZOO
<u>Solanum americanum</u> Mill.	TER	03	ZOO
<u>S. lycocarpum</u> St.Hil.	CAM	09-11	ZOO
<u>S. palinacanthum</u> Dunal.	TER	10-03	ZOO
<u>S. paniculatum</u> L.	CAM	11	ZOO
STERCULIACEAE			
<u>Byttneria sagittifolia</u> St.Hil.	HEM	09-05	AUT
<u>Helicteres brevispira</u> St.Hil.	CAM	09	AUT
<u>H. sacarolha</u> St.Hil.	HEM	11.03	AUT
<u>Melochia splendens</u> St.Hil.	HEM	11-12	AUT
<u>Waltheria americana</u> L.	HEM	11-04	AUT
<u>W. communis</u> L.	HEM	09-05	AUT
STYRACACEAE			
<u>Styrax camporum</u> Pohl	FAN	11	ZOO
<u>S. ferrugineus</u> Nees & Mart.	FAN	02-06	ZOO
SYMPLOCACEAE			
<u>Symplocos pubescens</u> Klotz.	FAN	02-04	ZOO

TABELA IV - CONCLUSÃO

	FORMA DE VIDA	PERÍODO DE FLORAÇÃO (Meses)	SÍNDROME DA DISPERS.
TILIACEAE			
<u>Luehea speciosa</u> Willd.	FAN	08	AUT
TURNERACEAE			
<u>Piriqueta aurea</u> (Camb.) Urban	HEM	09-11	AUT
UMBELLIFERAE			
<u>Eringyum junceum</u> Cham. & Schlecht.	HEM	11-01	AUT
<u>E. pristis</u> Cham. & Schlecht.	HEM	01	AUT
VERBENACEAE			
<u>Aegiphila lhotzkyana</u> Cham.	CAM-FAN	10-01	ZOO
<u>Lantana camara</u> L.	CAM	04	ZOO
<u>L. fucata</u> Lindl.	CAM	10-01	ZOO
<u>L. hypoleuca</u> Briz.	CAM	03-05	ZOO
<u>Lippia lasiocalycina</u> Cham.	CAM	01-12	AUT
<u>L. lupulina</u> Cham.	HEM	01-12	AUT
<u>L. salviaefolia</u> Cham.	CAM	03-04	AUT
<u>L. stachyoides</u> Cham.	CAM	11-02	AUT
<u>Stachytarpheta gesnerioides</u> Cham.	HEM	01-02	AUT
<u>S. maximiliani</u> Schauer	HEM	11-02	AUT
VITACEAE			
<u>Cissus inundata</u> (Bak.) Pl.	LIA	12-04	ZOO
<u>C. rosa</u> Rich.	LIA	12-02	ZOO
<u>C. sessilifolia</u> (Bak.) Gilg.	LIA	11-01	ZOO
VOCHYSIACEAE			
<u>Qualea grandiflora</u> Mart.	FAN	12	ANE
<u>Q. multiflora</u> Mart.	FAN	12	ANE
<u>Q. parviflora</u> Mart.	FAN	11	ANE
<u>Vochysia cinamonmea</u> Pohl	FAN	04	ANE
<u>V. tucanorum</u> (Spr.) Mart.	FAN	11-01	ANE





## FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO

Na TABELA V são apresentados o espectro biológico da Reserva e também os espectros biológicos obtidos das floras estudadas para comparação.

## ANÁLISE FLORÍSTICA

Uma relação contendo o número de gêneros e de espécies de cada família e os totais de famílias, gêneros e espécies da flora do cerrado em análise, é apresentada na TABELA VI.

As famílias mais representadas nas floras utilizadas para a comparação são relacionadas na TABELA VII. Nela também são indicados os totais de espécies de cada família e a percentagem que elas representam em cada flora. Além disso, são mostrados os totais de espécies e famílias encontradas, as percentagens totais de espécies que os grupos de famílias mais importantes possuem em cada área, e a ocorrência das famílias nas diversas áreas.

Os gêneros mais representados nas áreas do cerrado estudadas, o número de espécies que cada um deles possui e a percentagem que isso representa nas diversas floras são apresentados na TABELA VIII. Também são indicados o número de espécies e de gêneros de cada flora, a ocorrência dos gêneros nas diversas áreas e a percentagem de espécies que o grupo de gêneros mais representados possui em cada região.

COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

Na TABELA IX são apresentadas as famílias e o total de gêneros e espécies para o componente arbustivo-arbóreo (espécies fanerófitas) da área em análise.

As famílias mais importantes das áreas estudadas para comparação são apresentadas na TABELA X. Nela estão indicados os totais de famílias e de espécies em cada área e a percentagem e o número de espécies em cada família.

Os gêneros com mais riqueza de espécies e a percentagem de espécies que contêm em cada área estudada são apresentados na TABELA XI.

TABELA V.

Espectros biológicos das áreas do cerrado de Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG e Brasília - DF; da Savana da África Central e da mata amazônica de terra firme em Mucambo (Belém) - PA. FAN = Fanerófitas, CAM-FAN = Caméfitas ou fanerófitas, CAM = Caméfitas, HEM = hemicriptófitas, GEO = Geófitas, TER = Terófitas, LIA = Lianas, EPI = Epífitas, SPV = Semi-parasitas vasculares, PV = Parasitas vasculares e HID = Hidrófitas (plantas cujas gemas encontram-se dentro da água).

L O C A I S	F O R M A S ( % )										
	FAN	CAM-FAN	CAM	HEM	GEO	TER	LIA	EPI	SPV	PV	HID
MOJI GUAÇU	22,10	1,14	11,05	47,05	2,10	7,81	7,62	0,76	0,38	---	---
LAGOA SANTA	21,54	0,96	5,05	55,11	5,42	4,57	6,74	0,12	0,36	0,12	---
BRASÍLIA	34,63	0,61	13,11	44,88	1,84	0,61	2,87	0,82	0,41	0,20	---
ÁFRICA CENTRAL	13,40	---	24,00	7,50	11,40	39,90	---	0,80	---	1,40*	1,60
MUCAMBO	72,68	---	0,93	2,78	0,93	---	13,89	8,79	---	---	---

\* SILLANS (1958) reuniu as semi-parasitas vasculares e as parasitas vasculares num único grupo.

TABELA VI.

Famílias ocorrentes na área do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), com indicação do nº de gêneros e espécies contidos em cada uma.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
PTERIDOPHYTA		
01. Polypodiaceae	3	3
02. Schizaeaceae	1	1
MONOCOTYLEDONEAE		
03. Bromeliaceae	4	4
04. Commelinaceae	2	3
05. Cyperaceae	4	14
06. Dioscoriaceae	1	1
07. Gramineae	18	42
08. Iridaceae	3	4
09. Liliaceae	1	1
10. Orchidaceae	6	7
11. Palmae	5	5
DICOTYLEDONEAE		
12. Acanthaceae	1	1
13. Amaranthaceae	4	7
14. Anacardiaceae	3	3
15. Annonaceae	3	5
16. Apocynaceae	10	15
17. Araliaceae	1	2
18. Aristolochiaceae	1	2
19. Asclepiadaceae	6	7
20. Bignoniaceae	11	15
21. Bombacaceae	2	3
22. Boraginaceae	1	2
23. Burseraceae	1	1
24. Caryocaraceae	1	1
25. Caryophyllaceae	1	1
26. Celastraceae	1	1
27. Chrysobalanaceae	2	2
28. Cochlospermaceae	1	1
29. Combretaceae	1	1

TABELA VI - CONTINUAÇÃO

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
30. Compositae	29	89
31. Connaraceae	1	1
32. Convolvulaceae	4	6
33. Cucurbitaceae	3	3
34. Dilleniaceae	1	1
35. Ebenaceae	1	1
36. Erythroxylaceae	1	6
37. Euphorbiaceae	10	18
38. Flacourtiaceae	1	1
39. Gentianaceae	2	2
40. Gesneriaceae	1	2
41. Guttiferae	1	3
42. Hippocrateaceae	1	1
43. Labiatae	4	11
44. Lacistemaceae	1	1
45. Lauraceae	1	1
46. Leguminosae	35	74
47. Loganiaceae	1	1
48. Loranthaceae	2	2
49. Lythraceae	3	3
50. Malpighiaceae	6	14
51. Malvaceae	2	9
52. Melastomataceae	5	11
53. Menispermaceae	1	1
54. Monimiaceae	1	1
55. Moraceae	3	3
56. Myristicaceae	1	1
57. Myrsinaceae	1	2
58. Myrtaceae	4	14
59. Nyctaginaceae	2	3
60. Ochnaceae	1	1
61. Opiliaceae	1	1
62. Oxalidaceae	1	1
63. Passifloraceae	1	1
64. Polygalaceae	3	5
65. Proteaceae	1	1
66. Rhamnaceae	1	1
67. Rosaceae	2	2
68. Rubiaceae	14	23

TABELA VI - CONCLUSÃO

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
69. Rutaceae	1	1
70. Sapindaceae	2	5
71. Sapotaceae	1	1
72. Scrophulariaceae	2	3
73. Solanaceae	2	7
74. Sterculiaceae	4	6
75. Styracaceae	1	2
76. Symplocaceae	1	1
77. Tiliaceae	1	1
78. Turneraceae	1	1
79. Umbelliferae	1	2
80. Verbenaceae	4	10
81. Vitaceae	1	3
82. Vochysiaceae	2	5
TOTAIS :	277	525

**TABELA VII**

Famílias mais representadas em diversas áreas do cerrado e na savana centro-africana, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas áreas.

Nº DE ESPÉCIES Nº DE FAMÍLIAS	TRIÂNGULO MINEIRO (MG)		LAGOA SANTA (MG)		BRASÍLIA (DF)		MOJI GUAÇÚ (SP)		AFRICA CENTRAL	
	%	(Nº spp.)	%	(Nº spp.)	%	(Nº spp.)	%	(Nº spp.)	%	(Nº spp.)
Acanthaceae	—	+	—	+	—	+	—	+	2,83	51
Annonaceae	1,83	11	—	+	—	+	—	+	—	+
Apocynaceae	2,50	15	—	+	2,46	12	2,86	15	—	+
Asclepiadaceae	—	+	3,01	25	—	+	—	+	—	+
Bignoniaceae	3,67	22	—	+	2,25	11	2,86	15	—	+
Combretaceae	—	+	—	+	—	+	—	+	—	41
Compositae	11,50	69	19,01	158	11,06	54	16,76	88	2,22	108
Convolvulaceae	—	+	2,65	22	—	+	—	+	1,94	35
Cyperaceae	4,00	24	2,53	21	1,84	9	2,67	14	8,32	150
Euphorbiaceae	2,33	14	3,85	32	3,28	16	3,43	18	2,05	37
Gramineae	12,17	73	7,46	62	8,40	41	8,00	42	12,93	233
Labiatae	2,17	13	2,65	22	3,28	16	2,10	11	2,44	44
Leguminosae	15,67	94	12,03	100	10,66	52	14,10	74	16,54	298
Liliaceae	—	+	—	+	—	+	—	+	2,66	48
Malpighiaceae	2,33	14	3,97	33	4,30	21	2,67	14	—	—
Melastomataceae	1,83	11	3,37	28	2,25	11	2,10	11	2,28	41
Myrtaceae	—	+	5,66	47	4,71	23	2,67	14	—	+
Orchidaceae	—	+	4,45	37	—	+	—	+	2,55	46
Palmae	3,67	22	—	+	—	+	—	+	—	+
Rubiaceae	5,00	30	3,13	26	4,10	20	4,38	23	3,05	55
Scrophulariaceae	—	+	—	+	—	+	—	+	1,94	35
Verbenaceae	—	+	—	+	2,05	10	1,90	10	—	+
Vochysiaceae	2,67	16	—	+	—	+	—	+	—	—
<b>TOTAIS</b>	<b>71,34</b>		<b>73,77</b>		<b>60,64</b>		<b>66,50</b>		<b>67,74</b>	

(+) - Presença na área

(-) - Ausência na área

TABELA VIII.

Gêneros mais representados em diversas áreas do cerrado, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas áreas.

	TRIÂNGULO MINEIRO (MG)		LAGOA SANTA (MG)		BRASÍLIA (DF)		MOJI GUAÇU (SP)	
	ESPÉCIES (Nº)	GÊNEROS (Nº)	ESPÉCIES (Nº)	GÊNEROS (Nº)	ESPÉCIES (Nº)	GÊNEROS (Nº)	ESPÉCIES (Nº)	GÊNEROS (Nº)
<i>Annona</i> (Annonaceae)								
<i>Aspidosperma</i> (Apocynaceae)	1,17	7						
<i>Baccharis</i> (Compositae)	1,17	7						
<i>Borreria</i> (Rubiaceae)		+						
<i>Byrsonima</i> (Malpighiaceae)		+						
<i>Cassia</i> (Leguminosae)		+						
<i>Croton</i> (Euphorbiaceae)	2,67	16	1,32	11	2,25	11	2,48	13
<i>Eriosema</i> (Leguminosae)		+						
<i>Erythroxylum</i> (Erythroxylaceae)	1,50	9						
<i>Eugenia</i> (Myrtaceae)		+						
<i>Eupatorium</i> (Compositae)		+	1,56	13	1,84	9	1,14	6
<i>Hyptis</i> (Labiatae)		+	3,97	33			2,67	14
<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	1,50	9	1,68	14	2,25	11	1,52	8
<i>Mimosa</i> (Leguminosae)		+	1,44	12				
<i>Myrcia</i> (Myrtaceae)		+			1,43	7	2,10	11
<i>Panicum</i> (Gramineae)		+	1,68	14	1,84	9		
<i>Paspalum</i> (Gramineae)	1,50	9	1,56	13				
<i>Psidium</i> (Myrtaceae)	1,83	11	2,41	20	1,84	9	1,33	7
<i>Rhynchospora</i> (Cyperaceae)		+	1,68	14				
<i>Sida</i> (Malvaceae)		+			1,23	6		
<i>Tabebuia</i> (Bignoniaceae)		+						
<i>Vernonia</i> (Compositae)	1,33	8					1,14	6
<i>Vochysia</i> (Vochysiaceae)	2,33	14	4,20	35				
	1,83	11			2,66	13	4,19	22
<b>TOTAIS</b>	<b>16,83</b>		<b>21,50</b>		<b>18,00</b>		<b>20,18</b>	

(+) = presença na área  
 (-) = ausência na área



**TABELA IX.**

Famílias do componente arbustivo-arbóreo do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), número de gêneros e espécies contidos em cada uma e total de táxons encontrados.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
MONOCOTYLEDONEAE		
01. Palmae	3	3
DICOTYLEDONEAE		
02. Anacardiaceae	3	3
03. Annonaceae	3	4
04. Apocynaceae	3	3
05. Araliaceae	1	2
06. Bignoniaceae	3	4
07. Bombacaceae	2	3
08. Burseraceae	1	1
09. Caryocaraceae	1	1
10. Celastraceae	1	1
11. Chrysobalanaceae	2	2
12. Combretaceae	1	1
13. Compositae	1	1
14. Connaraceae	1	1
15. Dilleniaceae	1	1
16. Ebenaceae	1	1
17. Erythroxylaceae	1	6
18. Euphorbiaceae	1	1
19. Flacourtiaceae	1	1
20. Guttiferae	1	3
21. Hippocrateaceae	1	1
22. Lacistemaceae	1	1
23. Lauraceae	1	1
24. Leguminosae	17	20
25. Loganiaceae	1	1
26. Lythraceae	1	1
27. Malpighiaceae	2	5
28. Melastomataceae	2	4
29. Monimiaceae	1	1
30. Moraceae	2	2

TABELA IX - CONCLUSÃO

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
31. Myristicaceae	1	1
32. Myrsinaceae	2	2
33. Myrtaceae	3	10
34. Nyctaginaceae	2	3
35. Ochnaceae	1	1
36. Opiliaceae	1	1
37. Proteaceae	1	1
38. Rosaceae	2	2
39. Rubiaceae	6	8
40. Rutaceae	1	1
41. Sapindaceae	1	1
42. Sapotaceae	1	1
43. Styracaceae	1	2
44. Symplocaceae	1	1
45. Tiliaceae	1	1
46. Verbenaceae	1	1
47. Vochysiaceae	2	5
TOTAIS :	89	122

TABELA X.

Famílias mais representadas no componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas áreas.

	ITIRAPINA (SP)		XAVANT-CACHIMBO (MT)		TRIANG. MINEIRO (MG)		BRASÍLIA (DF)		LAGOA SANTA (MG)		MOJI GUAÇU (SP)	
FAMÍLIAS (Nº)	36	45	50	48	45	187	47	158	187	122		
ESPÉCIES (Nº)	73	125	134	158	187	122		158	187	122		
Anacardiaceae	—	5,6	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
Annonaceae	6,85	4,0	7,46	10	3,79	6	6	+	—	—	+	+
Apocynaceae	—	5,6	6,72	9	—	+	+	+	—	—	+	+
Bignoniaceae	—	—	8,21	11	—	+	+	+	3,21	3,28	6	+
Erythroxylaceae	4,11	—	—	+	—	+	+	+	2,67	4,92	5	+
Guttiferae	4,11	—	—	+	3,16	5	5	+	2,67	—	5	+
Leguminosae	17,81	18,40	26,87	36	15,19	24	24	24	8,56	16,39	16	20
Lythraceae	—	—	—	+	3,79	6	6	6	2,67	—	5	+
Malpighiaceae	4,11	4,00	4,48	6	6,33	10	10	10	13,37	4,10	25	5
Melastomataceae	9,59	4,00	—	+	3,16	5	5	5	3,74	3,28	7	4
Myrtaceae	20,55	8,00	6,72	9	13,29	21	21	21	21,39	8,20	40	10
Palmae	—	4,00	4,48	6	3,16	5	5	5	—	—	+	+
Rubiaceae	5,48	4,80	8,21	11	4,43	7	7	7	—	—	+	8
Vochysiaceae	5,48	6,40	11,19	15	5,06	8	8	8	4,28	4,10	8	5
T O T A I S	78,09	64,8	84,34	84,34	61,36	62,56	54,11	54,11				

(+) = presença na área

(-) = ausência na área

TABELA XI.

Gêneros mais representados no componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas áreas.

	ITIRAPINA (SP)		XAVANT.-CACHIMBO (MT)		TRIANG. MINEIRO (MG)		BRASÍLIA (DF)		LAGOA SANTA (MG)		MOJI GUAÇU (SP)	
ESPÉCIES (Nº)	73	125	134	158	187	122						
GÊNEROS (Nº)	59	100	128	101	87	89						
	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.
<i>Annona</i> (Annonaceae)	4,11	3	—	+	5,22	7	—	+	—	+	—	+
<i>Aspidosperma</i> (Apocynaceae)	—	+	3,20	4	5,22	7	—	+	—	+	—	+
<i>Bauhinia</i> (Leguminosae)	—	+	3,20	4	—	+	—	+	—	+	—	+
<i>Byrsonima</i> (Malpighiaceae)	4,11	3	4,00	5	3,73	5	5,06	8	3,74	7	2,46	3
<i>Cassia</i> (Leguminosae)	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
<i>Diplusodon</i> (Lythraceae)	—	+	—	—	—	—	3,16	5	—	+	—	—
<i>Erythroxylum</i> (Erythroxylaceae)	4,11	3	—	+	3,73	5	2,53	4	2,67	5	4,92	6
<i>Eugenia</i> (Myrtaceae)	13,70	10	—	+	—	+	6,33	10	6,95	13	4,92	6
<i>Heteropteris</i> (Malpighiaceae)	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+
<i>Kielmeyera</i> (Guttiferae)	4,11	3	—	+	—	+	3,16	5	3,74	7	—	+
<i>Leandra</i> (Melastomataceae)	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
<i>Miconia</i> (Melastomataceae)	4,11	3	2,40	3	—	+	2,53	4	—	+	—	+
<i>Mimosa</i> (Leguminosae)	—	+	—	—	3,73	5	—	+	—	+	—	+
<i>Myrcia</i> (Myrtaceae)	5,48	4	6,40	8	—	+	5,70	9	7,49	14	2,46	3
<i>Psidium</i> (Myrtaceae)	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+
<i>Qualea</i> (Vochysiaceae)	—	+	2,40	3	—	+	—	+	3,74	7	—	+
<i>Syagrus</i> (Palmae)	*	—	2,40	3	—	+	—	+	—	+	—	+
<i>Tabebuia</i> (Bignoniaceae)	—	+	—	+	3,73	5	—	+	—	+	—	+
<i>Vochysia</i> (Vochysiaceae)	—	+	2,40	3	8,21	11	—	+	—	+	—	+
T O T A I S	39,73	26,40	33,57	28,47	31,00	27,06						

(+) = presença na área  
 (-) = ausência na área

\* OLIVEIRA E SOUZA (1977) indicou a ocorrência da família Palmae, sem identificar os gêneros e as espécies ocorrentes na área por ela estudada.

COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

As famílias que possuem espécies do componente herbáceo-subarbustivo (caméfitas, hemicriptófitas, terófitas, geófitas e lianas) e o total de gêneros e espécies de cada uma, na área da Reserva Biológica de Moji Guaçu, são mostrados na TABELA XII.

As famílias com maior riqueza de espécies nas áreas utilizadas para comparação e a percentagem de espécies que contêm, são mostradas na TABELA XIII.

Os gêneros com o maior número de espécies, a percentagem e o número de espécies que contêm, para cada uma daquelas áreas estudadas, são apresentados na TABELA XIV.

## SIMILARIDADE FLORÍSTICA

COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

Na TABELA XV apresenta-se os totais de espécies, gêneros e famílias de fanerófitas e os números de táxons comuns às áreas estudadas em Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG, Triângulo Mineiro - MG, Xavantina-Cachimbo - MT, Brotas-Itirapina - SP e Brasília - DF.

Os índices de similaridade (J) de JACCARD (1912, apud MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) obtidos entre os táxons das áreas analisadas são apresentados na TABELA XVI.

Na PRANCHA IV são mostrados os dendrogramas de semelhança entre as espécies, os gêneros e as famílias dos componentes arbustivo-arbóreos das áreas do cerrado estudadas.

COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

Os números de espécies, gêneros e famílias dos componentes herbáceo-subarbustivos das áreas do cerrado de Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG e Brasília - DF, do campo rupestre da Serra Dourada - GO, dos campos de Butantã - SP e de Porto Alegre - RS e o número de táxons comuns a essas áreas são mostrados na TABELA XVII.

**TABELA XII.**

Famílias do componente herbáceo-subarbustivo do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12' W, 585-635 m de altitude), número de gêneros e espécies encontrados em cada uma e total de táxons encontrados.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
PTERIDOPHYTA		
01. Polypodiaceae	3	3
02. Schizaeaceae	1	1
MONOCOTYLEDONEAE		
03. Bromeliaceae	1	1
04. Commelinaceae	2	3
05. Cyperaceae	4	14
06. Dioscoriaceae	1	1
07. Gramineae	19	42
08. Iridaceae	3	4
09. Liliaceae	1	1
10. Orchidaceae	5	6
11. Palmae	2	2
DICOTYLEDONEAE		
12. Acanthaceae	1	1
13. Amaranthaceae	4	7
14. Anacardiaceae	1	1
15. Annonaceae	1	1
16. Apocynaceae	7	12
17. Aristolochiaceae	1	2
18. Asclepiadaceae	6	7
19. Bignoniaceae	9	11
20. Boraginaceae	1	2
21. Caryocaraceae	1	1
22. Caryophyllaceae	1	1
23. Chrysobalanaceae	1	1
24. Cochlospermaceae	1	1
25. Compositae	28	88
26. Convolvulaceae	4	6
27. Cucurbitaceae	3	3
28. Euphorbiaceae	9	17
29. Gentianaceae	2	2

TABELA XII - CONCLUSÃO

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
30. Gesneriaceae	1	2
31. Labiatae	4	11
32. Leguminosae	20	55
33. Lythraceae	2	2
34. Malpighiaceae	5	9
35. Malvaceae	2	9
36. Melastomataceae	4	7
37. Menispermaceae	1	1
38. Moraceae	1	1
39. Myrtaceae	1	4
40. Oxalidaceae	1	1
41. Passifloraceae	1	1
42. Polygalaceae	3	5
43. Rhamnaceae	1	1
44. Rubiaceae	9	16
45. Sapindaceae	1	4
46. Scrophulariaceae	2	3
47. Solanaceae	2	7
48. Sterculiaceae	4	6
49. Turneraceae	1	1
50. Umbelliferae	1	2
51. Verbenaceae	4	10
52. Vitaceae	1	3
TOTAIS	195	403

TABELA XIII.

Famílias mais representadas no componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e de algumas formações campestres, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas floras.

FAMÍLIA (Nº)	SERRA DOURADA (GO)		BUIANTÁ (SP)		PORIO ALEGRE (RS)		BRASÍLIA (DF)		LAGOA SANTA (MG)		MOJI GUÁÇU (SP)	
	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.
Acanthaceae	—	+	—	+	—	+	2,76	8	—	+	—	+
Apocynaceae	—	+	—	+	—	+	2,76	8	—	+	—	+
Asclepiadaceae	—	+	1,93	6	—	+	—	+	3,91	25	—	+
Bignoniaceae	6,66	11	—	+	—	+	2,76	8	—	+	—	+
Compositae	16,97	28	26,05	81	18,73	112	17,24	50	23,13	148	21,84	88
Convolvulaceae	5,45	9	3,86	12	2,34	14	—	+	3,44	22	—	+
Cyperaceae	7,88	13	3,86	12	9,53	57	3,10	9	3,28	21	3,47	14
Euphorbiaceae	8,48	14	—	+	—	+	4,83	14	4,69	30	4,22	17
Gramineae	8,48	14	16,65	58	14,55	87	14,48	42	9,69	62	10,42	42
Labiatae	4,24	7	2,25	7	2,67	16	5,52	16	3,28	21	2,73	11
Leguminosae	9,70	16	10,93	34	7,69	46	12,07	35	12,97	83	10,92	44
Malpighiaceae	6,06	10	—	+	—	+	3,45	10	—	+	2,23	9
Malvaceae	—	+	3,22	10	3,01	18	—	+	—	+	2,23	9
Melastomataceae	3,63	6	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
Orchidaceae	—	+	—	+	3,01	18	—	+	5,94	38	—	+
Polygalaceae	—	+	2,57	8	—	+	—	+	2,03	13	—	+
Rubiaceae	6,66	11	3,86	12	3,34	20	4,83	14	3,13	20	3,97	16
Solanaceae	—	+	—	+	2,84	17	—	+	—	+	—	+
Verbenaceae	—	+	3,22	10	3,51	21	3,45	10	—	+	2,48	10
T O T A I S	84,21		78,40		71,22		77,25		75,49		70,22	

(+) = presença na área

(-) = ausência na área



TABELA XIV.

Gêneros mais representados no componente herbáceo-subarbustivo de diversas áreas do cerrado e de algumas formações campestres, com dados quantitativos das espécies e indicação de sua ocorrência naquelas floras.

