

*Esta exemplar corresponde a redação final da tese defendida
pelo candidato Edegar Giannotti e aprovada pela Comissão
Julgadora*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

5/02/88.

"COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA
VEGETAÇÃO DE CERRADO E DE TRANSIÇÃO ENTRE CERRADO E MATA
CILIZAR DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITIRAPINA (SP)".

EDEGAR GIANNOTTI

Orientador:

Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho

Dissertação apresentada ao Institu-
to de Biologia da Universidade de
Campinas, para a obtenção do Títu-
lo de Mestre em Biologia.

CAMPINAS/SP

1988

G348c

9204/BC

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	001
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	005
MATERIAIS E MÉTODOS	015
1. O LOCAL ESTUDADO	015
2. CLIMA	018
3. SOLO	019
4. ESTUDO DA VEGETAÇÃO	020
5. ESTUDO FLORÍSTICO	024
5.1 - FLORÍSTICA	024
5.2 - DIVERSIDADE ESPECÍFICA	024
5.3 - PERFIL DA VEGETAÇÃO	025
6. ESTUDO FITOSSOCIOLOGICO	025
6.1 - DENSIDADE	025
6.2 - FREQUÊNCIA	026
6.3 - DOMINÂNCIA	027
6.4 - ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA	028
6.5 - ÍNDICE DO VALOR DE COBERTURA	029
6.6 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA	029
7. VOLUME	029
8. ANÁLISE DOS PARÂMETROS VOLUMÉTRICOS	031
RESULTADOS	
1. CLIMA	033
2. SOLO	036
3. ESTUDO FLORÍSTICO	044
3.1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	044
3.2 - NÚMERO DE ESPÉCIES POR PARCELA	044

3.3 - NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA	057
3.4 - DIVERSIDADE ESPECÍFICA	057
3.5 - PERFIL	059
4. ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO	062
4.1 - AMOSTRAGEM	062
4.2 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR PARCELA	074
4.3 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA	074
4.4 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA ENTRE AS ESPÉCIES ..	076
4.5 - FREQUÊNCIA RELATIVA ENTRE FAMÍLIAS	078
4.6 - DOMINÂNCIA ESPECÍFICA POR ÁREA ENTRE AS ESPÉCIES	078
4.7 - DOMINÂNCIA RELATIVA ENTRE AS FAMÍLIAS ..	079
4.8 - IVI ENTRE AS FAMÍLIAS	081
4.9 - IVI POR ESPÉCIES	081
4.10 - IVC PARA FAMÍLIA E ESPÉCIES	083
4.11 - FREQUÊNCIA DE CLASSES DE DIÂMETRO	085
4.12 - FREQUÊNCIA DE CLASSES DE ALTURA	088
4.13 - CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES .	094
1. <i>Vochysia tucanorum</i>	094
2. <i>Myrcia lingua</i>	098
3. <i>Rapanea umbellata</i>	102
4. <i>Qualea grandiflora</i>	106
5. <i>Myrcia pallens</i>	110
6. <i>Ocotea pulchella</i>	114
7. <i>Xylopia aromatica</i>	118
8. <i>Tapirira guianensis</i>	119
9. <i>Dalbergia miscolobium</i>	120
10. <i>Blepharocalyx acuminatus</i>	121
5. VOLUME	122
6. ANÁLISE DOS PARÂMETROS VOLUMÉTRICOS	132
6.1 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS	132
6.2 - DIÂMETRO	133
6.3 - ÁREA BASAL	134

6.4 - ALTURA	135
6.5 - VOLUME	135
DISCUSSÃO	137
1. CLIMA	137
2. SOLO	143
3. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	148
4. ESTRUTURA FITOSSOCIOLOGICA	170
4.1 - FREQUÊNCIA DE CLASSES DE DIÂMETRO E ALTURA	186
5. VOLUME	189
6. ANÁLISE DOS PARÂMETROS VOLUMÉTRICOS	198
CONCLUSÕES	205
RESUMO	209
SUMMARY	211
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	213

ÍNDICE DAS FIGURAS

FIGURA 01 - Estágio atual do conhecimento sobre a distribuição dos cerrados, incluídas as áreas de transição com outras formações	004
FIGURA 02 - Mapa do estado de São Paulo com a localização do Município de Itirapina e o contorno da Estação Experimental de Itirapina, indicando a área amostrada	017
FIGURA 03 - Croqui da distribuição das 25 amostras no campo	021
FIGURA 04 - Aspecto da vegetação do cerrado	023
FIGURA 05 - Aspectos da vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar	023
FIGURA 06 - Balanço hídrico da Estação Experimental de Itirapina	035
FIGURA 07 - Número de espécies por amostras, separando-se as ocorrências no cerrado e na transição	056
FIGURA 08 - Distribuição dos números de espécies por família	058
FIGURA 09 - Perfil de um trecho da vegetação numa extensão de 50 metros	060 061