	SERRA DOURADA (CO)		BUTANTÃ (SP)		PORIO ALEGRE (RS)		BRASÍLIA (DF)		LAGOA SANTA (MG)		MOJI GUÁÇU (SP)	
	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%	Nº spp.	%
<i>Aristida</i> (Gramineae)	+	2,57	8	2,57	+	2,34	15	2,34	+	1,74	+	1,74
<i>Baccharis</i> (Compositae)	-	2,57	8	2,57	23	3,85	15	2,34	15	1,74	7	1,74
<i>Banisteriopsis</i> (Malpighiaceae)	+	---	+	---	-	---	+	---	+	---	+	---
<i>Borreria</i> (Rubiaceae)	4	---	+	---	+	1,72	6	2,07	+	---	+	---
<i>Bulbostylis</i> (Cyperaceae)	+	1,93	6	1,93	+	2,76	8	1,72	11	2,73	11	2,73
<i>Cassia</i> (Leguminosae)	+	1,93	6	1,93	+	---	+	---	+	---	+	---
<i>Cremastus</i> (Bignoniaceae)	3	---	-	---	-	---	-	---	-	---	-	---
<i>Croton</i> (Euphorbiaceae)	+	---	+	---	-	---	+	---	+	---	+	---
<i>Cyperus</i> (Cyperaceae)	+	---	-	---	20	3,34	+	---	11	1,49	6	1,49
<i>Eleocharis</i> (Cyperaceae)	+	---	-	---	10	1,67	-	---	+	---	+	---
<i>Eupatorium</i> (Compositae)	-	---	16	5,14	15	2,51	-	---	-	---	-	---
<i>Habenaria</i> (Orchidaceae)	3	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---
<i>Hyptis</i> (Labiatae)	4	---	+	---	+	---	11	3,79	14	1,99	8	1,99
<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	5	---	+	---	+	---	+	---	11	1,72	15	3,72
<i>Jacaranda</i> (Bignoniaceae)	3	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---
<i>Ludwigia</i> (Onagraceae)	-	---	-	---	-	---	+	---	+	---	+	---
<i>Manihot</i> (Euphorbiaceae)	4	2,42	-	---	9	1,51	-	---	-	---	-	---
<i>Mimosa</i> (Leguminosae)	+	---	-	---	-	---	+	---	+	---	+	---
<i>Panicum</i> (Gramineae)	+	1,93	6	1,93	+	---	7	2,41	+	---	11	2,73
<i>Paspalum</i> (Gramineae)	+	---	+	---	23	3,85	5	1,72	13	2,03	11	2,73
<i>Polygala</i> (Polygalaceae)	+	2,89	9	2,89	15	2,51	9	3,10	20	3,13	7	1,74
<i>Rhynchospora</i> (Cyperaceae)	+	2,25	7	2,25	+	---	+	---	12	1,88	+	---
<i>Sida</i> (Malvaceae)	5	---	+	---	10	1,87	6	2,07	+	---	+	---
<i>Tibouchina</i> (Malastomataceae)	-	---	8	2,57	9	1,51	+	---	+	---	+	---
<i>Verbena</i> (Verbenaceae)	4	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---
<i>Vernonia</i> (Compositae)	-	---	+	---	9	1,51	-	---	-	---	-	---
	4	2,42	10	3,22	12	2,01	13	4,48	32	5,00	22	5,46
		23,62		27,00		26,14		24,12		28,61		23,09

T O T A L S

(+) = presença na área

(-) = ausência na área

TABELA XV.

Totais de espécies, gêneros e famílias do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado e números de táxons comuns a elas.

	ESPÉCIES	GÊNEROS	FAMÍLIAS		
MOJI GUAÇU	122	89	47		
LAGOA SANTA	187	87	45		
BRASÍLIA	158	101	48		
XAVANT.-CACHIMBO	125	100	45		
ITIRAPINA	73	59	36		
TRIÂNGULO MINEIRO	134	128	50		
	ESPÉCIES COMUNS	(Nº)			
	MOJI GUAÇU	LAGOA SANTA	BRASÍLIA	XAVANTINA CACHIMBO	ITIRAPINA
MOJI GUAÇU	—	—	—	—	—
LAGOA SANTA	61	—	—	—	—
BRASÍLIA	70	69	—	—	—
XAVANT.-CACHIMBO	44	35	49	—	—
ITIRAPINA	50	35	40	28	—
TRIÂNGULO MINEIRO	68	68	75	54	42
	GÊNEROS COMUNS	(Nº)			
MOJI GUAÇU	—	—	—	—	—
LAGOA SANTA	63	—	—	—	—
BRASÍLIA	72	66	—	—	—
XAVANT.-CACHIMBO	60	51	60	—	—
ITIRAPINA	51	42	48	40	—
TRIÂNGULO MINEIRO	76	70	77	68	50
	FAMÍLIAS COMUNS	(Nº)			
MOJI GUAÇU	—	—	—	—	—
LAGOA SANTA	38	—	—	—	—
BRASÍLIA	44	39	—	—	—
XAVANT.-CACHIMBO	38	35	39	—	—
ITIRAPINA	33	33	34	30	—
TRIÂNGULO MINEIRO	44	41	44	40	35

TABELA XVI.

Índices de similaridade (J) de JACCARD, entre os tãxons do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado.

	E S P É C I E S ( % )				
	TRIÂNGULO		XAVANTINA		LAGOA
	MINEIRO	ITIRAPINA	CACHIMBO	BRASÍLIA	SANTA
MOJI GUAÇU	36,1702	34,4828	21,6749	33,3333	24,5968
LAGOA SANTA	26,8775	15,5556	12,6354	25,0000	-
BRASÍLIA	34,5622	20,9402	20,9402	-	-
XAVANTINA-CACHIMBO	26,3415	16,4706	-	-	-
ITIRAPINA	25,4545	-	-	-	-
	G Ê N E R O S ( % )				
	TRIÂNGULO		XAVANTINA		LAGOA
	MINEIRO	ITIRAPINA	CACHIMBO	BRASÍLIA	SANTA
MOJI GUAÇU	53,9007	52,5773	46,5116	61,0169	55,7522
LAGOA SANTA	48,2759	40,3845	37,5000	54,0984	-
BRASÍLIA	50,6579	42,8571	42,5532	-	-
XAVANTINA-CACHIMBO	42,5000	33,6134	-	-	-
ITIRAPINA	36,4964	-	-	-	-
	F A M Í L I A S ( % )				
	TRIÂNGULO		XAVANTINA		LAGOA
	MINEIRO	ITIRAPINA	CACHIMBO	BRASÍLIA	SANTA
MOJI GUAÇU	81,4815	64,7059	69,0909	84,6154	69,0909
LAGOA SANTA	75,9259	68,7500	63,6364	72,2222	-
BRASÍLIA	81,4815	68,0000	72,2222	-	-
XAVANTINA-CACHIMBO	72,7273	58,8235	-	-	-
ITIRAPINA	68,6275	-	-	-	-

PRANCHA IV.

Dendrogramas de similaridade do componente arbustivo-arbóreo de diversas áreas do cerrado. 1 = Brasília - DF; 2 = Triângulo Mineiro - MG; 3 = Lagoa Santa - MG; 4 = Xavantina-Cachimbo - MT; 5 = Moji Guaçu - SP; 6 = Itira-pira - SP.

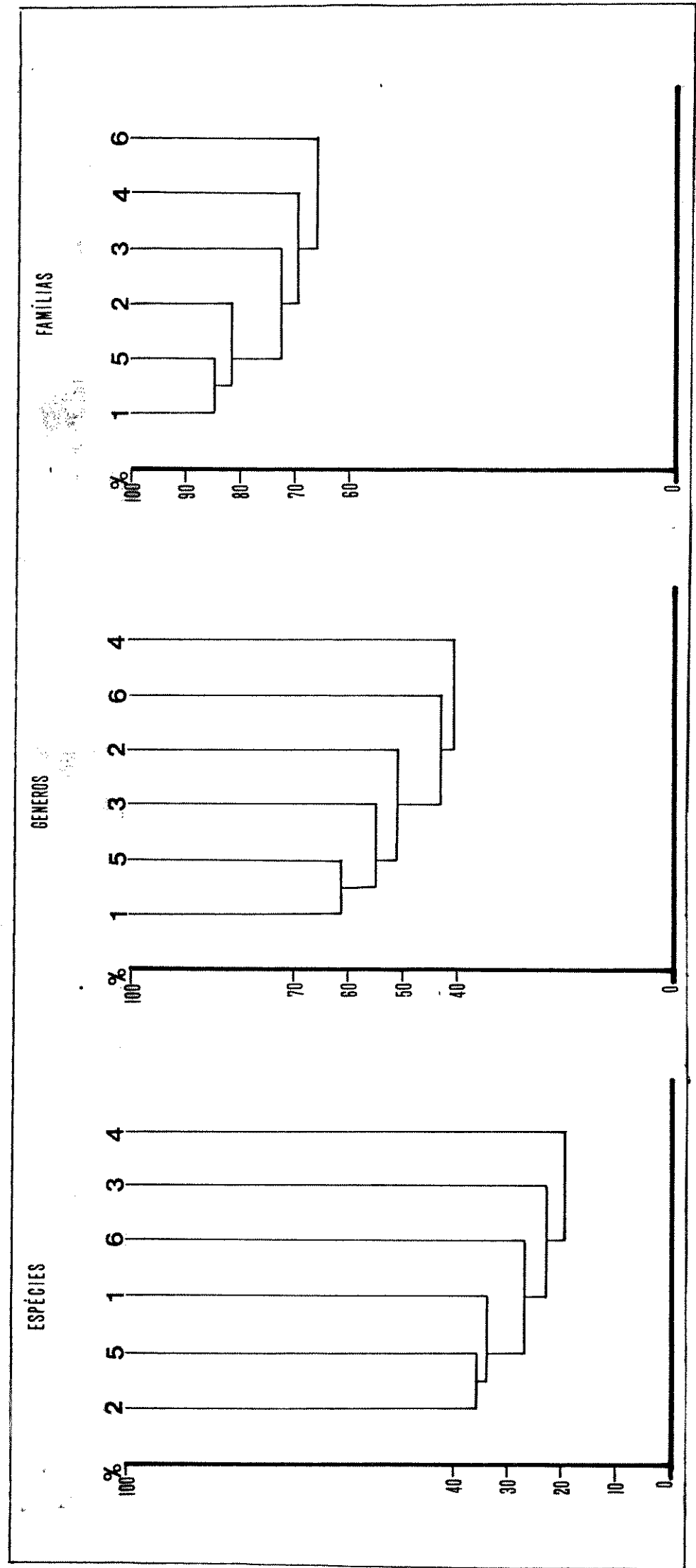


TABELA XVII.

Totais de espécies, gêneros e famílias do componente herbáceo-subarbusivo de diversas áreas do cerrado e de diversas formações campestres e números de táxons comuns a elas.

	ESPÉCIES	GÊNEROS			FAMÍLIAS
MOJI GUAÇU	403	195			52
PORTO ALEGRE	598	231			64
BUTANTÃ	311	154			40
SERRA DOURADA	165	118			54
BRASÍLIA	290	151			43
LAGOA SANTA	640	220			52
	ESPÉCIES COMUNS		(Nº)		
	MOJI GUAÇÚ	PORTO ALEGRE	BUTANTÃ	SERRA DOURADA	BRASÍLIA
MOJI GUAÇU	—				
PORTO ALEGRE	62	—			
BUTANTÃ	76	71	—		
SERRA DOURADA	46	5	12	—	
BRASÍLIA	87	20	36	58	—
LAGOA SANTA	154	36	69	45	123
	GÊNEROS COMUNS		(Nº)		
MOJI GUAÇU	—				
PORTO ALEGRE	100	—			
BUTANTÃ	104	95	—		
SERRA DOURADA	90	56	59	—	
BRASÍLIA	108	75	78	83	—
LAGOA SANTA	139	98	93	75	122
	FAMÍLIAS COMUNS		(Nº)		
MOJI GUAÇU	—				
PORTO ALEGRE	38	—			
BUTANTÃ	37	34	—		
SERRA DOURADA	40	40	32	—	
BRASÍLIA	40	36	31	38	—
LAGOA SANTA	39	35	30	38	38

Na TABELA XVIII apresentam-se os índices de similaridade (J) de JACCARD (1912, apud MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), obtidos entre as espécies, os gêneros e as famílias das áreas analisadas.

Os dendrogramas de semelhança entre os táxons dos componentes herbáceo-subarbustivos das áreas do cerrado e das formações campestres estudadas são mostrados na PRANCHA V.

## TABELA XVIII.

Índices de similaridade (J) de JACCARD, entre os táxons do componente herbáceo-subarbusivo de diversas áreas do cerrado e diversas formações campestres.

	E S P É C I E S ( % )				
	LAGOA SANTA	BRASÍLIA	SERRA DOURADA	BUTANTÃ	PORTO ALEGRE
MOJI GUAÇU	17,3228	14,3564	8,8123	11,9122	6,6028
PORTO ALEGRE	2,9950	2,9070	0,6596	8,4726	-
BUTANTÃ	7,8231	6,3717	2,5862	-	-
SERRA DOURADA	12,5000	14,6096	-	-	-
BRASÍLIA	15,2416	-	-	-	-

	G Ê N E R O S ( % )				
	LAGOA SANTA	BRASÍLIA	SERRA DOURADA	BUTANTÃ	PORTO ALEGRE
MOJI GUAÇU	54,0856	45,1883	40,1786	42,2764	30,6748
PORTO ALEGRE	27,7620	24,4300	19,1126	32,7586	-
BUTANTÃ	33,0960	34,3612	27,6995	-	-
SERRA DOURADA	25,3378	44,6237	-	-	-
BRASÍLIA	48,9960	-	-	-	-

	F A M Í L I A S ( % )				
	LAGOA SANTA	BRASÍLIA	SERRA DOURADA	BUTANTÃ	PORTO ALEGRE
MOJI GUAÇU	58,2090	70,1754	58,8235	64,9123	47,5000
PORTO ALEGRE	43,2099	50,7042	51,2821	48,5714	-
BUTANTÃ	48,3871	59,6154	51,6129	-	-
SERRA DOURADA	55,8824	64,4068	-	-	-
BRASÍLIA	66,6667	-	-	-	-





## DISCUSSÃO

### LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O levantamento florístico efetuado, evitando-se coletas nas faixas de 30 a 40 m de distância de cada margem, garantiu a representatividade de espécies típicas ou adaptadas ao cerrado.

A coleta em caminhadas aleatórias, efetuada a cada 30 a 45 dias, permitiu uma amostragem satisfatória da flora do cerrado da Reserva. Embora seja subjetivo, supõe-se que 70 a 80% das espécies daquela flora tenha sido amostrado.

A prensagem do material coletado na sede da Estação Experimental de Moji Guaçu, para a maioria dos espécimes obtidos, acarretou boas exsicatas. No entanto, para algumas famílias como Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Leguminosae-Mimosoideae, Malvaceae e Commelinaceae, recomenda-se a prensagem no local da coleta, visto serem muito sensíveis à perda de água ou apresentarem sensibilidade ao toque (Leguminosae-Mimosoideae).

As espécies arbustivo-arbóreas que não floresceram durante o período de coleta foram: Acrocomia aculeata (Palmae); Eriotheca pubescens (Bombacaceae); Terminalia argentea (Combretaceae); Erythroxylum ambiguum e E. deciduum (Erythroxylaceae); Platypodium elegans, Vatairea macrocarpa e Enterolobium gummiferum (Leguminosae); Virola sebifera (Myristicaceae) e Coussarea hydrangeaefolia (Rubiaceae).

Schinus therebintifolius (Anacardiaceae), Hancornia speciosa e Macrosiphonia petraea (Apocynaceae), Chtamalia purpurea (Asclepiadaceae), Tocoyena brasiliensis (Rubiaceae) e Zanthoxylon rhoifolium (Rutaceae) foram coletados em frutificação.

O espécime de Neea não identificado foi enviado para especialista e não teve o seu mês de floração anotado.

### VARIAÇÕES FENOLÓGICAS

Conforme a definição do Comitê de Fenologia do Programa Internacional de Biologia (LEETH, 1974), fenologia é o estudo da ocorrência de

eventos biológicos repetitivos, das causas de sua ocorrência em relação a fatores bióticos e abióticos e das inter-relações entre as fases caracterizadas por esses eventos da mesma ou de diferentes espécies.

Esses eventos biológicos repetitivos estão diretamente relacionados a um ou mais fatores ecológicos e representam uma estratégia adaptativa que permite a superação de um problema pela população ou espécie considerada (MARTINS, 1983).

A adaptação pode ser vegetativa ou reprodutiva (RIZZINI, 1976) e está sempre ligada às características genéticas de cada espécie (SALISBURY & ROSS, 1978; MATTHES, 1980).

As respostas fenológicas de populações arbóreas tropicais parecem depender de um marcador externo de ritmo periódico, representado, principalmente, pelo clima (MARTINS, 1983).

#### ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS

##### ABSCISÃO FOLIAR, MORTE DOS RAMOS DE BROTEAMENTO E DAS ESPÉCIES ANUAIS E DORMÊNCIA

A abscisão foliar, a morte dos ramos de brotamento e das espécies anuais evidenciaram-se a partir do mês de maio e tiveram o seu máximo em julho e agosto. No final de agosto e início de setembro a vegetação apresentou o seu mais baixo grau de cobertura nos diversos estratos.

Esses dados corroboram as observações feitas por RIZZO *et al.* (1971), no cerrado de Goiânia - GO, segundo as quais 90% das espécies acima de um metro perdeu as folhas a partir de junho, com o máximo em setembro. BARROS & CALDAS (1980) estudaram cinco gêneros nativos do cerrado em Brasília - DF e observaram maior queda de folhas entre maio e junho.

No período de maio a agosto, na área de Moji Guaçu, há uma diminuição da pluviosidade e conseqüente diminuição da quantidade de água, embora não ocorra deficiência hídrica em todos os anos. Aquele período coincide com a queda da temperatura e com a diminuição do comprimento do dia e da umidade relativa.

A deciduidade foliar é uma adaptação vegetativa contra

a perda de água (RIZZINI, 1976b) e também para a sobrevivência da espécie por um período desfavorável, havendo translocação dos nutrientes das folhas, principalmente N e P, o que, aparentemente, aumentaria a possibilidade de sobrevivência e de produtividade das plantas perenes (SALISBURY & ROSS, 1978). Conforme MALAVOLTA (1967), o P é facilmente redistribuído de um órgão para outro e, durante os períodos de carência daquele nutriente, uma fração ponderável se move das folhas mais velhas para outros tecidos.

Tendo em mente a baixa fertilidade e a pobreza de P nos solos do cerrado e que o alumínio trocável em teores tóxicos (maior que 0,5 meq/100 g TFSA) reage com P e o torna indisponível, a perspectiva de reaproveitamento dos nutrientes das folhas, também enfatizada por JANZEN (1980), passa a ter uma grande importância como estratégia adaptativa.

Para JANZEN (1980), a queda sincronizada das folhas poderia ser o resultado de, pelo menos, três processos:

- 1- para muitas espécies decíduas, a retenção das folhas poderia tornar-se anti-econômica, quando a umidade baixasse até certo grau. Essa sincronia deve ser fortemente influenciada por diferenças locais de escoamento, vento, fertilidade do solo e integridade da vegetação;
- 2- à medida que várias espécies se tornam decíduas com a seca, fica reduzida a necessidade de uma árvore qualquer reter as folhas e assim garantir o espaço da sua copa;
- 3- à medida que a folhagem verde desaparece da comunidade, as espécies que não possuem defesas excepcionais contra herbívoros provavelmente sofrerão danos bastante graves nas folhas.

Poucas espécies mantiveram suas folhas entre os meses de maio e agosto, no período estudado, como algumas espécies de Gramineae, Cyperaceae e Palmae, que possuem folhas ricas em silício e que são pouco comidas por insetos, fato relevante quando se tem em mente a quase ausência de mamíferos herbívoros naquela região. Além dessas, Zanthoxylum rhoifolium (Rutaceae), Copaifera langsdorffii (Leguminosae) e Ficus citrifolia (Moraceae), que possuem glândulas nas folhas ou são latescentes, também mantiveram suas folhas naquele período. Tais estruturas e a presença de látex poderiam funcionar como defesas químicas contra a herbivoria.

A maioria das espécies herbáceo-subarbusivas do cerrado parece manter um comportamento fenológico vegetativo mais condicionado às adaptações reprodutivas do que o observado para as espécies do componente arbustivo-arbóreo.

Dessa forma, os ramos aéreos das espécies geófitas e hemicriptófitas morrem após a floração e frutificação, na maioria das vezes reduzindo a espécie a seu sistema subterrâneo. No caso de xilopódio, pode ocorrer a emissão de mais de um ramo de brotamento e a floração em mais de um período do ano. Nas espécies anuais (terófitas), as plantas morrem após a floração e frutificação. Para muitas daquelas espécies ocorrem estresses hídricos todos os anos, devido à profundidade do lençol freático e ao não desenvolvimento de sistemas subterrâneos profundos.

Na maioria das espécies herbáceo-subarbusivas, o desenvolvimento vegetativo parece propiciar o acúmulo de carboidratos para a floração e a frutificação, como observou TE NÓRIO (1969), para Gramineae, e como ocorre para todas as espécies terófitas.

Vários fatores ambientais estimulam a abscisão foliar, especialmente a seca e a deficiência de N (SALISBURY & ROSS, 1978) e também a idade da folha (OOSTING, 1956).

De acordo com MATTHES (1980), em estudo efetuado em uma mata residual do planalto paulista, a diminuição da temperatura, do comprimento do dia e a baixa umidade estimulariam a queda das folhas. Para MARTINS (1983), em estudos efetuados em outra floresta residual do planalto paulista, fatores hídricos e térmicos regulariam a estratégia foliar.

Segundo BARROS & CALDAS (1980), os fatores que controlam a queda foliar não são conhecidos, mas os diversos eventos fenológicos por eles estudados estariam na dependência de fatores edafo-climáticos e dos condicionamentos específicos da vegetação em estudo.

Para RIZZO et al. (1971), em Goiânia - GO, e para WAR MING (1892), na Lagoa Santa - MG, a temperatura deve influir menos do que outros fatores climáticos nos eventos fenológicos, por manter-se aproximadamente estável. A taxa mais alta de queda das folhas das espécies do cerrado de Goiânia - GO ocorreu no mesmo período da mais baixa umidade relativa e após a menor precipitação observada.

Um fator relevante, que ocorre paralelo à diminuição

da pluviosidade e da diminuição da quantidade de água disponível no solo, é o aumento da concentração da solução do solo. A solução do solo pode ser caracterizada como heterogênea na posição, movimento e concentração. Alterações no regime pluviométrico, na evaporação e na ação exercida pelos vegetais, acompanhados de variação na taxa de solução, perda de nutrientes para as plantas e para a drenagem causam mudanças radicais na concentração da solução do solo (LYON & BUCKMAN, 1943).

Embora as espécies do cerrado possuam mecanismos de defesa contra a excessiva acidez de alumínio, que normalmente ocorre nos solos sob aquela vegetação, a solução do solo concentrada, mantida a taxa de transpiração das espécies, poderia causar alterações no metabolismo da planta, principalmente por diminuir a já difícil absorção de P.

Levantam-se duas hipóteses para o fato :

- a primeira refere-se à abscisão ocorrer em função das alterações metabólicas causadas pelo aumento da concentração da solução do solo; e
- a segunda, à abscisão ocorrer em função das variações climáticas observadas.

Ambas poderiam funcionar como estratégia adaptativa contra a absorção da solução do solo, concentrada e iônica, desequilibrada por íons de metais pesados e, principalmente, alumínio. A abscisão foliar será vista também como um fator importante às adaptações reprodutivas, na discussão correspondente a essas adaptações.

Para o cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, a abscisão foliar e a morte dos ramos de brotamento e das plantas anuais estão relacionadas à diminuição da temperatura, da disponibilidade de água do solo, do fotoperíodo e da umidade relativa do ar.

Essas adaptações fenológicas vegetativas têm que atender períodos de estresses que ocorrem naquela região, como as deficiências hídricas observadas nos anos de 1972, 1974, 1975 e 1977 e as geadas, como a ocorrida em 1979 (DE VUONO et al., in prelo).

Há um período que coincide, ou vem imediatamente após a abscisão foliar, de paralização das atividades de crescimento da maioria das espécies observadas no cerrado. Para VÁLIO (1979), a dormência é um mecanismo de adaptação a condições de falta de água ou de temperaturas desfavoráveis. Se

gundo SALISBURY & ROSS (1978), a dormência de gemas é induzida, em várias espécies, por baixas temperaturas, mas é também resposta à variação do comprimento do dia.

#### BROTAMENTO

Para a grande maioria das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, o brotamento ocorreu após um período variável de dormência.

O brotamento evidenciou-se em setembro, atingindo o maior número de espécies entre setembro e outubro.

Naqueles meses ocorrem aumentos acentuados na precipitação média mensal, nas médias de temperatura e nas médias mensais de umidade relativa e na reposição de água no solo, como se observa no balanço hídrico da região (FIGURA 1, p.22).

A reposição da água do solo, que se inicia naquele período, poderá causar uma diluição da solução do solo e a diluição de compostos inibidores do crescimento no interior das plantas.

Segundo OOSTING (1956), a produção de certas auxinas ou de substâncias que controlam o crescimento é inibida pelo comprimento do dia. O aumento do fotoperíodo que ocorre poderá interferir na síntese e/ou destruição daquelas substâncias, promovendo o crescimento das plantas.

Embora muitas espécies da mata residual do planalto paulista estudada por MATHES (1980), apresentem comportamento distinto do observado para as espécies do cerrado, os fatores de brotamento detectados por aquele autor parecem ser os mesmos para ambas as formações vegetais, isto é, fotoperíodo, temperatura e água.

#### ADAPTAÇÕES REPRODUTIVAS

Embora RIZZINI (1976b) apontasse a frequência da multiplicação vegetativa das espécies do cerrado e LABOURIAU (1963) a considerasse o principal modo de renovação das plantas do cerrado, serão estudadas como adaptações reprodutivas a floração das espécies, a produção de frutos e a dispersão das diásporas.

A indicação do mês de floração, em certos casos, feita em função de uma única coleta, e do período de floração, efetuada em várias espécies, entre meses de coletas não consecutivos, não refletem com exatidão o período de floração das espécies, mas sugerem o possível período da sua ocorrência.

## FLORAÇÃO

A floração será analisada em função de variações climáticas, adaptações a polinizadores e à dispersão de diásporas.

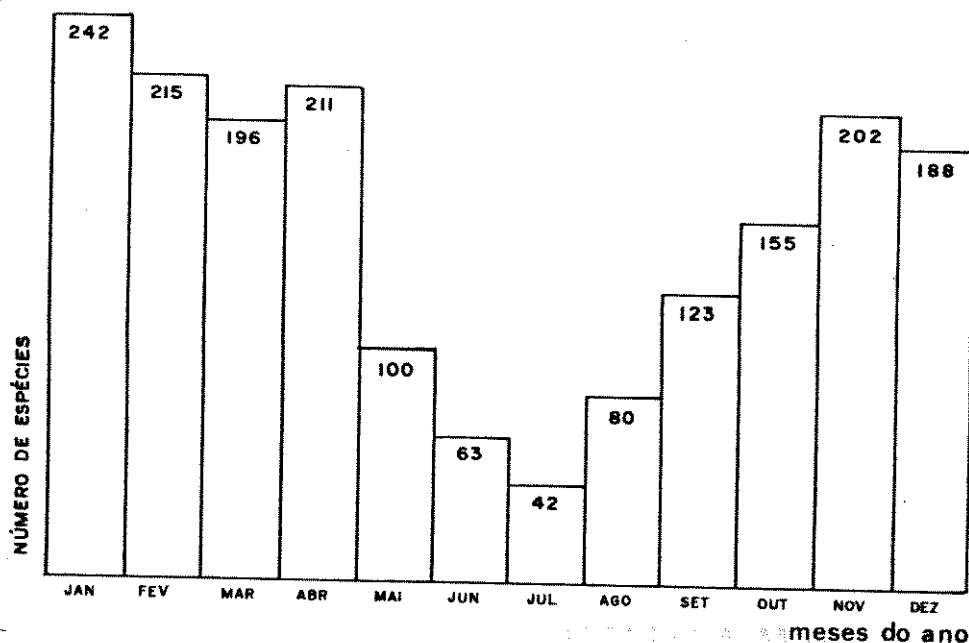
### Variações climáticas

De acordo com o mês ou o período de floração das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, apresentados na TABELA IV (p.35), elaborou-se a FIGURA 3, que indica o total de espécies que florescem em cada mês do ano.

O número de espécies observadas em flor atingiu o seu maior valor em janeiro, decrescendo ao mínimo em julho. Esses dados vão contra a observação de AOKI & SANTOS (1980), para os quais a maioria das espécies do cerrado por eles estudada em Brasília - DF floresceu nos meses secos do ano.

### FIGURA 3.

Floração das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ , 585-635 m de altitude), durante o ano, de outubro de 1979 a agosto de 1981.



Para VÁLIO (1979), as espécies respondem com a floração a fatores ambientais, como água, temperatura, queimadas, fotoperíodo e insolação e à maturidade da planta. Exceto as queimadas, que não ocorreram na região, e as horas de brilho solar, que não apresentaram uma constância na área, os demais fatores parecem correlacionar-se positivamente com o número de espécies em floração.

Não foram encontradas em flor durante o período do levantamento diversas espécies arbustivo-arbóreas. LABOURIAU (1963) afirmou que muitas espécies do cerrado não florescem todos os anos e outras o fazem mais de uma vez por ano. Os fatores relacionados com a não-floração destas espécies não puderam ser estabelecidos, mas, se a propagação vegetativa é comum entre as espécies do cerrado, a não-floração por um ou mais anos poderia representar uma estratégia adaptativa, com a economia de reservas por aquelas espécies

Além disso, as espécies que não florescem regularmente poderiam estar evitando ações de herbivoria e parasitismo que dependessem do sincronismo da floração.

Há uma grande dificuldade para a detecção de espécies herbáceo-subarborescentes sem flor e, portanto, torna-se difícil a localização daquelas estratégias adaptativas nas espécies desse componente do cerrado.

A emissão das flores pode ser observada em diferentes épocas em relação ao brotamento. Assim, Kielmeyera rubriflora (Guttiferae), Acosmium dasycarpum e A. subelegans (Leguminosae) emitiram flores antes da abscisão foliar. No caso das duas espécies de Acosmium, cujas flores são inconspícuas, talvez o contraste produzido pelas folhas aumente a possibilidade de visão por animais polinizadores.

Aspidosperma tomentosum (Apocynaceae); Tabebuia caraiiba, T. ochracea (Bignoniaceae); Pseudobombax longiflorum (Bombacaceae) e Bowdichia virgilioides (Leguminosae), floresceram quando não havia folhas nas plantas, evidenciando as flores.

De acordo com RAWITSCHER (1942b) muitas espécies do cerrado brotam e florescem antes da estação chuvosa. Isto seria uma indicação da existência de água disponível para as espécies daquela vegetação, mesmo na seca, já que as plantas necessitam de uma grande quantidade de água para o desenvolvimento das flores e dos frutos (FERRI, 1944).

Um grande número de espécies observadas floresceu no



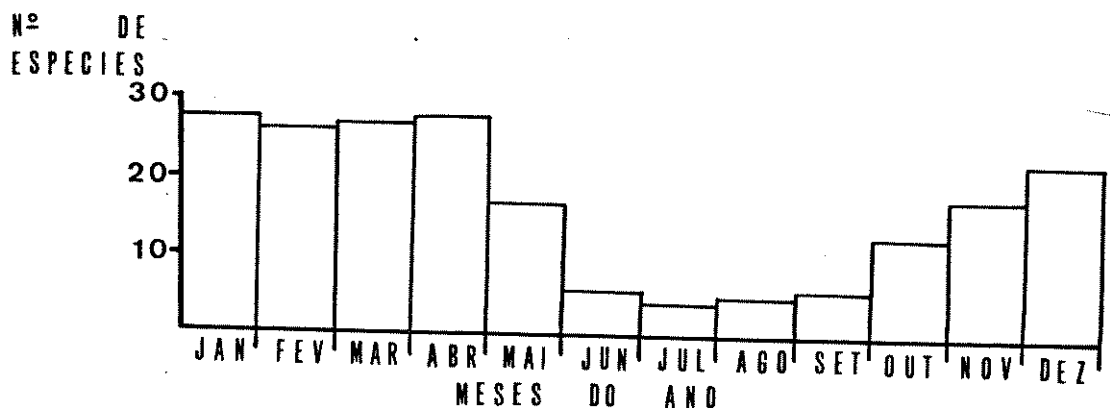
mesmo período do brotamento, como Diospyros hispida (Ebenaceae); Erythroxylum camporum, E. suberosum, E. tortuosum (Erythroxylaceae); Kielmeyera coriacea (Guttiferae); Dalbergia violacea, Machaerium villosum, Anadenanthera falcata (Leguminosae); Byrsonima coccolobifolia, B. verbascifolia (Malpighiaceae); Campomanesia obversa, Eugenia aurata, E. pitanga (Myrtaceae) e Aegiphila lhotzkyana (Verbenaceae), todas arbustivo-arbóreas.

A grande maioria das espécies, compostas pelas hemiptófitas, terófitas e geófitas, floresceu após a emissão de folhas, o que indica a necessidade desse grupo de plantas de acumular carboidratos ou, como afirmou VÁLIO (1979), de atingir uma maturidade para a floração.

Considerando que as espécies terófitas (anuais) necessitam elaborar e acumular carboidratos para a floração e para a frutificação, já que as reservas provenientes das sementes são insuficientes para provir as suas necessidades naquelas fases do ciclo de vida, elaborou-se a FIGURA 4, onde se apresenta o número de espécies em floração em cada mês do ano, para compreender a fenologia desse grupo de plantas.

**FIGURA 4.**

Floração das espécies terófitas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude).

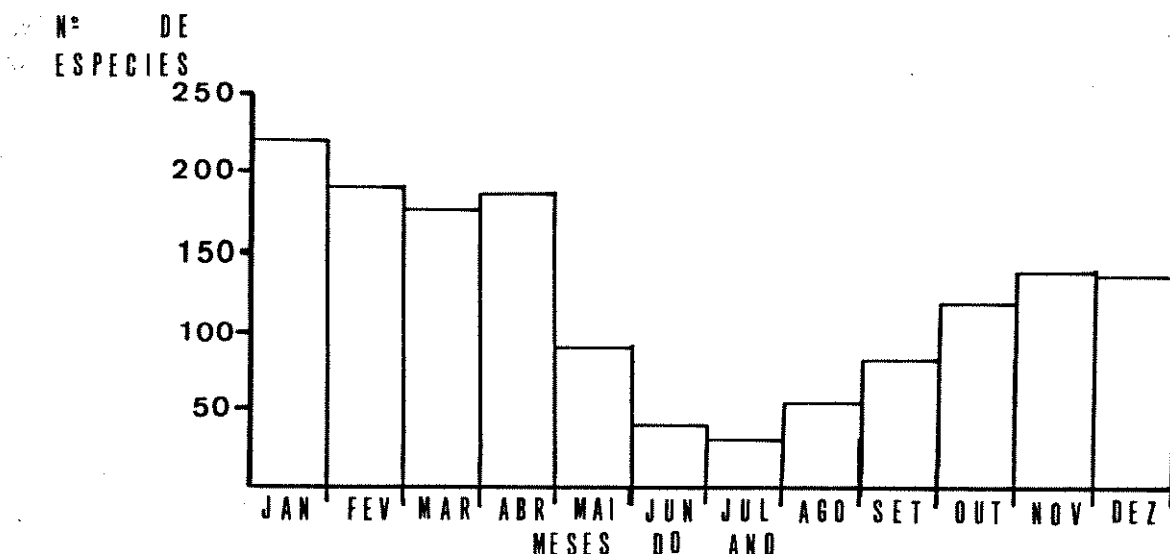


Como se observa, a maioria das espécies floresceu a partir de novembro e apresentou os maiores números de espécies em flor de janeiro a abril. Nessa época encontram-se os maiores índices de pluviosidade, umidade relativa, temperatura, fotoperíodo e de água excedente. As terófitas representam 7,8% da flora do cerrado em análise, e pouco influenciaram na forma da FIGURA 3.

Para comparar o comportamento de acúmulo de carboidratos das terófitas com o comportamento do grupo de plantas herbáceo-subarbusivas do cerrado em geral, incluindo as anuais, foi elaborada a FIGURA 5.

FIGURA 5.

Floração das espécies herbáceo-subarbusivas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ , 585-635 m de altitude).



Percebe-se uma clara semelhança entre os grupos de herbáceo-subarbusivas e de terófitas. As espécies herbáceo-subarbusivas do cerrado da Reserva estudada totalizam 78% das espécies componentes da sua flora e isso influenciou diretamente na forma obtida na FIGURA 3.

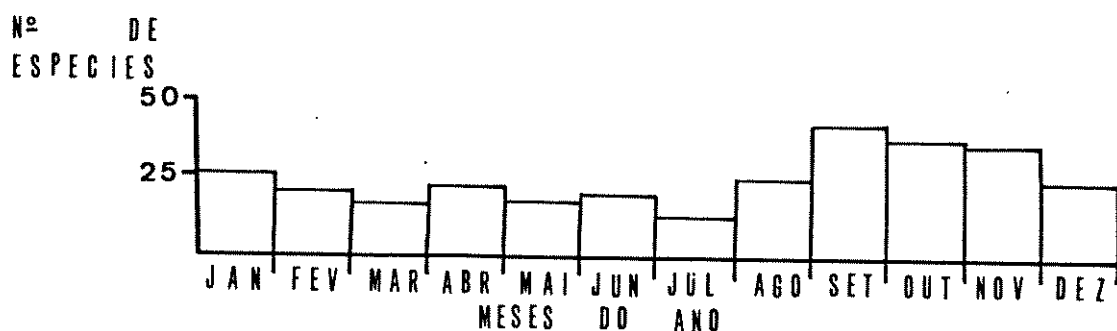
As espécies hemicriptófitas com xilopódio e as espécies geófitas têm necessidade de acúmulo de carboidratos antes da floração. Isso ressalta a importância que tem a propagação vegetativa no cerrado e a manutenção do espaço ocupado pela espécie, já que, aparentemente, as reservas contidas nos órgãos subterrâneos das espécies daqueles grupos de plantas não são canalizadas para a floração e para a frutificação, mas sim para o brotamento.

Se as espécies herbáceo-subarbusivas reagem às condições de clima acumulando reservas para a floração, as espécies arbustivo-arbóreas podem apresentar um comportamento distinto.

Na FIGURA 6 apresenta-se o total de espécies arbustivo-arbóreas em floração em cada mês do ano.

FIGURA 6.

Floração das espécies arbustivo-arbóreas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude).



Embora quatorze espécies desse componente não tenham sido observadas em flor e pudessem alterar a forma da figura obtida, nota-se uma clara tendência de ocorrer floração em resposta às variações ambientais, distinta daquela observada na FIGURA 5, para as espécies herbáceo-subarbustivas.

A maioria das espécies arbustivo-arbóreas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu parece florescer em resposta a mudanças climáticas que ocorrem após o período em que estão mais sujeitas a estresses térmicos e hídricos.

#### Adaptações a polinizadores

Além das relações propostas entre a floração e os fatores ambientais, existe relação entre a sincronização da floração e a polinização das espécies (BARROS & CALDAS, 1980; JANZEN, 1980; MATTHES, 1980; SILVA, 1980; VÁLIO, 1979).

Essa sincronização se daria por uma série de padrões de seleção (JANZEN, 1980). Segundo esse autor, os padrões seriam :

- necessidade de polinização cruzada;
- de florescer quando a maior parte dos polinizadores está ativa;
- necessidade de florescer e formar frutos na época em que se reduzem ao mínimo as interferências competitivas e a saciedade dos animais que se alimentam de sementes ou flores.

Ainda conforme aquele autor, de um modo geral, nos trópicos, o pólen é transportado por insetos e vertebrados, exceções feitas às Gramineae e Cyperaceae, que são polinizadas por vento.

A sincronização da floração é causada, geralmente, por mais de uma condição ambiental (VÁLIO, 1979).

Observando a FIGURA 3, nota-se um acúmulo de espécies em flor nos meses em que, provavelmente, o número e a atividade de agentes polinizadores é maior. Isso tem pouco significado se não considerarmos a importância de cada espécie na vegetação, isto é, o número de indivíduos que cada espécie possui na área.

Para maior eficiência da polinização ocorrem interações complexas entre certas espécies de plantas e seus polinizadores (JANZEN, 1980). FAEGRI & PIJL (1971) apresentaram um quadro no qual associaram a forma da corola e sua coloração a um grupo determinado de animais polinizadores.

Buscando entender essas interações, foi elaborada a FIGURA 2 (p.53), separando-se as espécies pela cor da corola de suas flores, embora se saiba que os atrativos à polinização podem ser o pólen, o néctar, os tecidos das flores, odores, a mobilidade da flor e atrativos sexuais, além do visual (FAEGRI & PIJL, 1971).

O número de espécies com a coloração da corola semelhante é relativamente pequeno, e a maioria delas obedeceu ao padrão de floração observado para a flora como um todo. Tendo em conta que, embora apresentem a mesma coloração, as espécies podem ter as formas das corolas distintas, ocorreria uma diminuição no número de espécies competindo por um animal polinizador.

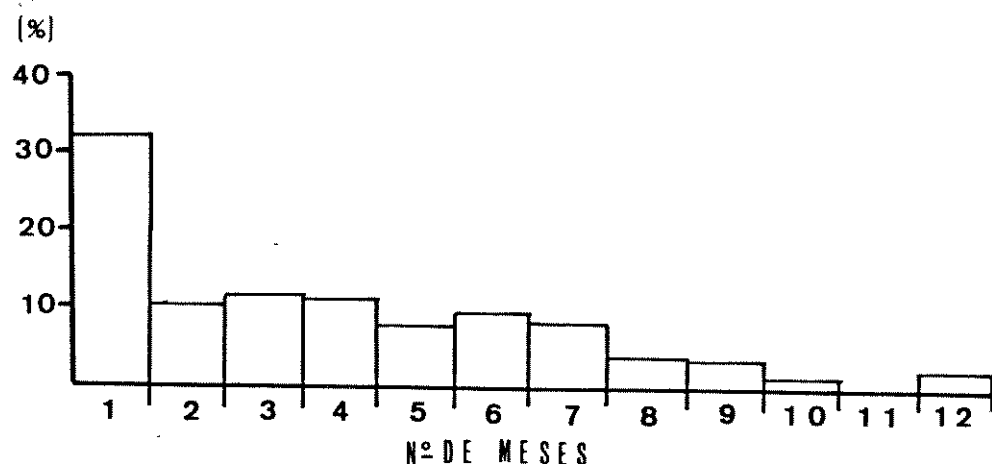
Embora a maioria das espécies floresça em um determinado período, ocorrem florações distintas no espaço e no tempo, entre as diversas espécies devido às suas diferentes características genéticas.

Devido à necessidade de polinização cruzada e às distâncias entre as plantas, as espécies podem ter duas estratégias adaptativas de floração (JANZEN, 1980). Conforme esse autor, as espécies podem produzir uma grande e evidente quantidade de flores, o que atrairá insetos não especializados, ou produzir poucas flores durante longos períodos.

Na FIGURA 7 apresenta-se as percentagens de espécies herbáceo-subarbustivas encontradas em flor nos diversos períodos, representados pelos números de meses.

**FIGURA 7.**

Distribuição das espécies herbáceo-subarbastivas coletadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ , 585-635 m de altitude), segundo o total de meses de floração.

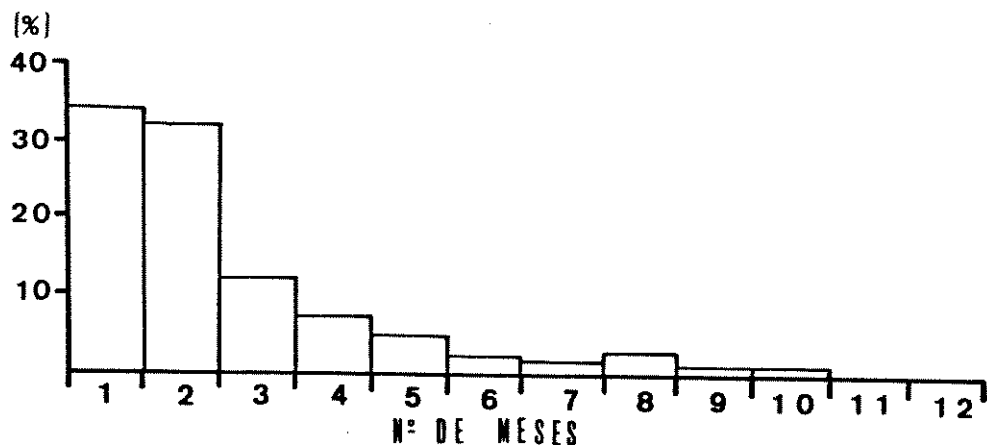


Cerca de 42% das espécies herbáceo-subarbastivas floresceu até dois meses e as demais o fizeram por período superior a três meses. Portanto, no componente herbáceo-subarbastivo parecem ocorrer as duas estratégias de floração propostas por JANZEN (1980). Deve ter-se em conta que esse componente representa 78% das espécies do cerrado estudado.

Na FIGURA 8 apresentam-se as percentagens de espécies arbustivo-arbóreas encontradas em floração nos períodos de meses do ano.

**FIGURA 8.**

Distribuição das espécies arbustivo-arbóreas coletadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ , 585-635 m de altitude), segundo o total de meses de floração.



Aproximadamente 65% das espécies arbustivo-arbóreas da área estudada floresceu num período de até dois meses, configurando uma maioria de espécies com a estratégia de atração de visitantes não especializados. Essa estratégia poderia suprir a ausência de insetos especializados dependentes

do sincronismo da floração, que não ocorre em muitas das espécies do cerrado.

A floração das espécies arbustivo-arbóreas e das herbáceo-subarbustivas por curtos períodos de tempo diminuiria a competição das espécies por polinizadores.

Os animais, por seu lado, também devem apresentar adaptações ao período de floração das espécies vegetais. São poucos os dados disponíveis na literatura sobre a polinização das espécies do cerrado. De acordo com BARRADAS (1972), a polinização do piqui, Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae), pode ocorrer pelo vento ou por agentes animais, principalmente por insetos do gênero Trigona.

A fidelidade de abelhas visitantes a espécies do cerrado foi discutida para Aspilia floribunda (Compositae) e Cochlospermum regium (Cochlospermaceae) por NORONHA & GOTTSBERGER (1980). Observaram que poucas abelhas possuíam pólen de uma única espécie e que a maioria delas tinha pólen de 3 a 4 espécies distintas. A espécie de Aspilia era polinizada por diversas espécies de abelhas, vespas, moscas, borboletas e a espécie de Cochlospermum era polinizada por abelhas de um certo tamanho. A captura de abelhas mostrou haver relação entre as flores das duas espécies estudadas. De 10 abelhas capturadas em Aspilia, sete possuíam pólen de Cochlospermum e nenhuma abelha capturada em Cochlospermum apresentou pólen de Aspilia.

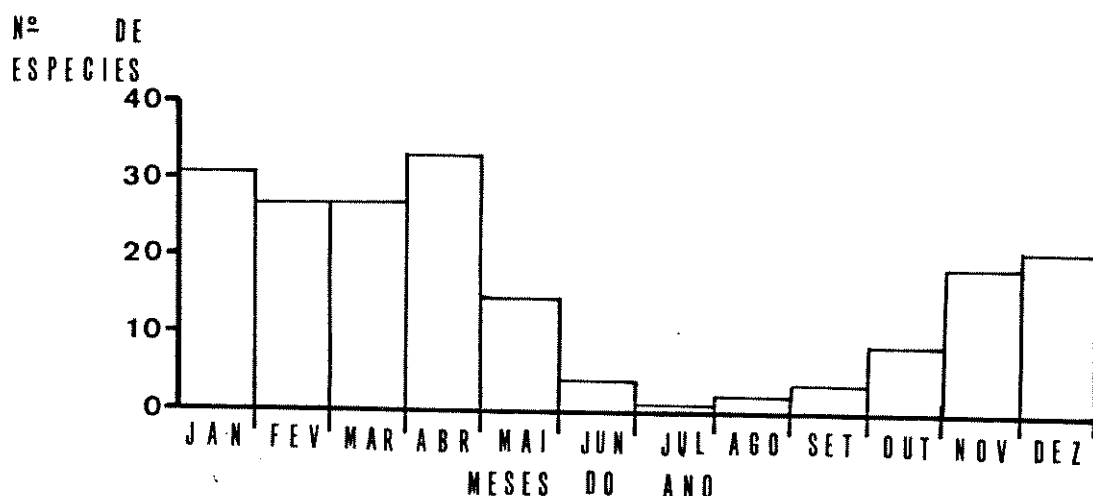
Se as espécies zóofilas mantêm certos padrões de sincronização de floração com os animais polinizadores, as espécies polinizadas pelo vento devem apresentar comportamento distinto daquele.

Na FIGURA 9 apresenta-se os números de espécies de Gramineae e de Cyperaceae, que têm 95 a 98% de suas espécies polinizadas pelo vento (FAEGRI & PIJL, 1971), observadas em flor nos diversos meses do ano.

O grupo de espécies anemófilas comporta-se, em grande parte, como o de espécies anuais, necessitando de acúmulo de energia para o seu florescimento, como apontara TENÓRIO (1969) em seu estudo sobre a floração de gramíneas. Parece não haver relação entre a época de floração e a quantidade de ventos. Ocorrem grandes variações entre os ventos máximos e mínimos diários, em qualquer período do ano, de forma que o vento não é um fator limitante à anemofilia na área em análise.

FIGURA 9.

Período de floração das espécies de Gramineae e Cyperaceae da flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude).



Adaptações à dispersão das diásporas

O período de floração também deve ser uma adaptação da espécie à dispersão de suas diásporas.

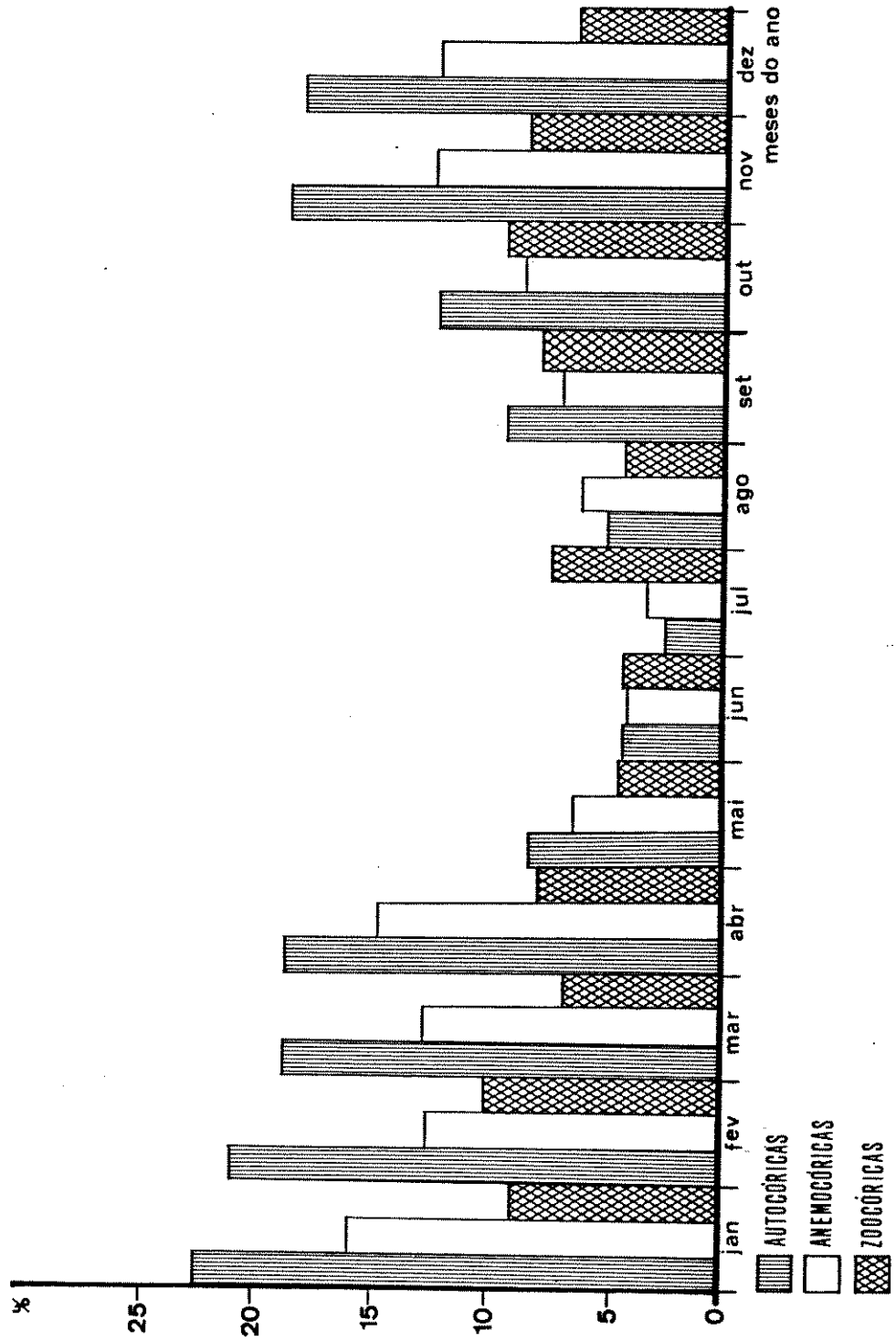
De acordo com as características apresentadas por RIDLEY (1930) e por PIJL (1972), as espécies do cerrado da Reserva foram divididas em anemocóricas, autocóricas e zoocóricas, sem as subdivisões apresentadas por aqueles autores.

As denominações foram dadas em função das características apresentadas pelos frutos, ou suas síndromes, e não por observações efetivas da dispersão das espécies. Para muitas das espécies os dados foram obtidos em bibliografia pertinente.

As anemocóricas representam 37,7% do total das espécies, as autocóricas 37,7% e as zoocóricas 21,6%. Esses dados são distintos dos obtidos por MATTHES (1980) numa mata residual do planalto paulista, em que 67,93% foi de espécies zoocóricas, 25,19% de anemocóricas e 6,87% de autocóricas. Considerando apenas o componente arbustivo-arbóreo do cerrado da Reserva, as percentagens encontradas foram mais próximas daquelas, isto é, 54,5% de zoocóricas, 31,7% de anemocóricas e 13,8% de autocóricas.

A FIGURA 10 apresenta os números de espécies autocóricas, anemocóricas e zoocóricas observadas em flor nos diversos meses do ano. As diferenças de floração que se observa estão relacionadas com a distribuição das espécies

**FIGURA 10.**  
Floração das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP ( $22^{\circ}15-16'S$  e  $47^{\circ}8-12'W$ , 585-635 m de altitude), conforme a síndrome da dispersão das suas diásporas.





nos dois componentes da flora em análise.

91,6% e 80,1% das espécies autocóricas e anemocóricas, respectivamente, encontram-se no componente herbáceo-subarbus-tivo e, aparentemente, responderam com floração aos mesmos estímulos que as espécies desse componente (FIGURA 5, p.86). Como mostra a FIGURA 11, a maioria das espécies herbáceo-su-barbustivas, ou cerca de 83,6% delas, são autocóricas (45,2%) ou anemocóricas (36,4%).

Na FIGURA 10, as espécies zoocóricas apresentaram duas épocas de máxima floração; uma, ao redor de fevereiro devido, principalmente, às espécies do componente herbáceo-subarbus-tivo e a outra, ao redor de outubro, relativa às es-pécies do componente arbustivo-arbóreo (FIGURA 6, p.87). Me-tade daquelas espécies situa-se em cada um dos componentes da flora analisada.

Para o componente arbustivo-arbóreo a maioria das es-pécies (54,5%) são zoocóricas, conforme se apresenta na FI-GURA 12.

O período de floração influi na época da frutifica-ção e terá um significado adaptativo na dispersão das diás-poras, como será visto na discussão referente a frutifica-ção e dispersão.

#### FRUTIFICAÇÃO E DISPERSÃO

Embora a maioria das espécies emita uma quantidade de flores superior ao número de frutos que teria condições de suportar (VÁLIO, 1979), pode notar-se em diversas espécies da área analisada a produção irregular de frutos.

Esse fato pode estar ligado a fatores intrínsecos, mas deve ser ligado, principalmente, às variações que devem ocorrer nas populações de animais polinizadores, pois a po-linização é o fator mais importante no controle do desenvol-vimento do fruto, já que o pólen é uma fonte de auxina (VÁ-LIO, 1979). Portanto, a adaptação das flores para a otimi-zação da sua polinização influi diretamente na produção de frutos.

No cerrado é alta a taxa de ataque de insetos e para-sitas aos frutos, como apontaram BARRADAS (1972), DIONELLO & BASTA (1980) e RIZZINI (1971). As espécies que não fru-tificaram regularmente poderiam estar mantendo uma estraté-

FIGURA 11.

Período de floração das espécies herbáceo-subarbutivas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16' e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), de acordo com a síndrome da dispersão das suas diásporas.

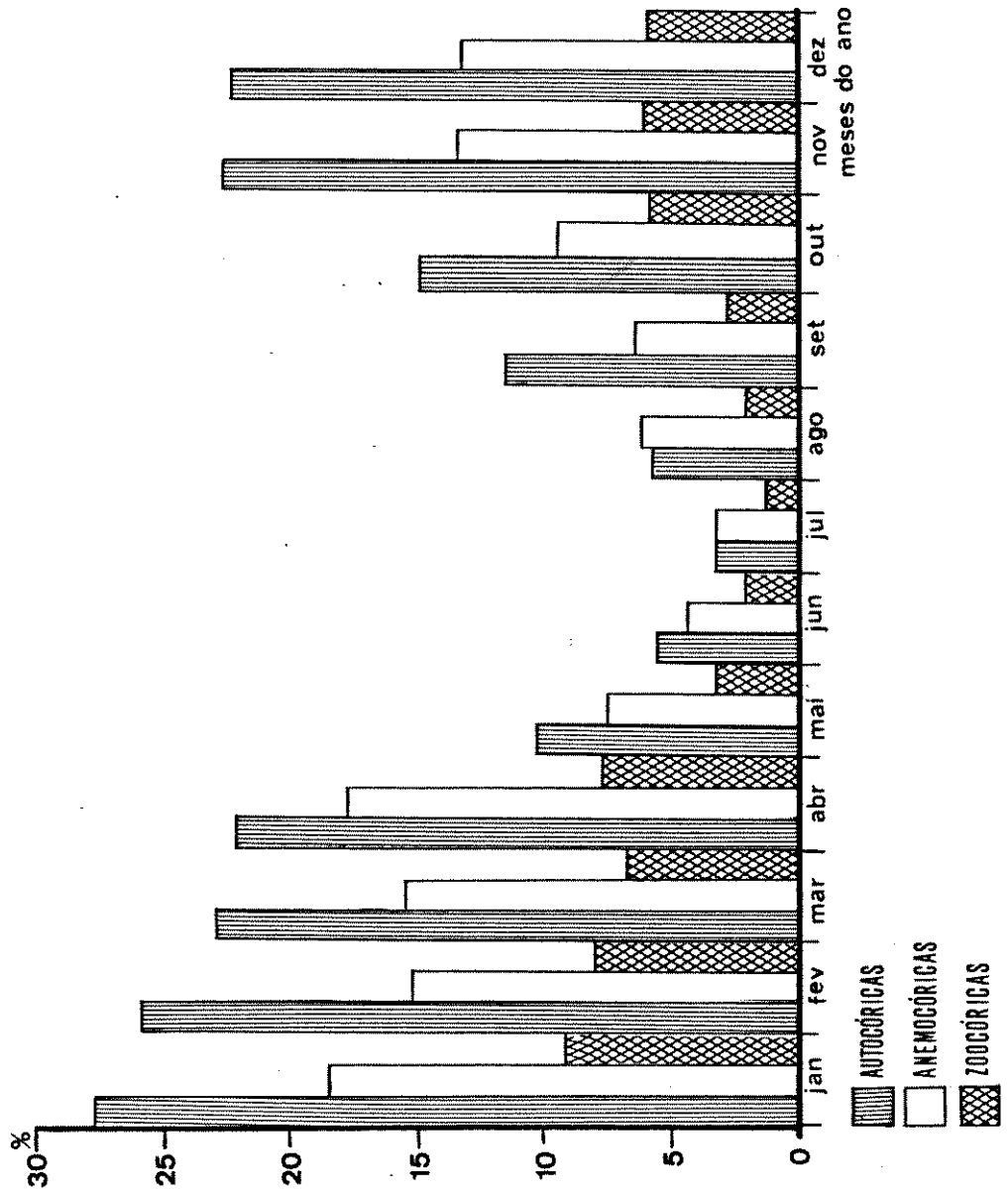
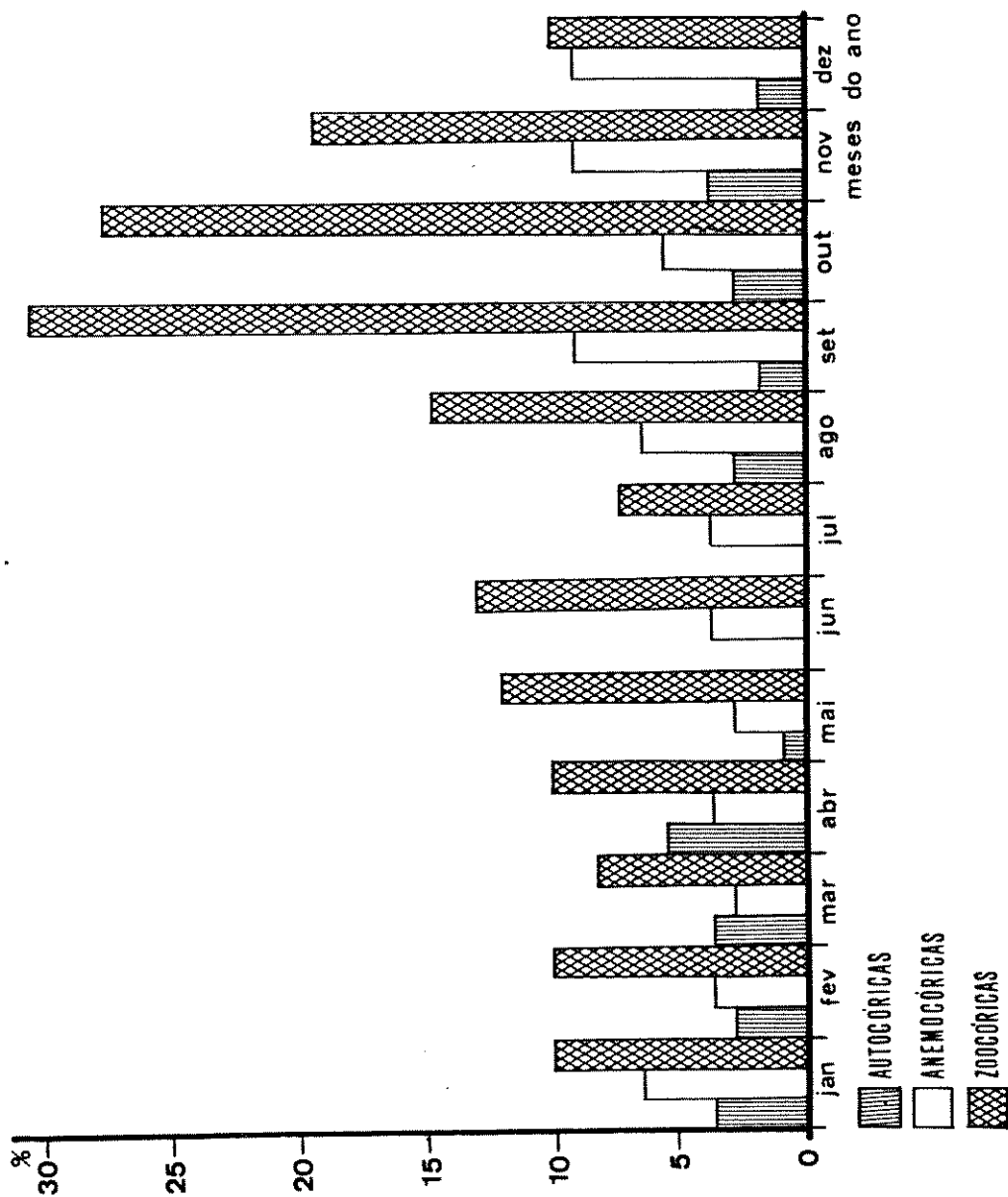


FIGURA 12.

Período de floração das espécies arbustivo-arbóreas do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15'16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), conforme a síndrome da dispersão das suas diásporas.



gia adaptativa contra a predação e o parasitismo, que dependeriam da sincronização na formação de frutos.

Para a dispersão das espécies, a otimização ocorreria quando os agentes dispersores tivessem condições ótimas para a sua ação. Grande parte dessas condições é fornecida pelas próprias espécies vegetais.

A importância de deciduidade foliar de espécies florestais para sua dispersão foi discutida por MATTHES (1980). Esse autor observou que as espécies zoocóricas e autocóricas eram, na sua maioria, perenifólias e que as espécies anemocóricas possuíam uma maior proporção de espécies decíduas.

No cerrado, a deciduidade foliar é mais ou menos geral, porém o período de frutificação em relação à presença das folhas tem um significado relevante no tipo de dispersão da espécie.

As espécies autocóricas apresentaram um pico de floração de janeiro a fevereiro, embora demonstrassem uma alta percentagem de espécies floridas de novembro a abril (FIGURA 10, p.92). Aquela mesma figura indicou que as espécies anemocóricas concentraram suas florações nos meses de janeiro a abril.

Ainda que DIONELLO & BASTA (1980) tenham observado que os frutos de Kielmeyera coriacea (Guttiferae) demorassem cerca de um ano para amadurecer, a maioria das espécies anemocóricas e autocóricas, que são herbáceo-subarborescentes (FIGURA 11, p.93) e têm redução e morte dos ramos de brotamento no período de seca, deve amadurecer seus frutos no período imediatamente posterior à floração, que corresponderia ao início da estação seca.

Os frutos anemocóricos e autocóricos são do tipo seco, em geral, e as espécies que os possuem comportam-se da mesma forma que a observada por MATTHES (1980), para quem os frutos secos foram encontrados maduros durante a época seca. Nessa época os frutos secos sofrem desidratação do pericarpo, o que promove a sua deiscência, e a maioria das plantas perde as suas folhas, facilitando a livre dispersão dos disseminulos, notadamente os anemocóricos.

Os dados de ventos para a região são fornecidos em ventos acumulados mensais e em máximos e mínimos diários, que não fornecem um bom indício do comportamento dos ventos para fins da dispersão das espécies anemocóricas. Observações e-

fetuadas no local indicaram presença de ventos fortes em certos períodos do dia, como no final da tarde ou antes das chuvas.

A maior parte do cerrado da Reserva apresenta-se com fisionomias abertas, com árvores baixas e esparsas, o que permite a livre dispersão de um grande número de espécies anemocóricas em qualquer período do ano, já que naquelas fisionomias o vento não encontraria obstáculos a sua ação.

Na FIGURA 10 (p.92), onde se apresentavam as espécies zoocóricas encontradas floridas em cada mês, nota-se uma distribuição dessas espécies mais regular do que a observada para as anemocóricas e autocóricas.

As espécies zoocóricas do componente arbustivo-arbóreo (FIGURA 12, p.94) apresentaram um pico de floração no período precedente à época de maior calor e umidade, quando os frutos carnosos se manteriam atrativos por períodos mais extensos. Por outro lado, as espécies zoocóricas do componente herbáceo-subarbustivo floresceram após o período de acúmulo de carboidratos, no final da estação chuvosa e início do período de seca e abaixamento da temperatura (FIGURA 11, p.93).

Considerando a diferença de tempo para a formação e maturação dos frutos de cada espécie, prevê-se a existência de frutos zoocóricos maduros durante o ano todo. Embora se saiba que cada espécie apresenta uma síndrome para a sua dispersão por determinado tipo de agente e que essa síndrome não tenha sido observada durante as coletas, é provável que diversas espécies sirvam como fonte de alimento para determinados animais, durante o ano todo.

São necessários diversos estudos que permitam estabelecer com segurança a zoocoria nas espécies do cerrado, incluindo análises em outros tipos de vegetação existentes na área.

A seca que ocorre entre maio e agosto e a oscilação da temperatura proporcionada pelas mínimas desse período e pela elevação que se observa no período de setembro a outubro, podem ter influências na germinação, conforme propôs METIVIER (1979). Além disso, a diminuição na cobertura vegetal observada entre maio e setembro pode favorecer a indução na germinação de sementes fotoblásticas positivas.

A maioria das sementes das espécies do cerrado germina com o aumento da temperatura e umidade do solo, que se observa em setembro e outubro e, conforme PIZZINI (1976)

cas delas possuem dormência prolongada.

Outros fatores podem estar ligados à germinação das espécies do cerrado, conforme discutiram HERINGER (1971) e RIZZINI (1971), devendo ocorrer adaptações das espécies que permitam a germinação das suas diásporas em períodos favoráveis ao desenvolvimento das plântulas.

Não foram feitas observações da germinação de diásporas na área analisada.

#### FORMAS DE VIDA E ESPECTRO BIOLÓGICO

Quando definiu as formas de vida, RAUNKIAER (1934) utilizou as características estruturais que refletissem a dependência das plantas ao clima, isto é, sua adaptação para sobreviver em estações desfavoráveis. Segundo ele, o clima determinaria a vegetação e, portanto, a vegetação seria a expressão do clima.

De acordo com aquele autor, as plantas que possuem gemas ou brotos que nascem em ramos geotrópicos negativos que se projetam no ar - as fanerófitas - são dominantes em climas favoráveis. São nativas em regiões tropicais e subtropicais, onde não haja uma estação seca excessivamente longa, sendo encontradas em algumas outras regiões e excluídas somente em climas mais adversos.

As caméfitas são plantas de regiões frias, onde as gemas ficam protegidas abaixo da neve, ou de regiões quentes e secas, onde as gemas se protegem sob restos de plantas fenecidas. Nelas, as gemas vegetativas ou brotos apicais nascem em ramos próximos ao solo.

As hemicriptófitas têm gemas vegetativas ou brotos apicais situados na superfície do solo e dominam nas zonas temperadas úmidas, onde as fanerófitas não são a forma mais abundante.

As geófitas possuem a forma biológica adaptada para viver em áreas com longos períodos marcadamente secos, como as estepes frias e algumas outras regiões de inverno severo. Suas gemas vegetativas ou brotos apicais situam-se no interior do solo a uma distância da superfície que varia nas diferentes espécies.

As terófitas são plantas que completam o seu ciclo de

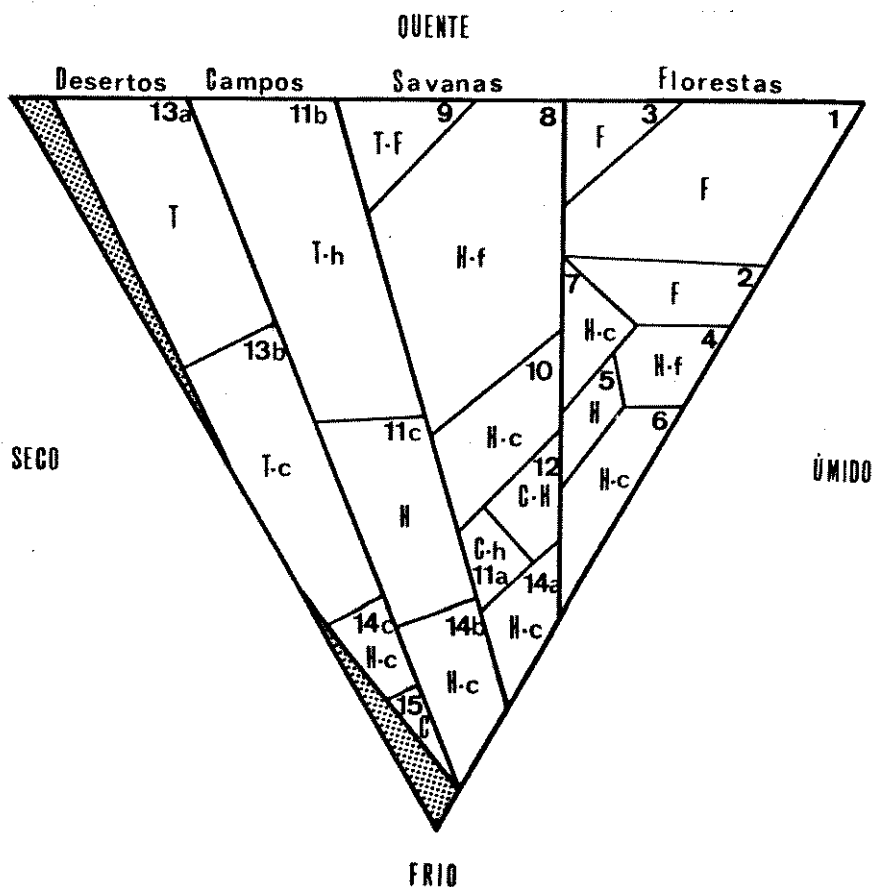
vida numa estação favorável, num curto período de tempo, e permanecem dormentes, na forma de sementes, nos períodos desfavoráveis. É a mais protegida de todas as formas de vida. Abundam, particularmente, nas porções desfavoráveis da Terra como as estepes e os desertos.

Em função do estudo de uma série de floras de locais de diferentes meridianos, do equador ao polo norte, RAUNKIAER (1934) definiu quatro séries de climas: fanerófito, na zona tropical, onde a precipitação não é deficiente; caméfito, nas zonas frias; hemicriptófito, na maior parte da zona temperada fria; e terófito, nas regiões da zona subtropical com chuvas de inverno, admitindo a existência de subdivisões entre elas.

DANSEREAU (1957) apresentou um diagrama bioclimático, reproduzido na FIGURA 13, modificado por MACLEAN & IVIMEY-COOK (1973), no qual relaciona a dominância das formas de vida com as variações de umidade e temperatura.

FIGURA 13.

Diagrama bioclimático de DANSEREAU (1957), modificado por MACLEAN & IVIMEY-COOK (1973), onde as letras maiúsculas indicam as formas de vida dominantes e as minúsculas, as formas de vida frequentes. F e f = fanerófito; C e c = caméfito; H e h = hemicriptófito e T e t = terófito. Os números referem-se às classes de formações vegetais. As áreas pontilhadas são inóspitas.



As diversas classes de formações vegetais foram agrupadas em biocoros :

A - biocoro de floresta

- 1 - Floresta tropical úmida (temperatura e umidade altas e constantes);
- 2 - Floresta subtropical úmida (diferença evidente entre o verão e o inverno, com pequeno efeito da seca);
- 3 - Floresta de monções e outras florestas tropófilas (período seco e frio mais ou menos prolongado);
- 4 - Floresta temperada úmida (ciclos visíveis, embora as variações estacionais sejam pequenas);
- 5 - Floresta decídua com folhas no verão (inverno marcado com queda de neve e precipitação distribuída uniformemente);
- 6 - Floresta de coníferas (regiões frias, com inverno longo e alta pluviosidade);
- 7 - Floresta sempre verde de madeira dura (estação seca no verão e chuvas no inverno, ou primavera curta);

B - biocoro de savana

- 8 - Savana arbórea (precipitação variável que induz a um estrato arbóreo que nunca se apresenta fechado; aparece nas zonas subtropicais e, regularmente, nas regiões temperadas);
- 9 - Floresta baixa de espinhos (período seco mais longo que o do crescimento vegetativo);
- 10 - Savana (período seco bastante longo);
- 11a- Semi-deserto (período seco no verão, às vezes com inverno severo);
- 12 - Charneca e urzal (clima uniforme, em altas latitudes, que permite formações ericóides, que são seriadas entre si e que se mantêm indefinidamente sobre solos rasos e turfosos);
- 14a- Arvoredos de zonas frias (baixa temperatura e precipitação e dias longos durante o curto período vegetativo);



C - biocoro de campo

- 11b- Estepe (regiões temperadas e todas as áreas temperadas aquecidas, com inverno chuvoso);
- 11c- Pradaria (regiões temperadas onde a precipitação é reduzida e situada no final do verão);
- 14b- Tundra de relva (regiões frias com os dias de verão extremamente longos e onde a neve recobre o solo por oito meses ou mais);

D - biocoro de deserto

- 13a- Deserto tropical (regiões quase sem chuvas e temperaturas extremamente elevadas);
- 13b- Deserto subtropical (altas temperaturas estacionais coincidindo com a total ausência de chuvas);
- 14c- Campos limpos do Ártico (precipitação muito pequena e temperatura baixa constante);
- 15 - Deserto frio (margem de coberturas de gelo, geleiras e campos permanentemente cobertos por neve).

A percentagem de cada forma de vida no total de espécies da flora de uma região compõe o seu espectro biológico (RAUNKIAER, 1934). O espectro biológico de uma região é um método de caracterizar áreas geográficas numa base estatística (DANSEREAU, 1957). Reflete as peculiaridades climáticas das várias regiões fitoclimáticas, que podem ser unidas por linhas, as isobiócoras, quando apresentarem espectros biológicos semelhantes (BRAUN-BLANQUET, 1965).

Conforme CAIN (1950), o espectro biológico reflete correlações climáticas para a vegetação clímax. Reflete menores variações climáticas para as associações em mudança. Para as comunidades em sucessão reflete condições edáficas.

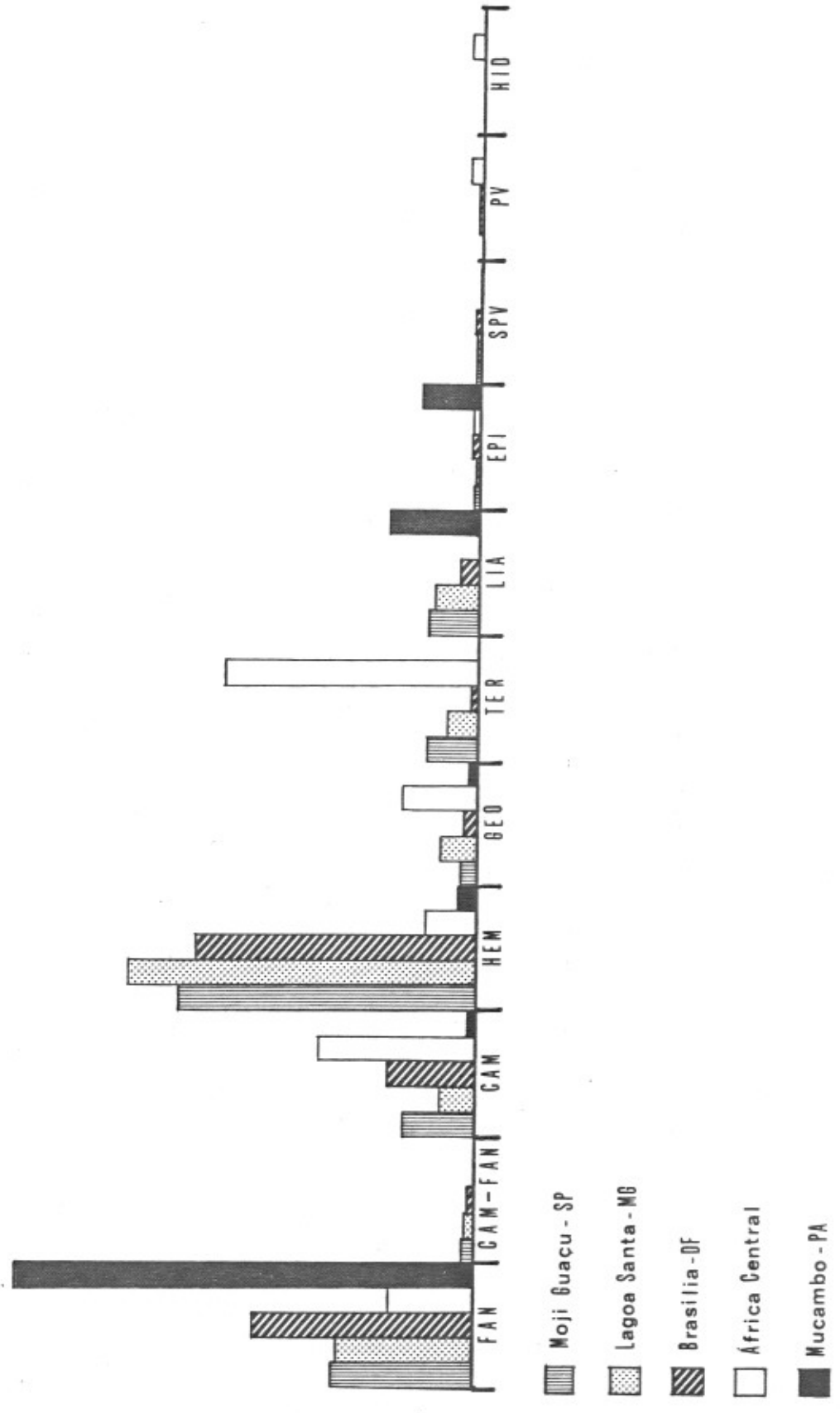
O clima regional estabelece um limite à sucessão vegetal e decresce de importância em razão de fatores como topográficos, pedológicos, biológicos, etc. (MAGNANINI, 1961).

Há clímax climático e clímax edáfico (BEARD, 1944). Portanto, o espectro biológico não pode ser considerado como uma proposta geral, reflexo da reação das plantas ao clima (ADAMSON, 1939).

Bc/5335

FIGURA 14.

Espectros biológicos das áreas do cerrado de Moji Guaçu - SP, Lagoa Santa - MG e Brasília - DF; da savana da África Central e da mata amazônica em Mucambo (Belém) - PA. FAN = Fanerófitas, CAM-FAN = Caméfitas ou Fanerófitas, CAM = Caméfitas, HEM = hemicriptófitas, GEO = Geófitas, TER = Terófitas, LIA = Lianas, EPI = Epífitas, SPV = Semi-parasitas vasculares, PV = Parasitas vasculares e HID = Hidrófitas.



Quando se observam os espectros biológicos mostrados na TABELA V (p.55) e reapresentados na FIGURA 14, nota-se que os mesmos se distinguem entre si, havendo uma maior semelhança entre os das áreas do cerrado.

Na área da mata de terra firme da floresta pluvial amazônica, estudada por CAIN et al. (1956) em Mucambo, em Belém - PA, situada a  $1^{\circ}27'S$  e  $48^{\circ}27'W$ , na zona equatorial, a forma marcadamente dominante é a fanerófita, seguindo-se as lianas e as epífitas. Essa região possui o clima, no sistema de Koeppen, do tipo Af (GALVÃO, 1966).

Esses dados vão de encontro aos estudos de DANSEREAU (1957) sobre as classes de formações vegetais, utilizando exemplos típicos, onde encontrou a dominância da forma de vida fanerófita nas floras sob os climas de Koeppen do tipo A. A flora da região de Mucambo corresponde ao clima fanerófito de RAUNKIAER (1934) e refletiria um clímax climático.

Devido à grande extensão das savanas, muitos fitogeógrafos são de opinião que essa vegetação pode estar sob a influência de diversos tipos de clima (EYRE, 1968). São encontradas geralmente onde há estações chuvosas e secas claramente definidas, sendo essas caracterizadas por solo e atmosfera secos.

Para aquele autor não há um "clima de savana", encontrando-se savanas em todos os tipos de climas tropicais, nos perenemente secos e nos semi-desérticos.

A área da savana da República Centro-Africana situada entre  $2^{\circ}16'-11^{\circ}20'N$  e  $14^{\circ}20'-27^{\circ}45'E$ , com parte do seu território na zona equatorial e subequatorial e a sua maior parte na zona tropical, é dominada pela forma de vida terófita, vindo a seguir as caméfitas. Essa região encontra-se, na sua maioria, sob o clima Aw, conforme os dados fornecidos por SILLANS (1958).

Aquela savana apresenta cinco formas diversas, desde a savana florestal até a savana herbácea, à qual SILLANS (1958) denominou de pseudo-estepe. Segundo esse autor, a savana centro-africana é uma formação climato-antropo-edáfica recente, resultado de derrubadas e culturas feitas em florestas decíduas ou tropicais. Ao referir-se ao espectro biológico das savanas climáticas sudanesas e guineenses, apontou a dominância das hemicriptófitas e geófitas. Ainda de acordo com aquele autor, a dominância das terófitas seria devida à formação recente da savana por ele estudada, devendo espe-

rar-se uma mudança posterior no espectro encontrado.

O espectro biológico da savana centro-africana a aproximaria do fitoclima de deserto e das estepes e não refletiria clímax climático.

COUTINHO (1980) apontou a existência de certas savanas com espécies anuais, com vida efêmera reduzida ao período de umidade e que sobrevivem, desta forma, aos efeitos das queimadas.

HOOK (1971), estudando as savanas da Guiana Francesa, região de Kourou, também encontrou diferentes formas de savana, para as quais os espectros biológicos apresentaram diferentes dominâncias. Segundo aquele autor, as variações fisionômicas daquela savana ocorreriam em função de fatores edáficos e microclimáticos e a sua manutenção ocorreria pela criação de condições favoráveis pelas próprias fisionomias. Considerou as diversas fisionomias de savana como sendo clímax de sol e chuva, já que, em cada fisionomia, o sol e a chuva agiriam de uma determinada maneira, de forma a mantê-la como clímax.

O cerrado distribui-se por uma extensa área do território brasileiro, encontrando-se, na sua maioria, na região tropical e pequena faixa na zona subtropical e equatorial, indo desde, aproximadamente,  $2^{\circ}30'$  a  $24^{\circ}S$  e  $44^{\circ}$  a  $64^{\circ}30'W$ , conforme o MAPA 1, de CAMARGO et al. (1976).

O cerrado acha-se sob o clima de Gaussen 4cTh, isto é, termoxeroquimênico atenuado, que se caracteriza por apresentar o inverno seco, a temperatura do mês mais frio superior a  $15^{\circ}C$ , o índice xerotérmico situado entre 100 e 40 e um período de 3 a 4 meses de seca (GALVÃO, 1967).

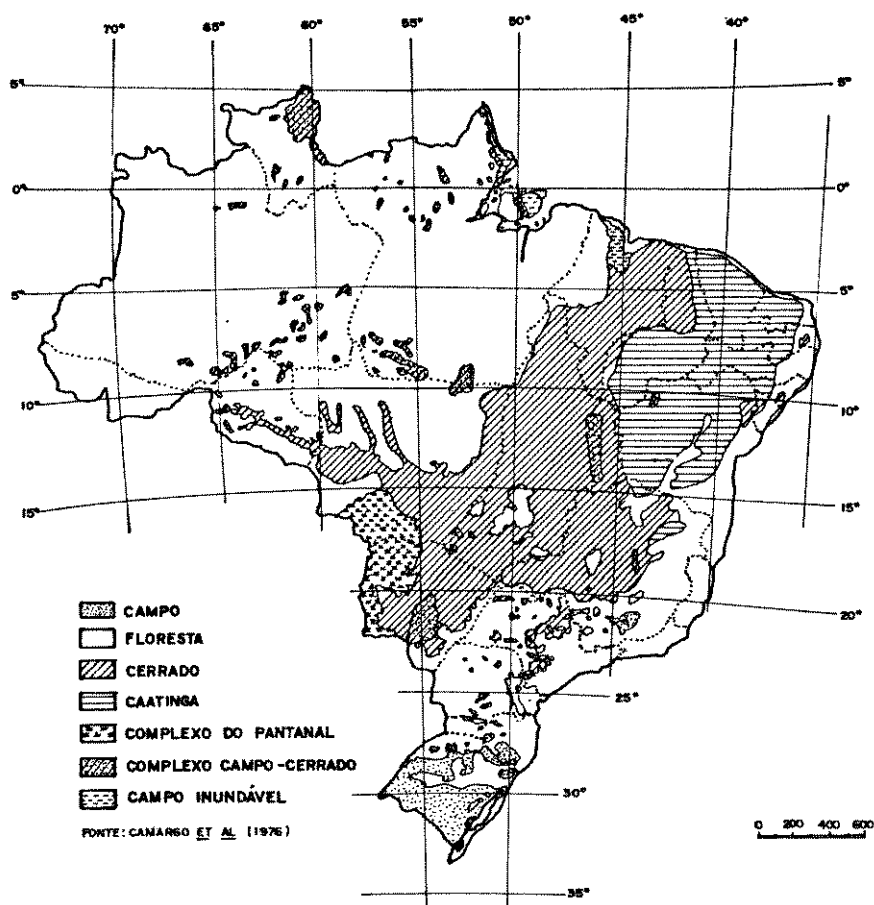
Encontra-se, no sistema de Koeppen, sob os tipos climáticos Am, Aw, Cwa, Cfa e Cfb (CAMARGO, 1963), com uma dominância do tipo Aw (GALVÃO, 1966).

Os climas A de Koeppen favorecem a dominância florística das fanerófitas, mas os seus tipos mais secos (Am e Aw) apresentam uma distribuição descontínua das chuvas, permitindo a ocorrência do biocoro de savana (DANSEREAU, 1957).

O cerrado apresenta variações que vão desde o campo limpo até o cerradão, passando por uma série de gradações intermediárias, como indicado na introdução.

# MAPA 1.

Vegetação do Brasil. Fonte : CAMARGO et al. (1976)



No cerrado, a vegetação não reflete condições climáticas, conforme ANDRADE-LIMA (1967), AZEVEDO (1950), CAMARGO (1963), EITEN (1972), FONSECA (1923), KUHLMANN (1952), MAGNANINI (1961), PAUWELS (1941), RAWITSCHER (1942), RIZZINI & PINTO (1964) e SOUZA REIS (1971), mas uma relação de condições como climático-edáficas (RIZZINI & PINTO, 1964), climático-edáfico-bióticas (ANDRADE-LIMA, 1966b) ou climático-edáfico-topográfica (EITEN, 1972). Conforme CAMARGO (1963), o cerrado parece ser um clímax ecológico, isto é, fruto da interação de fatores climáticos, edáficos e bióticos.

Diversos fatores interferem na vegetação do cerrado, promovendo as variações fisionômicas existentes. Dentre eles, ressaltam-se os edáficos, relacionados com a fertilidade do solo (GOODLAND, 1971; RIBEIRO et al., 1981), acidez (ARENS, 1958) e a profundidade do lençol freático (DANSEREAU, 1949; KUHLMANN, 1952) e as causadas pelo fogo (COUTINHO, 1980; FONSECA, 1923; LOEFGREN, 1890; VELOSO, 1963 e RAWITSCHER, 1942a). AZEVEDO & CASER (1979) dividiram o cerrado em quarenta sub-regiões com diferentes características geológicas, geomorfológicas e climáticas (precipitação total anual, número de meses de seca, meses secos e temperatura média anual) e tipos de so

los dominantes.

Conforme ANDRADE-LIMA (1966a) e GALVÃO (1966), as áreas do cerrado (formação florestal do cerrado) são dominantes nas regiões do cerrado em que o clima passa de Aw para Am, nas quais as atividades humanas são praticamente nulas (EGLER & MAGNANINI, 1966) e em que as altitudes atingem um máximo de 500 m (BARBOSA, 1966).

As outras formas do cerrado encontram-se predominantemente sob o clima Aw, geralmente em altitudes superiores a 500 m (BARBOSA, 1966) e onde se observa maior intensidade de atividade humana (EGLER & MAGNANINI, 1966).

Tanto quanto na savana centro-africana, o espectro biológico tenderá a modificar-se, conforme se estudem áreas com diferentes fisionomias.

Entre as áreas do cerrado nota-se que, em Brasília - DF, onde ocorre, junto com outras formas, o cerrado, a percentagem de fanerófitas é maior do que nas áreas de Moji Guaçu - SP e de Lagoa Santa - MG, que praticamente não diferem entre si.

Para as outras formas de vida, as percentagens diferem por várias razões. As lianas, que representam uma maior percentagem em Moji Guaçu e em Lagoa Santa, são constituídas por espécies ruderais - Blepharodon nitidum, Oxypetalum appendiculatum (Asclepiadaceae), Pyrostegia venusta (Bignoniaceae) e Serjania lethalis (Sapindaceae), ou por espécies provenientes de matas existentes nas duas áreas - Dioscorea amarantoides (Discoriaceae), Bignonia exoleta, Memora axillaris (Bignoniaceae) e Securidaca tomentosa (Polygalaceae).

Dentre as terófitas, que possuem a mais alta percentagem em Moji Guaçu, aparecem muitas plantas ruderais como : Melinis minutiflora, Rhynchelytrum repens e Setaria geniculata (Gramineae), Alternanthera brasiliana (Amaranthaceae), Acanthospermum australe, Achyrocline satureoides, Erechtites hieracifolia, Erigeron bonariensis, Eupatorium amigdalinum e E. laevigatum (Compositae), Cassia cathartica, C. flexuosa, Aeschynomene falcata, Desmodium incanum e Stylosanthes guyanensis (Leguminosae), Sida rhombifolia (Malvaceae), Diodia teres (Rubiaceae), Solanum americanum (Solanaceae) e Lantana camara (Verbenaceae). Espécies anuais são pouco freqüentes no cerrado (COUTINHO, 1980).

Na Lagoa Santa aparece a mais alta percentagem de geófitas de todas as áreas estudadas do cerrado, devido à indi-

cação da existência de um grande número de espécies terrestres de Orchidaceae.

As diferenças observadas entre as percentagens de caméfitas e entre as hemicriptófitas de Brasília e de Moji Guaçu são relativamente pequenas, quando comparadas com as da Lagoa Santa. Essas duas formas de vida estão intimamente relacionadas no cerrado.

Conforme observações feitas em Moji Guaçu e as ilustrações apresentadas por WARMING (1892), em Lagoa Santa, as hemicriptófitas do cerrado têm uma tendência à emissão de ramos de brotamento. Em alguns espécimes de Moji Guaçu houve dificuldade na correta determinação de sua forma de vida, tendo-se adotado como critério para diferenciá-los das caméfitas a exclusiva emissão de brotos através de ramos, já que as hemicriptófitas, às vezes, emitiam ramos de brotamento e, concomitantemente, emitiam brotos através do xilopódio.

O fogo é o fator mais importante na ocorrência dessa variação. A proteção das gemas sob o solo ou a sua exposição apenas à superfície deste parecem ser dispositivos de grande eficiência na proteção contra o fogo e caracterizam as formas de vida geófitas e hemicriptófitas. Essas formas são freqüentes nas savanas tropicais de todo o mundo (COUTINHO, 1980).

Espera-se, em áreas em que o fogo não ocorre com freqüência, que algumas espécies hemicriptófitas assumam, definitivamente, a forma caméfitas.

Enquanto as queimadas ocorriam anualmente em Lagoa Santa, a área de Brasília foi protegida do fogo por dois anos e Moji Guaçu estava protegida há mais de cinco anos. Para EITEN (1970), em áreas onde o cerrado não representa um clímax edáfico, ações como pastoreio, em menor escala, e a freqüência do fogo é que determinariam a sua fisionomia e, para RAWITSCHER (1942), em outras áreas, não fosse a ação do fogo, o cerrado não se manteria.

Nesses casos, em que há diferentes estágios de sucessão no cerrado, segundo CAIN (1950), o espectro biológico pode fornecer dados para estudos da comunidade.

Podem identificar-se as várias fisionomias do cerrado através da elaboração do espectro biológico para cada uma das formas daquela vegetação, como fez HOOK (1971) para a savana da Guiana Francesa. Assim, o espectro biológico apresentará

uma maior porcentagem de fanerófitas, quanto mais se aproximar do cerradão e uma maior porcentagem de hemicriptófitas, quanto mais se aproximar do campo limpo do cerrado.

Além disso, podem utilizar-se fatores de ponderação, conforme a importância da forma de vida na vegetação, sendo necessários estudos quantitativos para isso, como os efetuados por HOOK (1971).

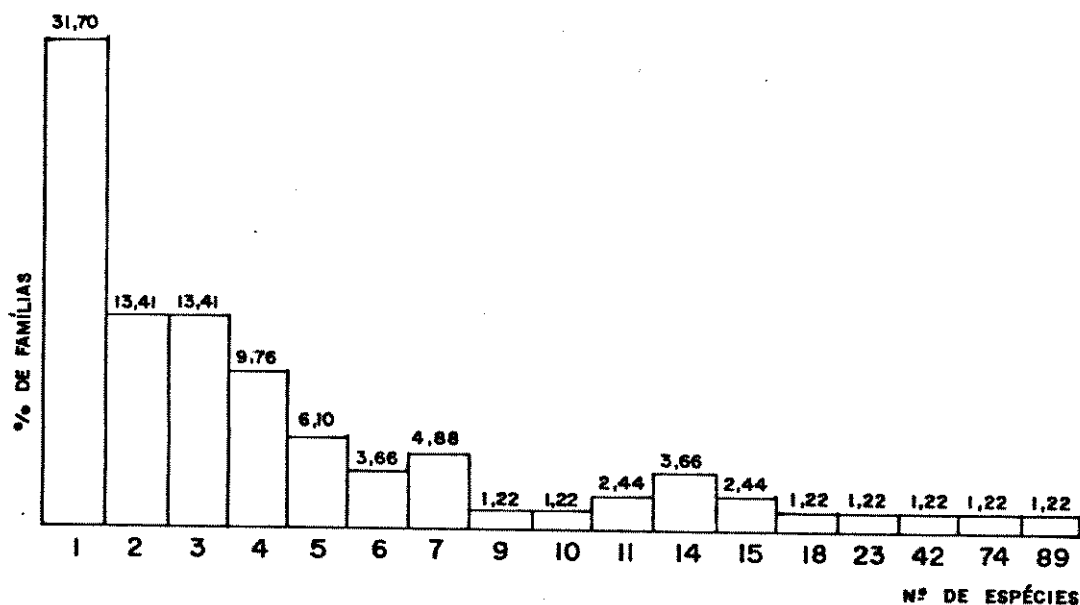
Sendo a forma de vida, fundamentalmente, característica de cada espécie, variações florísticas que ocorrem entre vegetações e dentro de uma determinada vegetação, podem auxiliar na compreensão de variações entre espectros biológicos, como será visto no capítulo referente à análise de similaridade.

#### ANÁLISE FLORÍSTICA

Aproximadamente um terço das famílias encontradas na flora em estudo, ou 31,70% (vinte e seis famílias), apresenta uma única espécie (TABELA VI, p.56). Mais da metade dessas famílias, ou 58,42% (quarenta e oito famílias), tem até três espécies e contém 15,43% (oitenta e uma espécies) do total das espécies encontradas, como se vê na FIGURA 15.

FIGURA 15.

Distribuição do número de famílias pelo número de espécies na área do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22° 15-16'S e 47° 8-12'W, 585-635 m de altitude).

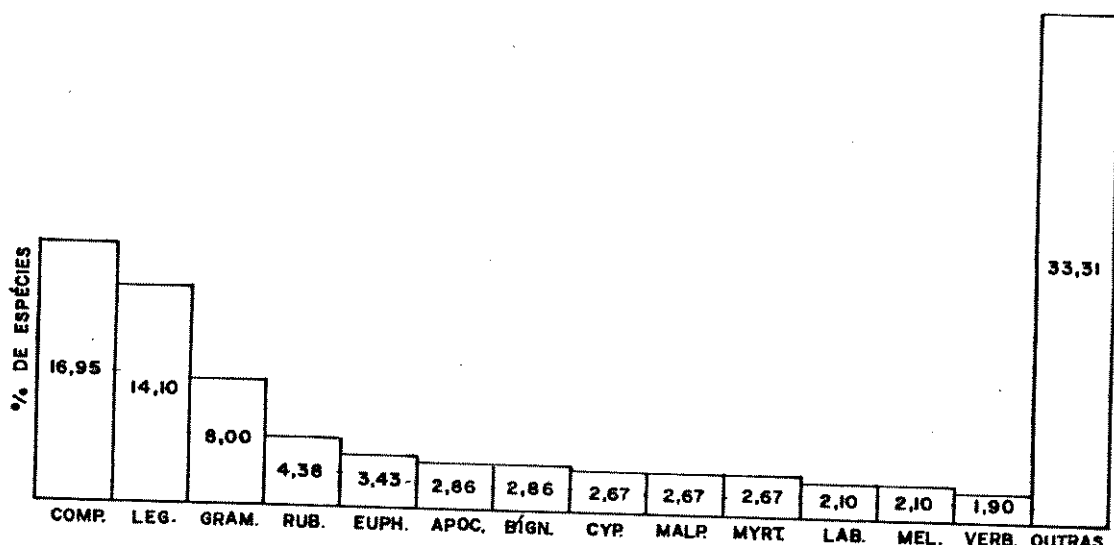




As famílias que contêm o maior número de espécies são: Compositae com 89 espécies, Leguminosae com 74, Gramineae com 42, Rubiaceae com 23, Euphorbiaceae com 18, Apocynaceae e Bignoniaceae com 15, Cyperaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae com 14, Labiatae e Melastomataceae com 11 e Verbenaceae com 10 espécies, totalizando 66,69% das espécies. A distribuição das espécies nessas famílias pode ser vista na FIGURA 16.

FIGURA 16

Distribuição do número de espécies nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), perfazendo 66,69% do total. Comp. = Compositae, Leg. = Leguminosae, Gram. = Gramineae, Rub. = Rubiaceae, Euph. = Euphorbiaceae, Apoc. = Apocynaceae, Bign. = Bignoniaceae, Cyp. = Cyperaceae, Malp. = Malpighiaceae, Myrt. = Myrtaceae, Lab. = Labiatae, Mel. = Melastomataceae e Verb. = Verbenaceae.



A flora estudada neste trabalho é relativamente rica em espécies, gêneros e famílias, quando comparada com as flo<sub>ras</sub> do cerrado obtidas nas áreas da Lagoa Santa, Brasília e Triângulo Mineiro, quantificadas nas TABELAS VII (p.59) e VIII (p.60). Tal riqueza é ainda enfatizada, tendo em vista a pequena extensão da Reserva, sua localização numa pequena mancha disjunta da área marginal do cerrado e a perturbação em diversos níveis da vegetação.

As diferenças que se observa podem ser devidas à extensão da área estudada, em comparação com outros estudos, ao período e/ou à intensidade do levantamento.

Essa flora pode ser acrescida de espécies, principalmente herbáceas, visto existirem várias espécies de ocorrência rara na área e, portanto, difíceis de serem amostradas.

Das 648 espécies de árvores e arbustos do cerrado apresentadas por RIZZINI (1963a), 120 são comuns ao cerrado da Reserva. Segundo aquele autor, 50% dessas espécies são peculiares e 50% são acessórias da flora do cerrado. Algumas das espécies por ele relacionadas ocorrem na mata de várzea da Reserva, como Drimys brasiliensis Myers. (Winteraceae) e Laplacea tomentosa (Mart.) Walp. (Theaceae).

HERINGER et al. (1976) indicaram 531 espécies como componentes da flora do cerrado. Dessas, 132 são arbóreas, 62 arbustivas, 127 herbáceo-subarbustivas, 108 gramíneas, 21 plameiras, 32 parasitas e 54 orquídeas; tendo relacionado cinco das espécies em mais de um grupo.

Segundo aqueles autores, com exceção das gramíneas, palmeiras, parasitas e orquídeas, as listas apresentadas são parciais, contendo apenas as espécies mais disseminadas e conspícuas de cada grupo.

Daquele conjunto de espécies, são comuns à área em estudo neste trabalho 62 arbóreas, 24 arbustivas, 53 herbáceo-subarbustivas, 29 gramíneas, 4 palmeiras, 1 parasita e três orquídeas, o que demonstra a sua pobreza em espécies de palmeiras, parasitas e orquídeas e a sua variação em relação às espécies de gramíneas.

O número de famílias das floras do cerrado mantém-se dentro de uma pequena faixa de variação. Já os gêneros e, especialmente, as espécies, variam dentro de uma faixa bem mais ampla, conforme as TABELAS VII (p.59) e VIII (p.60).

As famílias com maior riqueza de espécies, apontadas na TABELA VII, estão, de acordo com JOLY (1977), LAWRENCE (1973) e HEYWOOD (1978), entre as que possuem o maior número de espécies entre as angiospermas, exceções feitas às Malpighiaceae e às Bignoniaceae.

O número médio de espécies por família varia, no cerrado, de 6,10 em Brasília a 10,93 na Lagoa Santa e é de 14,65 na savana centro-africana. Esse grupo de famílias dominantes, comuns às áreas do cerrado, poderia ser ampliado para onze, caso os números de espécies de Bignoniaceae, na Lagoa Santa, e de Myrtaceae, no Triângulo Mineiro, tivessem sido precisamente indicados. Para as áreas de Moji Guaçu e Brasília, o conjunto das treze famílias mais importantes é exatamente o

mesmo, com poucas variações em termos de percentagem de espécies em cada uma.

Do conjunto das 23 famílias que compõem a TABELA VII (p.59), as Malpighiaceae e as Vochysiaceae não têm representantes na savana centro-africana, sendo incluídas por GOODLAND (1969) entre as famílias características do cerrado. Das famílias mais numerosas daquela savana, as Acanthaceae, Combretaceae, Liliaceae e Scrophulariaceae, embora existentes nas floras do cerrado, não estão entre as famílias melhor representadas.

O conjunto das treze ou quatorze famílias mais importantes representa, no cerrado, um mínimo de 60,47% das espécies, em Brasília e um máximo de 73,77% em Lagoa Santa, e um mínimo de 15,85% das famílias, em Moji Guaçu e um máximo de 17,10% em Lagoa Santa. Na savana centro-africana, representam 11,38% das famílias e contêm 67,74% das espécies.

Para as áreas do cerrado, as Compositae, Leguminosae e Gramineae são as famílias mais importantes em riqueza de espécies, nessa ordem, com uma inversão entre a primeira e a segunda posição na área do Triângulo Mineiro. Somam um mínimo de 30,12% do total de espécies, em Brasília e um máximo de 39,34% no Triângulo Mineiro. São famílias, dentre as Angiospermae, que estão entre as cinco mais numerosas em todo o mundo. Na savana centro-africana, as Leguminosae, Gramineae e Cyperaceae são, nessa ordem, as famílias que possuem o maior número de espécies, somando 37,79% delas.

Dos grupos de dez a onze gêneros mais importantes de cada área do cerrado, indicados na TABELA VIII (p.60), Cassia, Hyptis, Paspalum e Vernonia estão entre os mais representados em todas as áreas.

A média de espécies por gênero varia de 1,82 no Triângulo Mineiro a 2,77 em Lagoa Santa. Esse maior número de espécies por gênero, em Lagoa Santa, que também é a área com o maior número de espécies por família, é, provavelmente, devido ao longo período do levantamento efetuado por WARMING (1908) e à extensão da área por ele pesquisada.

Os vinte e três gêneros incluídos na TABELA VIII (p.60) estão representados em todas as áreas, geralmente com mais de uma espécie. Alguns daqueles gêneros possuem mais de duzentas espécies em todo o mundo, como Vernonia, Baccharis, Eupatorium, Ipomoea, Cassia, Mimosa, Eugenia, Croton, Hyptis, Panicum, Paspalum e Rhynchospora, ou mais de uma centena, como Psidium, Myrcia, Erythroxylum e Sida.

SILLANS (1958) não indicou os gêneros mais representados na savana centro-africana, não podendo ser feito o estudo comparativo.

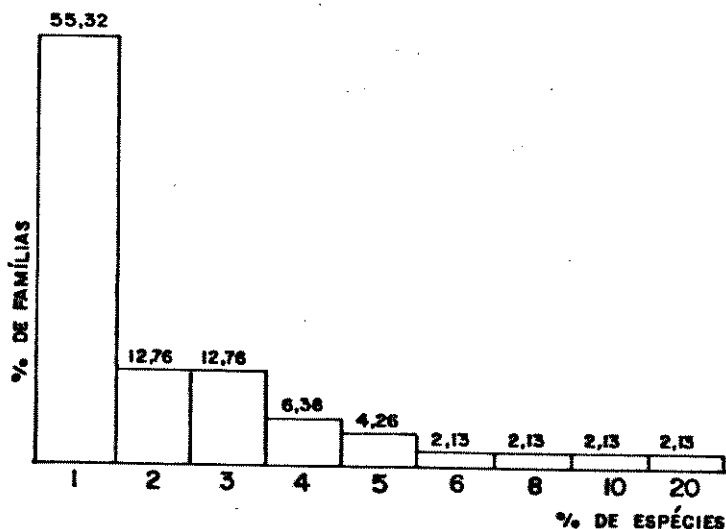
Em cada área, o grupo dos dez a onze gêneros com o maior número de espécies somou um mínimo de 16,83% do total das espécies no Triângulo Mineiro e um máximo de 21,50% em Lagoa Santa. Embora com grande número de espécies nas floras estudadas, nem todos os gêneros tiveram grande abundância na vegetação. Em determinadas fisionomias do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, os gêneros Erythroxyllum, Eupatorium e Vernonia possuem grande abundância e grande número de espécies. Por outro lado, os gêneros Aspidosperma, Byrsonima, Panicum, Tabebuia, Qualea, Anadenanthera, Styrax, Miconia, Kielmeyera, Bowdichia, Diandrostachya, Galactia, Didymopanax, Licania, Syagrus, Merremia, Butia e outros, possuem também grande abundância, mas pequeno número de espécies.

#### COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

A maioria das famílias do componente arbustivo-arbóreo da flora da Reserva em análise neste trabalho, ou 55,32% delas (vinte e seis famílias), possui uma única espécie, de acordo com a FIGURA 17.

FIGURA 17.

Distribuição do número de famílias pelo número de espécies do componente arbustivo-arbóreo, no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude).

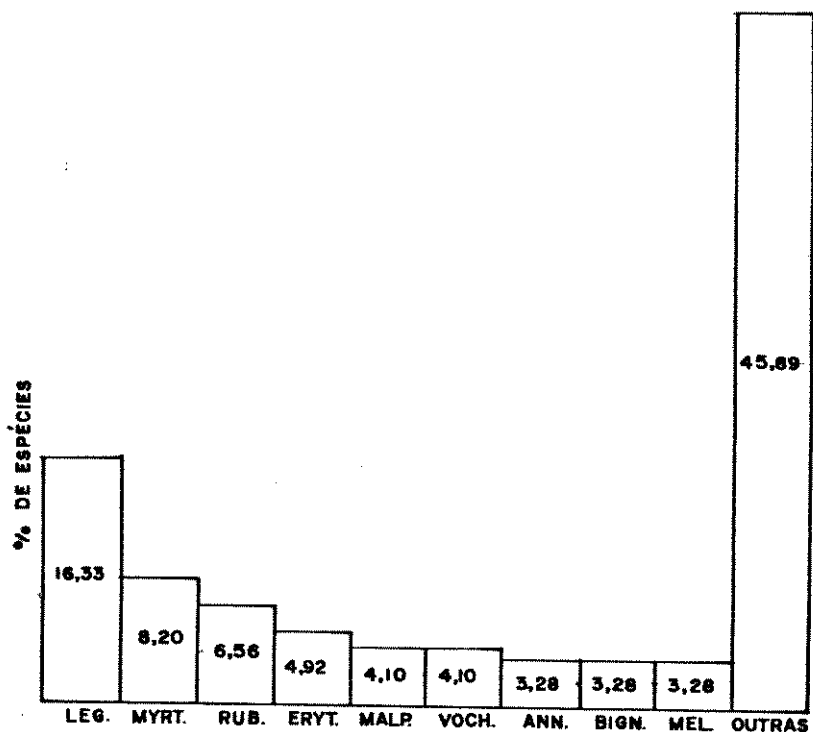


A percentagem de famílias com uma única espécie do componente em análise é maior do que a encontrada para a flora como um todo (31,70%), conforme observado na FIGURA 15 (p.107).

As nove famílias com maior riqueza de espécies, na área de Moji Guaçu, são : Leguminosae com 20 espécies, Myrtaceae com 10, Rubiaceae com 8, Erythroxyllaceae com 6, Malpighiaceae e Vochysiaceae com 5 e Melastomataceae, Bignoniaceae e Annonaceae com 4, totalizando 54,11% do total das espécies do componente em estudo, conforme a FIGURA 18.

FIGURA 18.

Distribuição do número de espécies do componente arbustivo-arbóreo nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), perfazendo 54,11% do total. Leg = Leguminosae, Myrt. = Myrtaceae, Rub. = Rubiaceae, Eryt. = Erythroxyllaceae, Malp. = Malpighiaceae, Voch. = Vochysiaceae, Ann. = Annonaceae, Bign. = Bignoniaceae, Mel. = Melastomataceae.



O componente arbustivo-arbóreo inclui 47 famílias, o que representa 57,32% do total das famílias existentes na flora da Reserva e, dessas, vinte e nove famílias (35,36%) possuem elementos exclusivos desse componente. Do total das famílias do componente em análise, as famílias com elementos exclusivamente arbustivo-arbóreos representam a sua maioria, ou 61,70%. As dezoito famílias restantes incluem também elementos herbáceo-subarbustivos.

Os números de famílias, gêneros e espécies das floras das áreas usadas para comparação e mostradas nas TABELAS X (p.63) e XI (p. 64), variam desde 73 espécies em Itirapina a 187 na Lagoa Santa; desde 59 gêneros em Itirapina a 128 no Triângulo Mineiro e desde 36 famílias em Itirapina a 50 no Triângulo Mineiro. A média de espécies por famílias é de, no mínimo, 2,07 em Itirapina e de, no máximo, 4,15 na Lagoa Santa.

A área de Itirapina apresenta sempre uma grande defasagem no número de famílias, gêneros e espécies, em relação às outras áreas estudadas. Essa variação é devida à pequena extensão da área estudada e à pobreza de sua flora. Nas demais áreas, os números de famílias que contêm espécies arbustivo-arbóreas mantêm-se numa estreita faixa de variação.

Os números de espécies e gêneros apresentam variações maiores, que se devem, principalmente, às diferenças de extensões das áreas estudadas, à riqueza das suas floras e à intensidade das coletas efetuadas.

Embora ocorra o cerrado em Xavantina-Cachimbo, no Triângulo Mineiro e em Brasília e embora essas áreas apresentem os maiores números de gêneros, possuem números menores de espécies do que a Lagoa Santa e pouco maiores do que Moji Guaçu, que são áreas onde o cerrado não ocorre. Isso sugere que talvez não haja correlação entre a presença do cerrado e a riqueza florística obtida para o componente arbustivo arbóreo.

Do grupo de cinco famílias mais numerosas da flora angiospérmica de todo o mundo (Compositae, Leguminosae, Orchidaceae, Gramineae e Rubiaceae), apenas Leguminosae e Rubiaceae são dominantes na flora arbustivo-arbórea. Das outras famílias, as Orchidaceae não possuem espécies fanerófitas e as Gramineae e Compositae possuem-nas em pequeno número.

O grupo de nove a onze famílias mais representadas nas áreas do cerrado, usadas para estudo e apresentadas na TABELA X (p. 63), somam um mínimo de 54,11% das espécies da flora arbustivo-arbórea em Moji Guaçu e um máximo de 84,34% no Triângulo Mineiro. Leguminosae, Myrtaceae, Malpighiaceae e Vochysiaceae são as famílias que ocorrem em todas as áreas

em estudo, no grupo das famílias mais representadas, conforme a TABELA X (p.63). A família Leguminosae é a mais importante em Mato Grosso, Triângulo Mineiro, Brasília e Moji Guaçu. Myrtaceae é a mais numerosa em Itirapina e Lagoa Santa. As três famílias mais numerosas de cada área somam um mínimo de 22,80% das espécies em Mato Grosso e um máximo de 47,95% em Itirapina. As quatorze famílias que compõem a TABELA X ocorrem em todas as áreas estudadas. Apenas a família Anacardiaceae ocorreu, entre as famílias mais importantes, somente em Mato Grosso.

Dos grupos de sete a nove gêneros com maior número de espécies de cada área, apresentados na TABELA XI (p.64), somente Byrsonima é indicado para todas elas. Os gêneros apresentam um mínimo de 1,05 espécies, no Triângulo Mineiro e um máximo de 2,15 espécies na Lagoa Santa.

Do conjunto de dezenove gêneros que compõem a TABELA XI alguns não ocorrem em determinadas áreas estudadas. Em Itirapina não são indicadas as presenças de Heteropteris e Syagrus, embora existam espécimes identificados a nível das famílias Malpighiaceae e Palmae. Em Mato Grosso não são indicados Diplusodon, Heteropteris, Leandra, Mimosa e Psidium. No Triângulo Mineiro não é indicada a existência de Diplusodon. Na relação de espécies apresentada por GOODLAND (1969), para aquela área, não são incluídas espécies de Bauhinia e Cassia, embora ambos apareçam na relação de gêneros mais importantes por ele apresentada. Em Brasília não consta o gênero Leandra e em Moji Guaçu não foi encontrado o gênero Diplusodon. A área da Lagoa Santa foi a única a apresentar representantes de todos os gêneros.

#### COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

As espécies herbáceo-subarbustivas do cerrado da Reserva em estudo neste trabalho compõem a maioria da sua flora, com 76,76% das espécies (quatrocentas e três), conforme a TABELA XII (p.66).

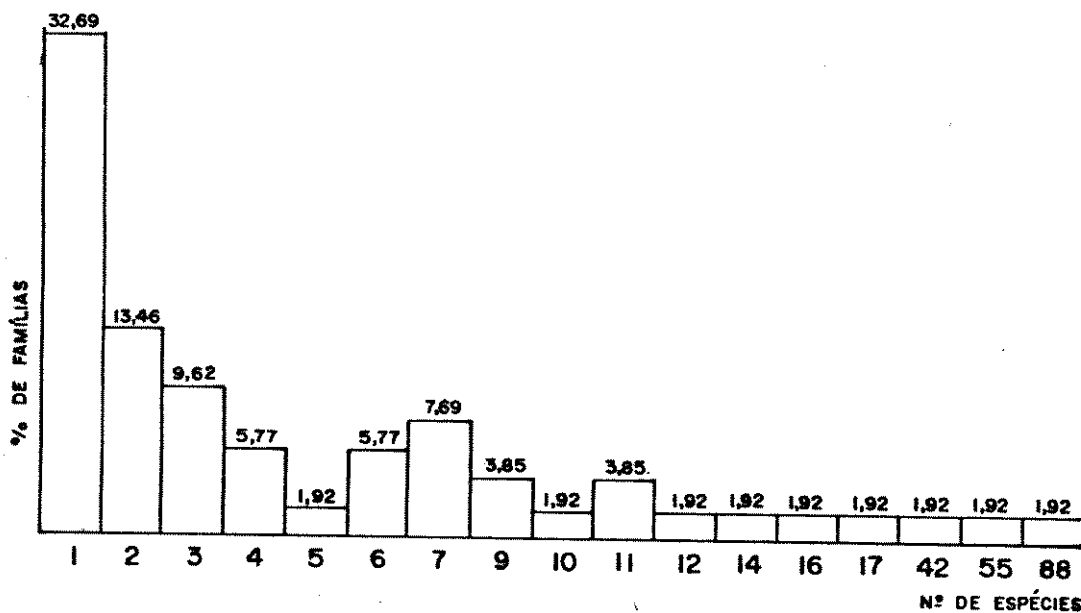
As famílias do componente herbáceo-subarbustivo que possuem exclusivamente espécies caméfitas, hemicriptófitas,

geófitas, terófitas e lianas são em número de trinta e quatro e representam 41,46% das famílias da flora como um todo e cerca de 65,70% do total das famílias com espécies desse componente (cinquenta e duas).

As famílias com uma única espécie no componente em análise, conforme a FIGURA 19, representam 32,69% das famílias encontradas. Esse é um valor próximo do encontrado para a flora como um todo, apresentado na FIGURA 15 (p. 107).

FIGURA 19

Distribuição do número de famílias pelo número de espécies do componente herbáceo-subarbuscivo, no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude).

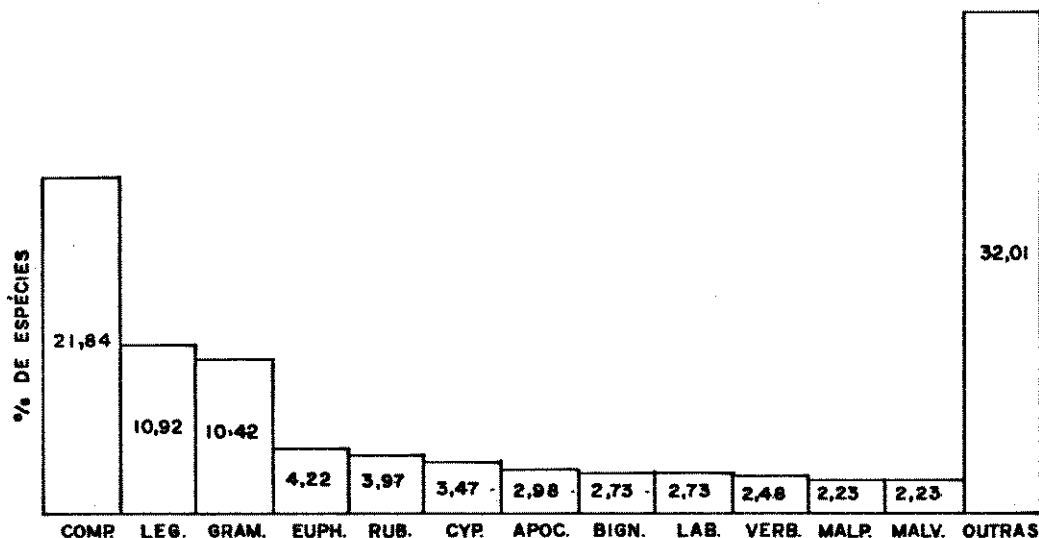


As famílias que apresentam um maior número de espécies, na área em estudo neste trabalho, são Compositae com 88, Leguminosae com 55, Gramineae com 42, Euphorbiaceae com 17, Rubiaceae com 16, Cyperaceae com 14, Apocynaceae com 12, Labiatae e Bignoniaceae com 11, Verbenaceae com 10 e Malpighiaceae e Malvaceae com 9. Somam 70,22% do total das espécies do componente em análise, de acordo com a FIGURA 20.



FIGURA 20.

Distribuição do número de espécies do componente herbáceo-subarbastivo nas famílias mais representadas no cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP (22°15-16'S e 47°8-12'W, 585-635 m de altitude), perfazendo 67,99% do total. Comp. = Compositae, Leg. = Leguminosae, Gram. = Gramineae, Euph. = Euphorbiaceae, Rub. = Rubiaceae, Cyp. = Cyperaceae, Apoc. = Apocynaceae, Bign. = Bignoniaceae, Lab. = Labiatae, Verb. = Verbenaceae, Malp. = Malpighiaceae e Malv. = Malvaceae.



Essas famílias são as maiores famílias de angiospermas em todo o mundo. Apenas Orchidaceae é pouco representada na área.

Nas áreas do cerrado, apresentadas nas TABELAS XIII (p.68) e XIV (p.69), os números de espécies variam de 290 em Brasília a 640 na Lagoa Santa; os de gêneros, de 151 em Brasília a 220 em Lagoa Santa; e os de famílias, de 43 em Brasília a 52 em Moji Guaçu e em Lagoa Santa.

Os baixos valores encontrados em Brasília podem ser devidos à intensidade da coleta, que, no caso das espécies herbáceo-subarbastivas, tem uma importância maior do que nas arbustivo-arbóreas, visto muitas delas serem terófitas, geófitas e hemicriptófitas, com período de vida na forma de sementes ou órgãos subterrâneos ou próximos à superfície do solo. Além disso, o motivo pode ser o da existência do cerrado na área, já que as formas arbustivo-arbóreas são dominantes sobre as herbáceo-subarbastivas e diminuem sua presença, conforme detectado por GOODLAND (1969).

As variações que ocorrem entre Lagoa Santa e Moji Guaçu são, fundamentalmente, devidas à maior extensão e à maior riqueza florística da área estudada por WARMING (1892).

Os números de espécies por famílias são 9,33 em Porto Alegre, 7,77 nos campos de Butantã e 3,05 no campo rupestre de Goiás. Para as áreas do cerrado, esses números variam de 6,76 em Brasília, 7,84 em Moji Guaçu a 12,30 em Lagoa Santa.

Comparando os números de espécies contidas nas famílias do componente arbustivo-arbóreo do cerrado das mesmas áreas -- que foram 2,59 em Moji Guaçu, 3,29 em Brasília e 4,15

Lagoa Santa -- pode obter-se uma relação entre os dois componentes do cerrado. Embora haja uma visível diferença na riqueza das floras de Lagoa Santa e de Moji Guaçu, ambas apresentaram relações próximas de 1:3 entre o componente arbustivo-arbóreo e o herbáceo-subarbustivo. Na área de Brasília, onde, juntamente com outras formas do cerrado, ocorre o cerrado, a relação foi de 1:2.

Das relações de dez a onze famílias mais representadas nas áreas utilizadas para comparação e apresentadas na TABELA XIII (p.68), Compositae, Cyperaceae, Gramineae, Labiatae, Leguminosae e Rubiaceae são comuns a todas elas e apenas Euphorbiaceae ocorreu como uma das mais representadas nas áreas do cerrado e não nas outras formações campestres. Aquela grupo contém as famílias mais numerosas entre as Angiospermae, exceto as Orchidaceae, que contém uma alta percentagem de espécies apenas em Lagoa Santa.

O grupo das três famílias mais numerosas nas áreas em estudo, que representam um mínimo de 4,8% das famílias em Porto Alegre e um máximo de 7,5% nos campos de Butantã, contém 35,15% das espécies herbáceo-subarbusivas no campo rupestre de Goiás, 53,63% nos campos de Butantã, 42,81% em Porto Alegre, 43,99% em Brasília, 46,06% em Lagoa Santa e 43,18% em Moji Guaçu. Compositae é a família mais numerosa em todas as áreas estudadas, Gramineae e Leguminosae revezam-se entre as posições seguintes, exceto em Porto Alegre, onde as Cyperaceae têm maior representatividade florística do que as Leguminosae. No campo rupestre da Serra Dourada - GO, as Euphorbiaceae posicionam-se junto com as Gramineae, no terceiro lugar. O conjunto das 19 famílias que compõe a TABELA XIII (p.68) ocorre em todas as áreas analisadas.

Dos gêneros mais importantes de cada área, apresentados na TABELA XIV (p.69), apenas Vernonia está entre eles para todas as áreas apresentadas. Os conjuntos de 9 a 11 gêneros mais importantes para as áreas em estudo somam um mínimo de 23,09% das espécies em Moji Guaçu e o máximo de 28,61% em Lagoa Santa. Os gêneros encontrados em cada área possuem

1,39 espécies em Goiás, 2,02 em Butantã, 2,59 em Porto Alegre, 1,92 em Brasília, 2,90 em Lagoa Santa e 2,09 em Moji Guaçu, números superiores aos encontrados, nas mesmas áreas do cerrado, para o componente arbustivo-arbóreo.

Do conjunto de 27 gêneros que compõe a TABELA XIV (p. 69), vários deles não foram apontados para todas as áreas. No campo rupestre de Goiás, não ocorreram : Baccharis, Eleocharis, Ludwigia, Sida e Verbena. Nos campos de Butantã, não ocorreram : Cremastus, Cyperus, Eleocharis, Ludwigia e Manihot. Em Porto Alegre não foram indicados: Banisteriopsis, Cremastus, Croton, Jacaranda e Manihot. Em Brasília não foram relacionados: Cremastus, Cyperus, Habenaria, Eleocharis, Ludwigia e Verbena. Em Lagoa Santa estavam ausentes : Bulbostylis, Eleocharis, Ludwigia e Verbena e em Moji Guaçu não foram encontrados : Eleocharis, Ludwigia e Verbena. Estes três últimos parecem ser gêneros que não ocorrem no cerrado.

#### ANÁLISE DE SIMILARIDADE

Considerando a área nuclear do cerrado como irradiado ra da flora silvestre e da flora campestre (RIZZINI, 1963b) esperava-se que os índices de similaridade, apresentados nas TABELAS XVI (p.71) e XVIII (p.75) e nas PRANCHAS IV (p.72) e V (p.76), diminuíssem gradativamente a partir de Brasília -DF, que se situa naquela área nuclear, quanto mais dela se distanciassem as regiões.

Porém, além da distância, diversos fatores influíram nos índices obtidos.

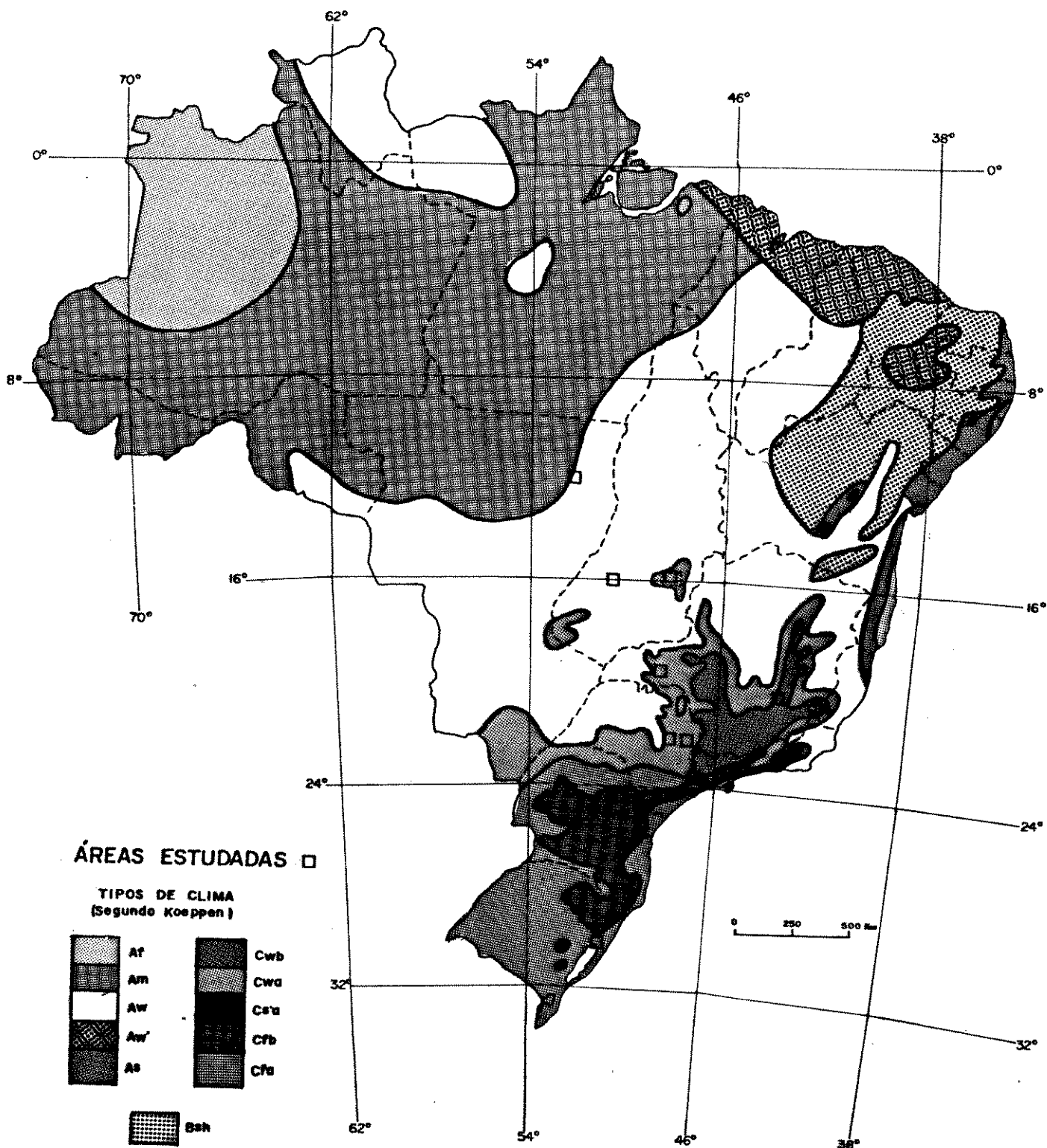
Um dos principais fatores, responsáveis pela variação florística encontrada para as áreas usadas nesta análise, foi o clima. No MAPA 2 apresenta-se os diversos tipos climáticos de Koeppen a que aquelas áreas estão sujeitas (GALVÃO, 1966).

O solo também é um fator bastante variável e, de acordo com RANZANI (1971), diversas unidades pedológicas podem ocorrer numa região e entre várias regiões. Para exemplificar, serão indicados os tipos de solos ocorrentes em cada região do cerrado estudada nesta análise, conforme FREITAS & SILVEIRA (1976):

- Brasília - DF; LE5 (Latosolo vermelho-escuro distrófico, textura argilosa, fase cerrado, relevo pla

MAPA 2.

Clima do Brasil, segundo Koeppen, Fonte: GALVÃO (1966).



no ou suavemente ondulado + Latossolo vermelho-amarelo distrófico, textura argilosa, fase cerrado + A reias quartzosas distróficas) e Rd4 (Solos litólicos distróficos + Latossolo vermelho-amarelo distrófico);

- Triângulo Mineiro - MG; LEd5;
- Lagoa Santa - MG; LEd3 (Latossolo vermelho-escuro distrófico + Solos litólicos distróficos) e PVA (Po dzólico vermelho-amarelo);
- Xavantina-Cachimbo - MT; LEd5 e HLd3 (Laterita hidromórfica distrófica + Solos glei indiscriminados);
- Moji Guaçu - SP; LRd2 (Latossolo roxo distrófico + Latossolo vermelho escuro distrófico + Latossolo ver melho-amarelo distrófico);
- Itirapina - SP; LRd2.

Um fator que deve influir no tipo de clima e de solo a que estão sujeitas as diversas regiões, é a variação de altitude que ocorre entre elas. As várias áreas analisadas encontram-se em diferentes altitudes, como mostra o MAPA 3 (BARBOSA, 1966).

As barreiras geográficas, constituídas principalmente por rios e por cadeias montanhosas, às vezes tornam impossível a livre passagem de espécies entre várias regiões. No MAPA 4 apresentam-se os dados geomórfológicos das áreas estudadas.

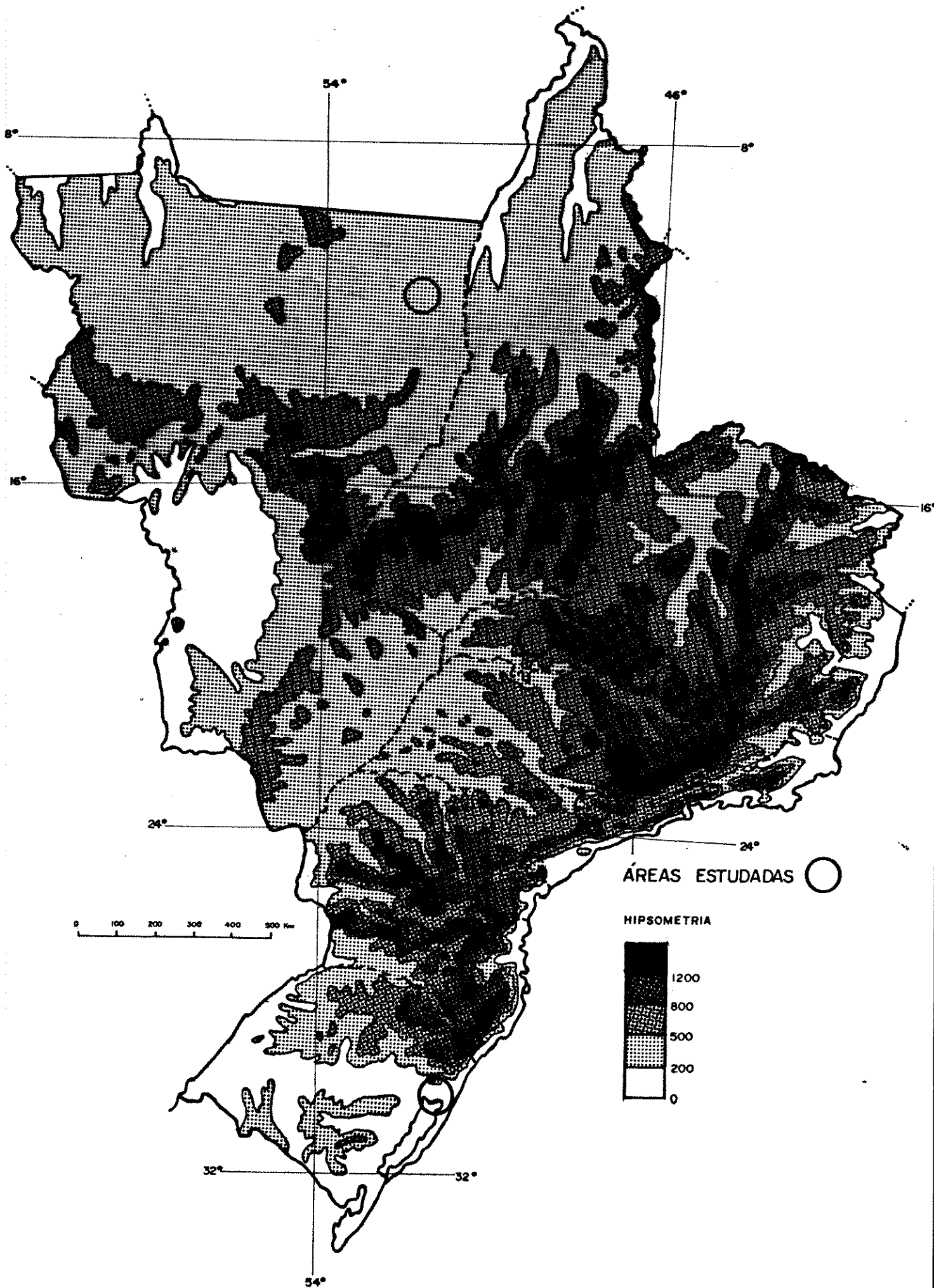
Esse grupo de fatores, associado a ações biológicas e ao fogo, influi diretamente no tipo de cobertura vegetal, como mostra o MAPA 5 (ANDRADE LIMA, 1966a), corroborando a discussão efetuada sobre as formas de vida e os espectros biológicos.

Variações florísticas entre as regiões também ocorrem em função da penetração de espécies oriundas de outras formações vegetais, como afirmou ANDRADE LIMA (1966b) ao referir-se ao cerrado.

Outro fator que contribui para a distinção entre as espécies componentes de floras próximas e que mostra a relação entre elas é a existência de vicariância. Espécies vicariantes são aquelas que surgem da expansão de uma espécie por diferentes regiões, fruto de vários processos (mutação, isolamento, hibridação, seleção etc.) interagindo (CAIN, 1951; RIZZINI, 1979b; WULFF, 1943).

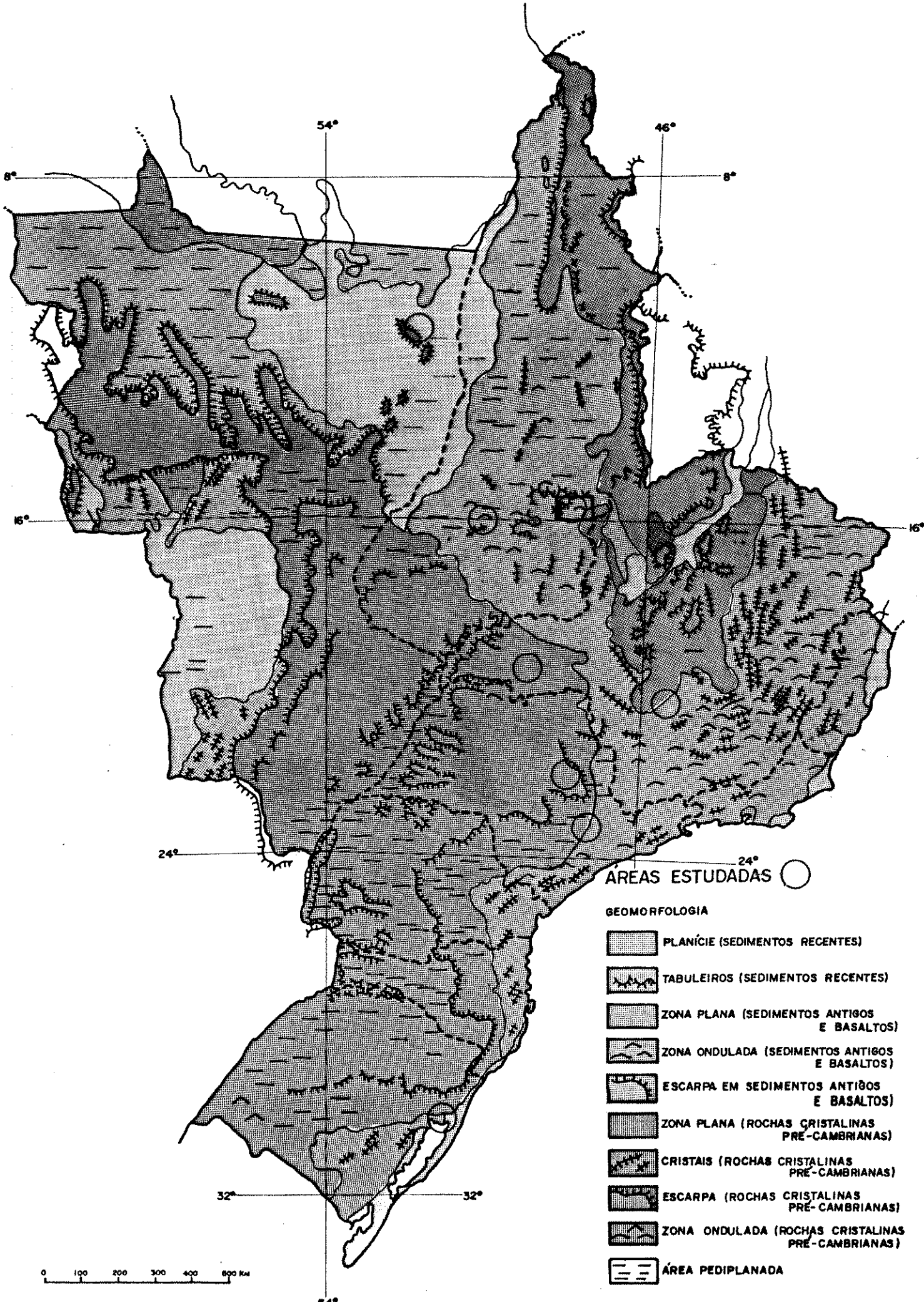
MAPA 3.

Hipsometria do Brasil. Fonte: BARBOSA (1966).



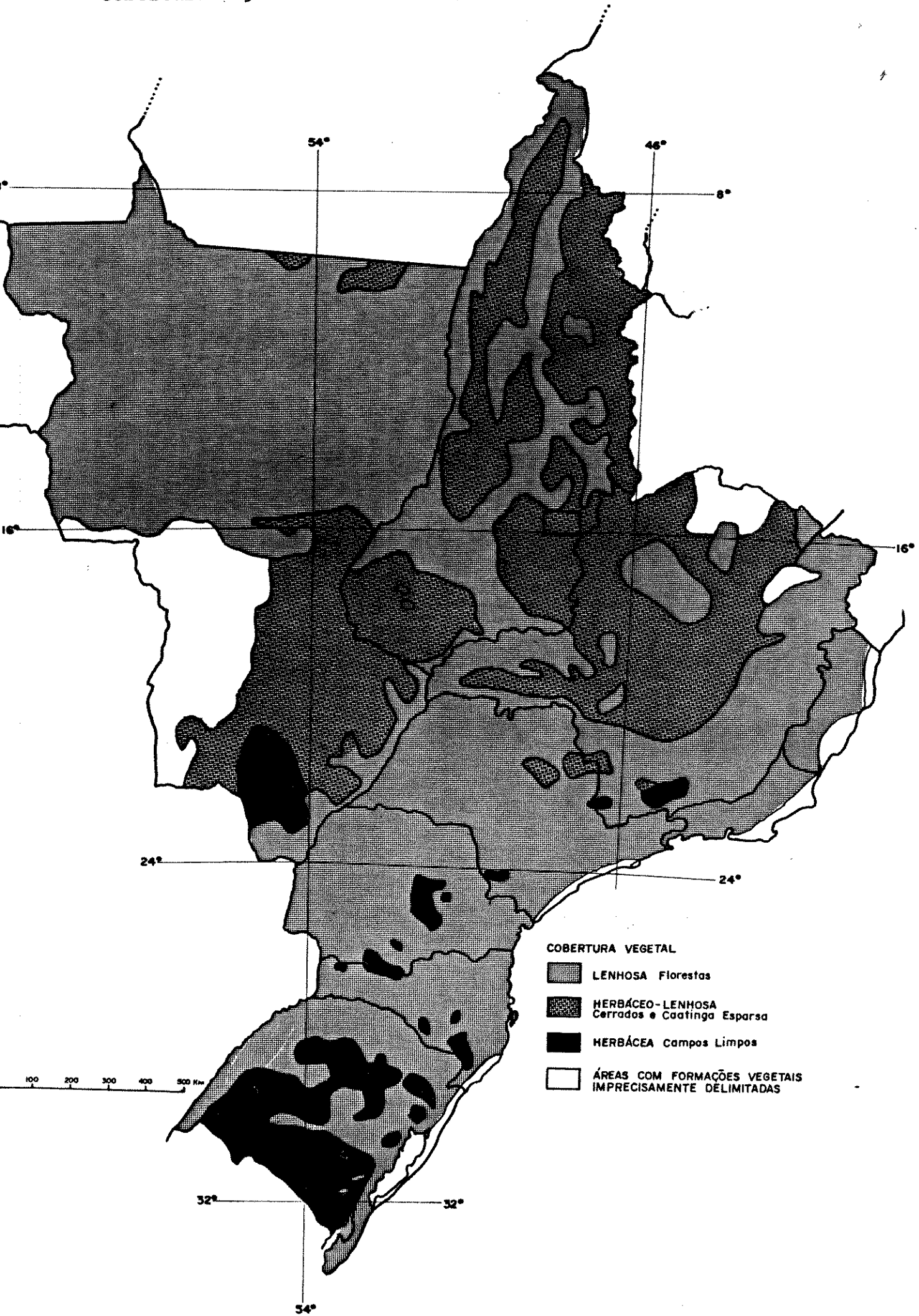
MAPA 4.

Geomorfologia do Brasil. Fonte : DOMINGUES & WHATELY (1966).



MAPA 5.

Cobertura vegetal do Brasil. Fonte : ANDRADE LIMA (1966a).





RIZZINI (1979a) escreveu sobre a frequência da ocorrência de espécies intimamente próximas que ocupariam áreas geograficamente vizinhas. Por exemplo, espécies ou variedades morfológicamente semelhantes que poderiam estar uma na savana e outra na floresta, ou uma na montanha e outra na planície, ou uma no calcário e outra fora dele, perto. Essas áreas se excluíam entre si e as espécies se substituiriam uma à outra em cada área. As áreas dizem-se exclusivas porque a espécie de uma não pode ocupar a outra área e vice-versa.

Segundo WULFF (1943), ao falar de vicariância têm-se em mente, principalmente, espécies e raças geográficas (subespécies). Contudo, podem ter-se seções de gêneros vicariantes, gêneros vicariantes e, num certo senso, famílias vicariantes. São insignificantes diante das espécies e raças vicariantes.

Quem, pela primeira vez, apontou a existência de espécies vicariantes entre o cerrado e as florestas secas do Planalto Central Brasileiro foi WARMING (1892). RIZZINI (1963; 1979b) tem estudado a existência de espécies vicariantes entre formações distintas. Em nenhum dos estudos sobre a vicariância de espécies do cerrado há indicação de análises filogenéticas que comprovassem a origem comum de espécies morfológicamente próximas. A semelhança morfológica pode decorrer também de uma convergência adaptativa.

Devido às grandes variações ecológicas que ocorrem nas regiões ocupadas pelo cerrado, há áreas que podem ser exclusivas para uma espécie, não permitindo a sua ocupação por outra, na forma de vicariância.

HOOK (1971) afirmou existirem espécies vicariantes entre as espécies savanícolas por ele estudadas na Guiana Francesa.

Além disso, o próprio índice de similaridade (J) de JACCARD (1912, apud MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) é dependente de uma série de fatores. Para o seu cálculo foram empregados o número total de táxons existentes em cada flora e o número de táxons comuns entre elas. Quanto maiores foram as diferenças entre as riquezas florísticas apresentadas para as áreas analisadas, maiores foram as diferenças observadas nos resultados. Identificações incompletas e/ou incorretas dos táxons que, eventualmente, tenham ocorrido também causaram alterações nos índices encontrados.

Os dendrogramas de similaridade foram elaborados a partir do maior grau de similaridade obtido entre as áreas estu-

dadas. A partir desse valor tomaram-se as médias dos índices e isso, em vários casos, mascarou alguns índices isolados.

Para o componente arbustivo-arbóreo foram mascarados os índices de espécies entre Moji Guaçu - SP e Itirapina - SP e entre Triângulo Mineiro - MG e Xavantina-Cachimbo - MT; os de gêneros entre Moji Guaçu - SP e Itirapina - SP e entre Moji Guaçu - SP e Xavantina-Cachimbo - MT; e os de famílias entre Triângulo Mineiro - MG e Xavantina-Cachimbo - MT e entre Brasília - DF e Xavantina-Cachimbo - MT, demonstrados na TABELA XVI (p.71).

No componente herbáceo-subarbustivo os índices de semelhança entre as espécies, os gêneros e as famílias de Moji Guaçu - SP e dos campos de Butantã - SP foram superiores às médias apresentadas na TABELA XVII (p.73).

#### COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

##### ESPÉCIES

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), são raros os casos em que o índice de similaridade de Jaccard, entre as espécies de duas floras, excede 50 a 60%, podendo falar-se em composição florística similar para valores maiores do que 25%.

A área estudada em Brasília - DF, por encontrar-se na região central do cerrado, deveria apresentar maiores índices de semelhança com as demais regiões aqui analisadas. No entanto, sequer apresenta composição florística similar com todas as áreas. Além disso, os índices encontrados não evidenciam uma irradiação da flora arbustivo-arbórea do cerrado a partir da sua área nuclear, conforme propôs RIZZINI (1963b), como mostram a TABELA XVI (p.71) e a PRANCHA IV (p.72).

Os fatores que mais parecem influir naqueles índices são os geográficos, relativos à altitude e à existência de barreiras. Como se observa no MAPA 3. (p.121), Brasília - DF situa-se em altitudes superiores às observadas para as demais áreas, exceto para Lagoa Santa - MG, e encontra-se separada de todas as regiões estudadas por cadeias montanhosas compostas por rochas cristalinas (MAPA 4, p.122), que poderiam oferecer fortes obstáculos à dispersão de espécies, notadamente, arbustivo-arbóreas.

A região do Triângulo Mineiro - MG foi a única a apresentar índices de similaridade superiores a 25% com as demais

regiões analisadas, sendo os índices encontrados inversamente correlacionados com as distâncias. Isso poderia sugerir a irradiação da flora arbustivo-arbórea do cerrado a partir daquela região. É uma área que, embora localizada próxima da margem da região central do cerrado, se situa na faixa de altitudes médias dessa vegetação; não é isolada por grandes obstáculos geográficos e, exceção feita à área de Xavantina-Cachimbo - MT, é aproximadamente equidistante das demais áreas. O número de táxons determinado a nível de gênero para a flora do Triângulo Mineiro (cinquenta e oito) poderia alterar alguns índices obtidos.

A região de Lagoa Santa - MG está próxima da área marginal do cerrado; é cercada por cadeias montanhosas que apresentam afloramentos de rochas cristalinas; situa-se em altitudes de 800 a 1200 m (MAPA 3, p.121) e, segundo WARMING (1892), sofria queimadas anuais. Esse grupo de fatores pode ter influenciado nas suas baixas percentagens de semelhança com as demais áreas. Além disso, a maior riqueza de espécies que possui a sua flora, em relação às demais, também influenciou nos baixos graus de identidade obtidos.

Ainda que Moji Guaçu - SP apresente características geográficas semelhantes às do Triângulo Mineiro - MG, surpreende o fato de apresentar elevados índices de similaridade com quase todas as áreas, principalmente por localizar-se numa pequena mancha disjunta na área marginal do cerrado.

A área de Itirapina - SP, embora localizada próxima a Moji Guaçu apresentou baixos índices de similaridade devido, fundamentalmente, a sua pobreza florística (TABELA XV, p.70).

A flora do cerrado de Xavantina-Cachimbo - MT, no norte de Mato Grosso, foi a que apresentou o menor grau de similaridade em relação ao conjunto das demais áreas, como demonstra a PRANCHA IV. Há uma maior similaridade entre aquela área e o Triângulo Mineiro (26,34%) e Moji Guaçu (21,67%) do que com a área de Brasília (20,94%), que é menos distante do que as demais.

Afora as variações de altitude (MAPA 3, p.121) e de clima (MAPA 2, p.119) que ocorrem entre Brasília e a região de Xavantina-Cachimbo, o estudo geomorfológico das regiões do cerrado (MAPA 4, p.122) demonstra que há uma série de cadeias montanhosas, principalmente a Serra Dourada, com afloramentos de rochas cristalinas, que se interpõe entre o estado de Mato Grosso e o estado de Goiás. Ao sul do estado de

Mato Grosso do Sul, pela bacia do Rio Paraná, o Planalto Central liga-se ao Planalto Paulista sem os obstáculos que representam as cadeias montanhosas com afloramentos rochosos, existindo ali passagens com altitudes entre 200 e 800 m (MAPA 3, p.121) e elevaes formadas por escarpas de sedimentos antigos e basaltos (MAPA 4, p.122), o que, talvez, tenha influenciado nos índices encontrados. Além disso, Xavantina-Cachimbo, é a área mais extensa e a mais distante e sofre influências da flora amazônica por encontrar-se bastante ao norte.

As espécies arbustivo-arbóreas, por serem conspícuas são, em geral, mais freqüentemente coletadas num levantamento florístico, apresentando menor grau de dificuldade de coleta do que as espécies herbáceo-subarbustivas, embora algumas possam ser raras numa região. Portanto, a coleta para o componente arbustivo-arbóreo pode não configurar-se como um fator que influencia os índices de similaridade obtidos.

As identificaes a nível específico são mais sujeitas a incorrees do que as efetuadas para táxons de níveis superiores e isso pode constituir-se numa fonte de desvio para os resultados.

Mesmo com as consideraes feitas anteriormente, há uma indicao evidente da riqueza e da variao florística que ocorre nas regiões do cerrado. Isso vai, em parte, de encontro  afirmao de FERRI (1978), para quem, provavelmente ocorram algumas centenas de espécies arbóreas comuns a todas as áreas do cerrado e, além dessas, cada área deve possuir um número igual ou maior de espécies locais. Ressalve-se que o número de espécies comuns encontrado foi bem menor do que o proposto por aquele autor.

#### GÊNEROS

As similaridades a nível de gêneros entre as áreas observadas foram maiores do que ao nível específico, conforme a TABELA XVI (p.71) e a PRANCHA IV (p.72).

Essas diferenças de índices podem ser devidas  existência de espécies vicariantes nas áreas estudadas. Como exemplos de espécies que, aparentemente, se comportam como vicariantes no cerrado, podemos citar os casos de :

Styrax ferrugineus x S. camporum (Styracaceae)

Pouteria torta x P. ramiflora (Sapotaceae)

Davilla eliptica x D. rugosa (Dilleniaceae)

Vochysia thyrsoidea x V. tucanorum (Vochysiaceae)

Pseudobombax longiflorum x P. marginatum (Bombacaceae)

Ouratea floribunda x O. spectabilis (Ochnaceae)

Em Moji Guaçu ocorrem as duas espécies de Styrax, sem que as duas ocupem a mesma porção da Reserva ali estudada. S. camporum ocorre na área mais baixa e S. ferrugineus ocorre na área mais elevada daquela reserva. Dessa forma, embora ocorrendo duas espécies numa mesma região, elas podem ocupar áreas distintas e excludentes entre si. São necessários estudos mais aprofundados dessa vicariância para avaliação da sua importância na variação florística que ocorre entre as diversas regiões do cerrado e também estudos filogenéticos que comprovam a origem comum das espécies denominadas vicariantes.

Outro fator que contribuiu para os maiores graus de similaridade obtidos para os gêneros foi a amplitude de variação entre os números de gêneros encontrados em cada flora, inferior à observada para as espécies.

As alterações nas posições que se observam entre as áreas de Brasília, Triângulo Mineiro, Lagoa Santa e Itirapina, em relação à PRANCHA IV, (p.72), para as espécies, podem ser atribuídas, principalmente, às variações na riqueza de gêneros, observadas entre aquelas floras, conforme a TABELA XV (p.70).

Em sua análise florística comparativa de matas brasileiras efetuada entre a Província Atlântica, para a qual utilizou levantamentos dos gêneros ocorrentes nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, separadamente; Província Central, com levantamento de gêneros das matas do Planalto e a Província Amazônica, considerando os gêneros ocorrentes nas matas de terra firme, SILVA (1980) encontrou níveis de semelhança que variaram de 40 a 74%, sendo que apenas este último, obtido entre os trechos da Mata Atlântica de São Paulo e da Bahia, foi superior aos encontrados para o cerrado.

ASSUMPÇÃO et al. (1982), estudando uma mata do Planalto Paulista, encontraram índices de similaridade dos gêneros dessa com os de outras matas, que decresciam com aumento da distância.

Para as áreas analisadas neste trabalho, os índices obtidos a partir do Triângulo Mineiro também denotam uma proporção inversa à distância, exceto para a região de Iti-

rapina, provavelmente devido à pobreza florística daquela área.

## FAMÍLIAS

Os índices de similaridade para as famílias das floras analisadas foram superiores aos obtidos para os gêneros, como demonstram a TABELA XV (p.70) e a PRANCHA IV (p.72).

Os números de famílias das áreas foram inferiores aos de gênero e apresentaram uma amplitude de variação inferior à encontrada para os gêneros, conforme a TABELA XV, o que, provavelmente, influenciou nos dados encontrados.

As trocas de posições entre as áreas, observadas na PRANCHA IV, entre os índices das famílias e dos gêneros, devem-se, fundamentalmente, às diferenças dos números de famílias de cada flora, observados na TABELA XV.

A PRANCHA IV demonstra relações gradativas entre as áreas, não havendo formações de grupos com graus de similaridade distintos, como os encontrados no trabalho de SILVA (1980).

Não há justificativas evidentes para que a flora de Moji Guaçu apresentasse os maiores graus de semelhança com outras áreas para as espécies, gêneros e famílias, conforme demonstrado na PRANCHA IV.

## COMPONENTE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO

### ESPÉCIES

As áreas utilizadas nesta análise estão sob as mais diversas condições climáticas (MAPA 2, p.119) e são separadas por distâncias e barreiras geográficas acentuadas (MAPA 3, p.121 e MAPA 4, p.122).

Todos os índices diminuíram gradativamente com o aumento da distância entre as áreas (TABELA XVII, p.73).

As percentagens de similaridade encontradas para as espécies das floras campestres analisadas foram inferiores às obtidas para o componente arbustivo-arbóreo das áreas do cerrado estudadas, conforme as PRANCHAS IV (p.72) e V (p.76).

Embora tenham sido estudados os componentes herbáceo-subarbustivos de apenas três áreas do cerrado - Moji Guaçu, Brasília e Lagoa Santa - nem mesmo os níveis de similaridade

entre elas, que foram os mais altos desta análise, alcançaram aqueles obtidos para o componente arbustivo-arbóreo (PRANCHAS IV, p. 72 e V, p. 76).

Os números de espécies herbáceo-subarbusivas foram superiores àqueles observados para as espécies arbustivo-arbóreas, exceção feita à região da Serra Dourada, e a amplitude de variação entre eles também foi maior, de acordo com as TABELAS XV (p. 70) e XVII (p. 73), o que influenciou nos resultados encontrados.

Os levantamentos florísticos efetuados para o componente em análise são, geralmente, incompletos, devido ao período de suas espécies que, em parte do ano, estão reduzidas ao xilopódio ou a outro órgão subterrâneo, além de existirem espécies inconspícuas, com período de floração reduzido, ou de ocorrência rara em cada área. Isso pode ser comprovado por este autor, durante o período do levantamento florístico deste trabalho, durante o qual muitas espécies, notadamente herbáceo-subarbusivas, foram amostradas uma única vez.

De acordo com observações efetuadas por este autor em Moji Guaçu, as espécies herbáceo-subarbusivas são dependentes do componente arbustivo-arbóreo, mudando quantitativa e qualitativamente, conforme se altere o adensamento deste componente. GOODLAND (1969), ao estudar o cerrado no Triângulo Mineiro, observou que o número de espécies herbáceas diminuía à proporção que aumentava o número de espécies arbóreas.

A variação de espécies e o baixo número encontrado em Brasília podem ser justificados, entre outros motivos, pela ocorrência ali, juntamente com outras fisionomias, do cerrado. Talvez por este mesmo motivo, Moji Guaçu apresente um nível maior de similaridade com a Lagoa Santa, ainda que haja cadeias montanhosas entre essas duas áreas, notadamente a Serra da Mantiqueira. Além disso, Moji Guaçu apresentou índices de similaridade para o componente arbustivo-arbóreo maiores com Brasília do que com a Lagoa Santa. O nível de similaridade entre a Lagoa Santa e Brasília é reflexo, principalmente, da diferença dos números de espécies apresentados para as duas áreas.

A flora herbáceo-subarbusiva dos campos rupestres da Serra Dourada foi a que apresentou o maior grau de similaridade com as áreas do cerrado (PRANCHA V, p. 76). Conforme WARMING (1892), a flora dos campos limpos que ocorriam na região da Lagoa Santa era, essencialmente, a mesma que se encontrava no cerrado. O levantamento florístico realizado por

RIZZO (1970) foi parcial e a pobreza florística apresentada para a área da Serra Dourada causou variação na análise efetuada. As percentagens de semelhança encontradas para essa área poderiam alterar-se em função do número de táxons identificados apenas a nível de gênero (cinquenta e um), provavelmente aumentando em relação ao cerrado. Essa flora apresenta índices de similaridade inversamente proporcionais às distâncias das áreas comparadas ( TABELA XVIII, p.75).

As regiões de Butantã, em São Paulo . SP e de Porto Alegre - RS compuseram um grupo à parte, com nível de similaridade superior ao obtido em relação ao conjunto das demais áreas, com as quais se relacionaram com o mais baixo índice de similaridade obtido (5,23%), ainda que a flora de Butantã apresentasse um nível de semelhança de 11,91% em relação a Moji Guaçu, conforme a TABELA XVIII. Embora no trabalho de RAMBO (1954) tenham sido indicadas apenas as espécies provenientes do Brasil Central, Porto Alegre foi a área que apresentou as mais baixas percentagens de similaridade em relação às demais. Esses índices reduzem-se à medida em que aumentam as distâncias das áreas analisadas, em relação a Porto Alegre.

Parece haver indicação da irradiação da flora herbáceo-subarbusciva do cerrado a partir da Lagoa Santa - MG, cuja similaridade com outras áreas varia em função da formação campestre estudada, da distância e da existência do cerrado nas áreas do cerrado observadas.

Ocorrem grandes variações de espécies nas floras do componente herbáceo-subarbuscivo do cerrado e são baixas as relações entre as floras de formações campestres diversas.

#### GÊNEROS

Os graus de similaridade entre os gêneros são maiores do que aqueles encontrados para as espécies, embora inferiores àqueles observados para o componente arbustivo-arbóreo, como mostram as PRANCHAS IV (p.72) e V (p.76) e as TABELAS XVI (p.71) e XVIII (p.75).

Um dos fatores para a variação entre espécies e entre gêneros pode ser a existência de espécies vicariantes entre as diversas floras herbáceo-subarbuscivas estudadas.

Os obstáculos naturais, como as cadeias montanhosas, a heterogeneidade de condições ecológicas e a distância entre as áreas estudadas, fornecem condições especialmente favorá-



veis à riqueza e ao isolamento de formas vicariantes (CAIN, 1951; RIZZINI, 1979a; WULFF, 1943).

Podemos citar alguns exemplos de espécies que parecem comportar-se como vicariantes:

- Polygala paniculata x P. hygrophilla (Polygalaceae)  
Psidium grandifolium x P. incanum (Myrtaceae)  
Galactia macrophylla x G. decumbens (Leguminosae)  
Eringium pristis x E. canaliculatum (Umbelliferae)  
Cerathosantes tomentosa x C. hilariana (Cucurbitaceae)  
Dorstenia opifera x D. tubicina (Moraceae)  
Aspilia setosa x A. reflexa (Compositae)  
Mikania cordifolia x M. microcephala (Compositae)  
Calea phyllolepis x C. hispida (Compositae)

Estudos mais aprofundados, nas regiões analisadas, poderão indicar a existência de um número maior de espécies, que podem ser vicariantes entre as floras estudadas e, em alguns casos, dentro de uma mesma flora.

#### FAMÍLIAS

As famílias apresentaram níveis de identidade superiores aos encontrados para os gêneros, ainda que inferiores aos do componente arbustivo-arbóreo (TABELAS XVI, p.71 e XVIII, p.75 e PRANCHAS IV, p.72 e V, p.76).

A troca de posições entre Brasília e Lagoa Santa nos níveis de similaridade de famílias e de gêneros, observada na PRANCHA V, não apresenta justificativas evidentes para uma discussão. Há uma menor variação entre os números de famílias encontradas em cada uma das áreas em análise, o que pode ter influenciado na maior semelhança entre elas do que entre os gêneros.

Na PRANCHA V, para os gêneros e as famílias há uma sequência de similaridade entre as áreas, que varia em função da distância entre elas e da formação estudada.

Da mesma forma que nas análises efetuadas para o componente arbustivo-arbóreo, não existem motivos claros para a flora de Moji Guaçu apresentar os mais altos graus de similaridade com outras áreas, para espécies, gêneros e famílias do componente herbáceo-subarbustivo.

### CONCLUSÕES

O levantamento florístico, efetuado a cada 30 - 45 dias pelo período de dois anos, mostrou-se suficiente para um bom conhecimento da flora do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu - SP, considerando-se as espécies anteriormente conhecidas para a área analisada. Para as observações fenológicas, dada a existência de espécies com período de floração efêmero, são necessários intervalos mais curtos.

Os 2019 exemplares obtidos no levantamento florístico efetuado foram distribuídos em 82 famílias, 277 gêneros e 525 espécies, divididos em 2 famílias, 4 gêneros e 4 espécies de Pteridophyta; 9 famílias, 44 gêneros e 81 espécies de Monocotyledoneae e 71 famílias, 229 gêneros e 440 espécies de Dicotyledoneae, evidenciando a riqueza florística do cerrado.

A flora do cerrado da Reserva estudada possui dois componentes, o arbustivo-arbóreo e o herbáceo-subarbustivo, que se distinguem pelo comportamento fenológico e pela composição florística.

Devido à dominância, naquela Reserva, das fisionomias abertas do cerrado (campo cerrado e transições entre ele e o cerrado "s.s.") e à inexistência do cerradão, o componente herbáceo-subarbustivo, por conter a maioria das suas espécies (76,76%), tem uma influência maior do que o componente arbustivo-arbóreo.

Os comportamentos fenológicos das espécies do cerrado estudado ocorrem em resposta às mudanças climáticas, são adaptações que favorecem as ações de agentes polinizadores e dispersores e representam mecanismos de defesa contra o parasitismo, a herbivoria e os estresses hídricos, térmicos e nutricionais.

As espécies herbáceo-subarbustivas, em geral, parecem necessitar de um período de acúmulo de carboidratos anterior à floração e à frutificação. Estas ocorrem antes da morte dos ramos de brotamento das espécies perenes e da morte das plantas anuais, no inverno. Por ser esse um período seco,

favorece a deiscência dos frutos secos, autocóricos e anemocóricos, produzidos pela maioria daquelas espécies, e a dispersão das suas diásporas.

As espécies arbustivo-arbóreas florescem, em geral, na primavera, e produzem frutos na época de elevadas pluviosidade e temperatura, que favorecem a duração e a atratividade dos frutos carnosos, zoocóricos, produzidos pela maioria daquelas espécies.

Também a composição florística da área reflete as diferentes influências dos seus componentes. A flora do cerrado, em geral, e a do seu componente herbáceo-subarbustivo, em particular, são, principalmente, compostas pelas famílias mais numerosas da flora angiospérmica mundial. Por seu lado, o componente arbustivo-arbóreo possui uma maior riqueza de famílias e gêneros que são característicos do cerrado.

A flora do componente herbáceo-subarbustivo do cerrado é mais rica do que a do seu componente arbustivo-arbóreo. Quanto mais o cerrado se aproxima da sua fisionomia florestal (cerradão), menor é o número de espécies do componente herbáceo-subarbustivo e mais pobre é a flora obtida. Crê-se que, nas fisionomias intermediárias, a riqueza florística encontrada será maior do que nos dois extremos, dada a possibilidade da coexistência de elementos de ambos os componentes.

No cerrado o espectro biológico raramente reflete clímax climático, devendo apresentar uma prodominância de fanerófitas na sua fisionomia florestal (cerradão) e uma predominância de hemicriptófitas, que aumenta gradativamente, quanto mais se aproximar da sua fisionomia de campo livre.

As diversas fisionomias do cerrado podem ser correlacionadas com os espectros biológicos formados pelas formas de vida das suas espécies componentes. Esses espectros biológicos indicam graus de similaridade fisionômica na vegetação do cerrado.

Espectros biológicos similares podem não ser correlacionados com composições florísticas semelhantes, já que a flora do cerrado é muito rica e variável entre as regiões da sua ocorrência.

Por ser a forma de vida característica de cada espécie, com poucas exceções, alterações no espectro biológico de áreas geográficas diferentes de uma determinada vegetação indicam mudanças na sua composição florística.

O cerrado possui poucas espécies anuais (terófitas) e as que nele ocorrem são, na sua maioria, plantas ruderais.

As análises de similaridade efetuadas demonstram que não há uma irradiação da flora silvestre (cerradão) e campestre (herbáceo-subarbustiva) do cerrado a partir da sua área nuclear. Diversos fatores podem ter contribuído para que isso não ocorresse, como a existência de barreiras naturais, de longas distâncias, das variações de clima, solo, altitude, de diferentes ações biológicas nas áreas estudadas, levantamentos florísticos incompletos, identificações incorretas de táxons e a penetração de espécies oriundas de diversas formações vegetais, com as quais o cerrado se relaciona.

O componente arbustivo-arbóreo do cerrado apresenta-se com composição florística similar, em quase todas as áreas estudadas. A flora do componente herbáceo-subarbustiva é mais sensível às mudanças que ocorrem entre as áreas do cerrado analizadas, não sendo similar entre nenhuma delas. Esse componente apresenta maior similaridade florística com os campos rupestres do que com os campos de Butantã - SP e de Porto Alegre - RS.

Devido à grande extensão territorial ocupada pelo cerrado e as variações ecológicas a que está sujeito, há condições para a existência de espécies vicariantes nessa vegetação. São necessários estudos filogenéticos que comprovem a origem comum de espécies que parecem comportar-se como vicariantes entre diversas áreas do cerrado.

A análise de similaridade florística não é suficiente para entender-se a variação que ocorre na vegetação do cerrado. As importâncias fitossociológicas das espécies, dos gêneros e das famílias numa determinada área, devem ser consideradas numa análise da similaridade da vegetação do cerrado entre diversas regiões da sua ocorrência. Essas considerações também são válidas para análises entre vegetações.

São necessários levantamentos florísticos intensos e sistemáticos e análises fitossociológicas em diversas áreas do cerrado e em diversas formações vegetais que com ele se relacionam, para que se possam efetuar estudos mais amplos acerca do cerrado e de suas relações com aquelas formações.

- AB'SABER, A. 1963. Contribuição à geomorfologia da área dos cerrados. In: FERRI, M. G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, EDUSP. P. 117-24.
- ADAMSON, R. S. 1939. The classification of life-forms of plants. Bot. Rev. 5(10):546-61.
- ALVIM, P. DE T. & ARAUJO, W. A. 1952. El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centro oeste del Brasil. Turrialba 2(4):153-60.
- ANDRADE LIMA, D. DE. 1966a. Vegetação, II: Brasil físico; 9, Cobertura vegetal. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia. Folha 11, escala 1 : 36.000.000.
- ANDRADE LIMA, D. DE. 1966b. Vegetation of Brazil. Proc. int. Grassl. Congr. 9(1):29-38.
- ANDRADE LIMA, D. DE. 1967. Estudo crítico da nomenclatura fitogeográfica latino-americana. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., Porto Alegre, 1964. Anais. Porto Alegre, Univ. Fed. R. G. Sul. P. 211-7.
- AOKI, H. & SANTOS, J. R. DOS. 1980. Estudo da vegetação de cerrado na área do Distrito Federal, a partir de dados orbitais. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos, Instituto de Pesquisas Espaciais. 144 p.
- ARENS, K. 1958. O cerrado como vegetação oligotrófica. Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S. Paulo 224 (Botânica) 15:59-77.
- ASSUMPÇÃO, C. T. DE; LEITÃO Fº, H. F.; CESAR, O. 1982. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. Revta. bras. Bot. 5(1/2):53-66.
- AZEVEDO, A. 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. Bolm. paul. Geogr. 6:32-43.
- AZEVEDO, L. G. DE. 1967. Tipos eco-fisionômicos de vegetação do Território Federal do Amapá. Revta. bras. Geogr. 29(2):25-51.

- AZEVEDO, L. G. DE & CASER, R. L. 1979. Regionalização do cerrado. In: MARCHETTI, D. & MACHADO, A. D., coord. 5. Simpósio sobre o cerrado: uso e manejo. Brasília, Editerra. P. 211-30.
- BARBOSA, R. P. 1966. Hipsometria, II: Brasil físico; 1. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia. Folha 9, escala 1 : 12.500.000.
- BARRADAS, M. M. 1972. Informações sobre a floração, frutificação e dispersão do piqui Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae). Ciênc. Cult. 24(11):1063-8.
- BARROS, M. A. G. E. & CALDAS, L. S. 1980. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília-DF). Brasil flor. 10(42):7-14.
- BATISTA, E. A. 1982. Levantamentos fitossociológicos aplicados à vegetação do cerrado, utilizando-se de fotografias aéreas verticais. Dissertação de mestrado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- BEARD, J. S. 1944. Clímax vegetation in tropical America. Ecology 25(2):127-58.
- BORGONOVÍ, M. & CHIARINI, J. V. 1965. Cobertura vegetal do estado de São Paulo. I. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo. Bragantia 24(14):159-72.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1965. Plant sociology. Translated, revised and edited by FULLER, G. D. & CONARD, H. S.. New York, Hafner. 439 p.
- CAIN, S. A. 1950. Life forms and phytoclimate. Bot. Rev. 16(1):1-33.
- CAIN, S. A. 1951. Fundamentos de fitogeografia. Trad. FREIER, F.. Buenos Aires, ACME. P. 471-9.

- CAIN, S. A.; OLIVEIRA CASTRO, G. M. DE; MURÇA PIRES, J.; SILVA, N. T. DA. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. Am. J. Bot. 43(10): 911-41.
- CAMARGO, A. P. DE. 1963. Clima do cerrado. In: FERRI, M. G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, EDUSP. P. 93-115.
- CAMARGO, A. P. DE; ALFONSI, R. R.; PINTO, H. S.; CHIARINI, J. V. 1976. Zoneamento da aptidão climática para culturas comerciais em áreas de cerrado. In: FERRI, M. G., coord. 4. Simpósio sobre o cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 89-120.
- COUTINHO, L. M. 1978. O conceito do cerrado. Revta. bras. Bot. 1(1):17-24.
- COUTINHO, L. M. 1980. As queimadas e seu papel ecológico. Brasil flor. 10(44):7-23.
- DANSEREAU, P. 1949. Introdução à biogeografia. Revta. bras. Geogr. 11(1):3-92.
- DANSEREAU, P. 1957. Biogeography: an ecological perspective. New York, Ronald. P. 67-81.
- DE VUONO, Y. S.; BARBOSA, L. M.; BATISTA, E. A. 1982. A Reserva Biológica de Moji Guaçu. Silvic. S. Paulo 16 A(1): 548-58.
- DE VUONO, Y. S.; BATISTA, E. A.; FUNARI, F. L.. Balanço hídrico da Reserva Biológica de Moji Guaçu, São Paulo - Brasil. Bolm. Soc. venez. Cienc. nat. (no prelo).
- DIONELLO, S. B. & BASTA, F. 1980. Informações sobre os caracteres quantitativos e qualitativos dos frutos e sementes de Kielmeyera coriacea Mart. Brasil flor. 10(44):75
- DOMINGUES, A. J. P. & WHATELY, M. H. 1966. Geomorfologia, II: Brasil físico; 3. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia. Folha 3, escala 1 : 12.500.000.



- DONZELLI, J. L.; PEREZ Fº, A.; LEPSCH, J. F.; OLIVEIRA, J. B. DE. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Moji Guaçu, SP. (inédito).
- DUCKE, A. & BLACK, G. A. 1954. Phytogeographical notes on the Brazilian amazon. Bolm. téc. Inst. agron. N. 29:1-62.
- EGLER, E. G. & MAGNANINI, R. L. DE C. 1966. População urbana e rural, III: Brasil demográfico; 2. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia. Folha 2, escala 1 : 12.500.000.
- EITEN, G. 1963. Habitat flora of Fazenda Campininha, São Paulo, Brazil. In: FERRI, M. G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, EDUSP. P. 179-231.
- EITEN, G. 1970. A vegetação do estado de São Paulo. Bolm. Inst. Bot. S.Paulo 7:1-147.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. Rev. 38(2):201-341.
- EITEN, G. 1977. Delimitação do conceito do cerrado. Archos. Jard. bot. Rio de J. 21:125-34.
- EYRE, S. R. 1968. Vegetation and soils: a world picture. 2. ed.. London, Edward Arnold. P. 239-49.
- FAEGRI, K. & PIJL, L. VAN DER. 1971. The principles of pollination ecology. 2. ed.. Oxford, Pergamon. 291 p.
- FERRI, M. G. 1944. Transpiração de plantas permanentes do cerrado. Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S.Paulo 51 (Botânica) 4:161-224.
- FERRI, M. G. 1960. Nota preliminar sobre a vegetação de cerrado em Campo de Mourão (PR). Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S.Paulo 247 (Botânica) 17:107-15.
- FERRI, M. G., 1978. Estudos fitogeográficos e florísticos do cerrado. In: GOODLAND, R. & FERRI, M. G. 1979. Ecologia do cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 21.

- FONSECA, O. DA. 1923. Vegetação e aspecto phytogeográfico do Brasil. Rio de Janeiro, Manguinhos, 38 p.
- FREITAS, F. G. DE & SILVEIRA, C. O. DA. 1976. Principais solos sob a vegetação de cerrado e sua aptidão agrícola. In: FERRI, M. G., coord. 4. Simpósio sobre o cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 155-94.
- GALVÃO, M. V. 1966. Clima, II: Brasil físico; 9. Tipos de clima (segundo Koeppen). In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia. Folha 9, escala 1 : 31.000.000.
- GALVÃO, M. V. 1967. Regiões bioclimáticas do Brasil. Revta. bras. Geogr. 29(1):3-37.
- GIBBS, P. E.; LEITÃO Fº, H. DE F.; SHEPHERD, G. J. 1983. Floristic composition of an área of cerrado in São Paulo State, Mogi Guaçu. Flora. (no prelo).
- GOODLAND, R. 1969. Análise ecológica da vegetação do cerrado. In: GOODLAND, R. & FERRI, M. G. 1979. Ecologia do cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 167-79.
- GOODLAND, R. 1971. A physiognomic analysis of the cerrado vegetation of central Brazil. J. Ecol. 59(2):411-9.
- 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. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 167-79.
- HERINGER, E. P.; BARROSO, G. M.; RIZZO, J. A.; RIZZINI, C. T. 1976. A flora do cerrado. In: FERRI, M. G., coord. 4. Simpósio sobre o cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 211-32.
- HEYWOOD, V. H. 1978. Flowering plants of the world. Oxford, Oxford Univ. Press. 335 p.

- HOOK, J. 1971. Les savanes guyanaises: Kourou. Essai de phytoécologie numérique. Mém. ORSTOM 44:1-251.
- JANZEN, D. H. 1980. Ecologia vegetal nos trópicos. Trad. por COLEMAN, J. R.. São Paulo, EPU e EDUSP. 79 p.
- JOLY, A. B. 1950. Estudo fitogeográfico dos campos de Butantã (São Paulo). Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S. Paulo 109 (Botânica) 8:3-68.
- JOLY, A. B. 1970. Conheça a vegetação brasileira. São Paulo, Polígono e EDUSP. P. 37.
- JOLY, A. B. 1977. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. 4. ed.. São Paulo, Nacional. 777 p.
- JONES, S. G. 1945. Introduction to floral mechanism. Reprint. London, Blackie & Son. 274 p.
- KUHLMANN, E. 1952. Vegetação campestre do Planalto Meridional do Brasil. Revta. bras. Geogr. 14(2):181-98.
- LABOURIAU, L. G. 1963. Problemas da fisiologia ecológica dos cerrados. In: FERRI, M. G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, EDUSP. P. 237-76.
- LABOURIAU, L. G. 1966. Revisão da situação da ecologia vegetal nos cerrados. Anais Acad. bras. Ciênc. 38(Supl.):5-38.
- LAWRENCE, G. H. M. 1973. Taxonomia das plantas vasculares. Trad. ANTUNES, M. S. T.. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. P. 297-857.
- LEITÃO Fº, H. DE F.; MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Chave analítica para identificação das plantas arbóreas e arbustivas, por caracteres vegetativos, de ocorrência na área do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu. (inédito).
- LIETH, H. 1974. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In: LIETH, H., ed. Phenology and seasonality modeling. Ecological studies 8. Berlin, Springer-Verlag. P. 3-19.

- LOEFGREN, A. 1890. Contribuição para a flora paulista: região campestre. Bolm. Comm. geogr. geol. S.Paulo 1(5): 157-205.
- LOEFGREN, A. 1898. Ensaio para uma distribuição dos vegetaes nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo. Bolm. Comm. geogr. geol. S.Paulo 11:1-50.
- LYON, T. L. & BUCKMAN, H. O. 1943. The nature and properties of soils. 4. ed.. New York, MacMillan. 499 p.
- MACLEAN, R. C. & IVIMEY-COOK, W. R. 1973. Textbook of theoretical Botany. London, Longman. P. 3496.
- MAGNANINI, A. 1961. Notas sobre a vegetação clímax e seus aspectos no Brasil. Revta. bras. Geogr. 23(1):235-43.
- MALAVOLTA, E. 1967. Manual de química agrícola: adubos e adubação. 2. ed.. São Paulo, Ceres. 606 p.
- MARTINS, F. R. 1983. O balanço hídrico seqüencial e o caráter semi-decíduo da floresta do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). Revta. bras. Estat. 170 (no prelo).
- MATTHES, L. A. F. 1980. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do Planalto Paulista: Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP). Dissertação de mestrado. Campinas, Univ. Estadual de Campinas. 209p.
- METIVIER, J. R. 1979. Dormência e germinação. In: FERRI, M. G., coord. Fisiologia vegetal. 2. v.. São Paulo, EPU e EDUSP. P. 343-92.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley. 547 p.
- NORONHA, M. T. P. DE & GOTTSBERGER, G. 1980. A polinização de Aspilia floribunda (Asteraceae) e a relação das abelhas visitantes com outras plantas do cerrado de Botucatu, Estado de São Paulo. Revta. bras. Bot. 3(1/2):67-77.

- OLIVEIRA E SOUZA, M. H. A. DE. 1977. Alguns aspectos ecológicos da vegetação na região perimetral da Represa do Lobo (Brotas - Itirapina, SP). Tese de doutoramento, São Paulo, Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo.
- OOSTING, H. J. 1956. The study of plant communities. 2. ed.. San Francisco, Freeman. 440 p.
- PAUWELS, G. 1941. Algumas notas sobre a distribuição do campo e da mata no sul do país e a fixidez do limite que os separa. Revta. bras. Geogr. 3(3):645-50.
- PEREZ Fº, A.; DONZELLI, J. L.; LEPSCH, I. F. 1980. Relação solos - geomorfologia em várzea do rio Mogi Guaçu (SP). Revta. bras. Ciênc. Solo 4:181-7.
- PIJL, L. VAN DER. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Berlin, Springer-Verlag. 162 p.
- RACHID, M. 1947. Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão nos campos cerrados de Emas. Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S. Paulo 80 (Botânica) 5:5-140.
- RAMBO, B. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. Sellowia 6(6):73-85.
- RANZANI, G. 1971. Solos do cerrado do Brasil. In: FERRI, M. G., coord. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 26-43.
- RATTER, J. A. 1980. Notes on the vegetation of Fazenda Água Limpa (Brasília - DF, Brasil). Edinburgh, Royal Botanical Garden. 111 p.
- 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 Xavantina-Cachimbo Expedition area. Phil. Trans. R. Soc. 266(880):449-92.
- RAUNKIAER, C. 1934. The life forms of plants and statistical geography. Oxford, Clarendon. 632 p.

- RAWITSCHER, F. K. 1942a. Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional. Parte 1. Bolm. Fac. Fil. Ciênc. Univ. S. Paulo 28 (Botânica) 3:4-11.
- RAWITSCHER, F. K. 1942b. Algumas noções sobre a transpiração e o balanço d'água de plantas brasileiras. Anais Acad. bras. Ciênc. 14:7-36.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, T. C. S.; AZEVEDO, L. G. DE. 1981. Estrutura e composição florística em tipos fisionômicos dos cerrados e sua interação com alguns parâmetros do solo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 32., Teresina, 1981. Anais. Teresina, Sociedade Botânica do Brasil. P. 141-56.
- RIDLEY, H. N. 1930. The dispersal of plants throughout the world. London, Kent L. Reeve. 744 p.
- RIZZINI, C. T. 1963a. A flora do cerrado. In: FERRI, M. G., coord. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 125-78.
- RIZZINI, C. T. 1963b. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. Revta. bras. Geogr. 26(1):3-64.
- RIZZINI, C. T. 1971. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: FERRI, M. G., coord. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 61-4.
- RIZZINI, C. T. 1976a. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporas do cerrado. Rodriguésia 28(41):341-83.
- RIZZINI, C. T. 1976b. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos. São Paulo, HUCITEC e EDUSP. 327 p.
- RIZZINI, C. T. 1979a. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, HUCITEC e EDUSP. 373 p.
- RIZZINI, C. T. 1979b. Estudos sobre a vicariância. Archos. Jard. bot. Rio de J. 23:23-47.

- RIZZINI, C. T. & PINTO, M. M. 1964. Áreas climato-vegetacionais do Brasil segundo os métodos de Thornthwaite e de Mohr. Revta. bras. Geogr. 26(4):523-48.
- RIZZO, J. A. 1970. Contribuição ao conhecimento da flora de Goiás, área de Serra Dourada. Tese de livre docência. Goiânia, Universidade Federal de Goiás.
- RIZZO, J. A.; CENTENO, A. J.; SANTOS-LOUSA, J. DOS; FILGUEIRAS, T. S. 1971. Levantamento de dados em áreas do cerrado e da floresta caducifólia tropical do Planalto Centro-Oeste. In: FERRI, M. G., coord. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 103-9.
- RIZZO, J. A.; BARROSO, G. M.; CENTENO, A. J.; SANTOS-LOUSA, J. DOS; FILGUEIRAS, T. S. 1972. Levantamento de dados em áreas de cerrado e da floresta caducifólia tropical do Planalto Centro-Oeste - parte II. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 23., Garunhuns, 1972. Anais. Recife, Sociedade Botânica do Brasil. P. 247-64.
- RODRIGUES, W. A. 1971. Plantas dos campos de Rio Branco (Território de Roraima). In: FERRI, M. G., coord. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 180-93.
- SALISBURY, F. B. & ROSS, C. W. 1978. Plant physiology. 2. ed.. California, Wadsworth.
- SILLANS, R. 1958. Les savanes de l'Afrique Centrale. Encyclopedie Biologique 55. Paris, Paul Lechevellier.
- SILVA, A. F. DA. 1980. Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba, São Paulo. Dissertação de mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- SOUZA REIS, A. C. DE. 1971. Climatologia dos cerrados. In: FERRI, M. G., coord. 3. Simpósio sobre o cerrado. São Paulo, Edgard Blücher e EDUSP. P. 15-25.

- STELLFELD, C. 1950. Fitogeografia do estado do Paraná. Archos. Mus. Paran. 7:309-49.
- TAKEUCHI, M. 1960. The structure of the amazonian vegetation. I. Savana in northern amazon. J. Fac. Sci. Tokyo Univ. sect. 3, Botany, 7(12):523-33.
- TENÓRIO, E. C. 1969. Fenologia de gramíneas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 20., Goiânia, 1969. Anais. Goiânia, Sociedade Botânica do Brasil. P. 231-41.
- TROPPEMAIR, H. 1974. A cobertura vegetal primitiva do estado de São Paulo baseada em estudos toponímicos, históricos e ecológicos. Ciênc. Cult. 26(3):240-3.
- VÁLIO, I. F. M. 1979. Reprodução em plantas superiores. In: FERRI, M. G., coord. Fisiologia vegetal. 2. v.. São Paulo, EPU e EDUSP. P. 281-312.
- VELOSO, H. P. 1964. Os grandes climaxes do Brasil. III: Considerações gerais sobre a vegetação da Região Centro-Oeste. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 61:357-70.
- VELOSO, H. P. 1964. Os grandes climaxes do Brasil. IV: Considerações gerais sobre a vegetação da Região Nordeste. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 62:203-23.
- WARMING, E. 1892. Lagoa Santa, contribuição para a geographia phytobiológica. In: WARMING, E. & FERRI, M. G. 1973. Lagoa Santa e A vegetação dos cerrados brasileiros. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP. P. 1-284.
- WULFF, E. V. 1943. An intrduction to historical plant geography. U.S.A., Waltham mars. P. 63-9.