FIGURA 10 - Curva do aumento do número de espécies inéditas, em relação ao aumento do número de parcelas	063
FIGURA 11 - Número de indivíduos por amostra, separando-se as ocorrências no cerrado e na transição	075
FIGURA 12 - Distribuição do número de indivíduos por família	077
FIGURA 13 - Dominância relativa por família	080
FIGURA 14 - Distribuição das famílias por percentagem do IVI	082
FIGURA 15 - Distribuição das famílias por percentagem do IVC	084
FIGURA 16 - Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro	087
FIGURA 17 - Distribuição dos indivíduos em classes de altura	090
FIGURA 18 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Vochysia tucanorum</i>	096
FIGURA 19 - Frequência de classes de altura de <i>Vochysia tucanorum</i>	097
FIGURA 20 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Myrcia lingua</i>	100
FIGURA 21 - Frequência de classes de altura de <i>Myrcia lingua</i>	101

FIGURA 22 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Rapanea umbellata</i>	104
FIGURA 23 - Frequência de classes de altura de <i>Rapanea umbellata</i>	105
FIGURA 24 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Qualea grandiflora</i>	108
FIGURA 25 - Frequência de classes de altura de <i>Qualea grandiflora</i>	109
FIGURA 26 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Myrcia pallens</i>	112
FIGURA 27 - Frequência de classes de altura de <i>Myrcia pallens</i>	113
FIGURA 28 - Frequência de classes de diâmetro de <i>Ocotea pulchella</i>	116
FIGURA 29 - Frequência de classes de altura de <i>Ocotea pulchella</i>	117
FIGURA 30 - Curva de distribuição dos deficit hídrico	142
FIGURA 31 - Correlação existente entre o número de indivíduos por parcela, com o número de espécies por parcela	149

ÍNDICE DAS TABELAS

TABELA 01 - Decretos e Leis que deram origem à Estação Experimental de Itirapina ..	016
TABELA 02 - Temperatura e precipitação médias da Estação Experimental de Itirapina num período de 10 anos (1958/1968)	034
TABELA 03 - Resultados das análises químicas do solo, procedidas nas 75 amostras coletadas, em três níveis de profundidade	038
TABELA 04 - Valores máximos, mínimos e a média dos componentes da análise química assim como os valores de soma de base (S), capacidade de troca (T) e saturação de bases (V).....	043
TABELA 05 - Listagem das espécies arbustivas e arbóreas do cerrado da Estação Experimental de Itirapina	045
TABELA 06 - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos, ordenados segundo o índice do valor de importância (IVI), número de indivíduos amostrados (Ni), densidade específica por área (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância por área (DoA), relativa (DoR), índice do valor de cobertura (IVC), número de ordem (No)	064
TABELA 07 - Famílias e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas segundo o índice do valor de importância (IVI), número	

de espécies por família (Ne), número de indivíduos (Ni), densidade específica por área (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância por área (DoA), índice do valor de cobertura (IVC), número de ordem (No)	071
TABELA 08 - Distribuição dos diâmetros em classes	086
TABELA 09 - Distribuição das alturas em classes .	089
TABELA 10 - Número de indivíduos por família que apresentaram altura e diâmetro acima da média	091
TABELA 11 - Relação das espécies em ordem decrescente de volume	123
TABELA 12 - Relação das famílias em ordem decrescente de volume	130
TABELA 13 - Dados de latitude de 33 localidades do Estado de São Paulo.....	140
TABELA 14 - Valores médios dos nutrientes no cerrado e na área de transição entre cerrado e mata ciliar, às profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm	146
TABELA 15 - Valores médios da análise do solo para 518 amostras de solo no Brasil Central e de Itirapina (SP)	147
TABELA 16 - Relação das espécies amostradas em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antonio	153

TABELA 17 - Principais famílias ocorrentes nos levantamentos florísticos efetuados nos cerrados de Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, em função do número de espécies	163
TABELA 18 - Número de famílias e espécies amostradas em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio	165
TABELA 19 - Ocorrência de espécies em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, cujas frequências absolutas foram iguais ou maiores que 75%	168
TABELA 20 - Frequência absolutas e relativas das famílias, as respectivas somatórias das espécies que as constituem e frequência absoluta das famílias ponderadas pelo coeficiente q	179
TABELA 21 - Valores do IVI, unicamente, para as dez principais famílias em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio	183
TABELA 22 - As dez principais espécies, segundo o IVI, em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio	184
TABELA 23 - Distribuição das 30 espécies que apresentaram maiores volumes, em classes de volume individual	194
TABELA 24 - Potencial madeireiro das espécies que apresentaram volumes mais expressivos	197

TABELA 25 - Relação de ocorrência das espécies no cerrado e na vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, em ordem decrescente da relação de ocorrência das espécies entre o cerrado e a transição (C/T)	202
---	-----

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho pela sua amizade, paciência e segura orientação.

Ao Instituto Florestal pela autorização e condições fornecidas à execução deste trabalho.

À Universidade Estadual de Campinas, em especial ao Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, por terem proporcionado excelentes condições de trabalho.

Ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal pelo financiamento parcial do trabalho executado.

À minha esposa Thaís e aos meus filhos Alexandre e Juliana pela compreensão e estímulo.

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, à Dra. Graziela Maciel Barroso, ao Prof. Dr. Fernando Roberto Martins, à Profa. Dra. Ana Maria Giulietti, ao Prof. João Semir, ao Prof. Dr. João Rodrigues de Mattos e ao Prof. Jorge Yoshio Tamashiro pelas identificações dos materiais botânicos, sobre os quais pairavam dúvidas.

Ao Prof. Dr. George John Shepherd pela colaboração da versão do Summary.

Aos colegas José Luiz Timoni e Luís Carlos Costa Coelho pelo apoio oferecido, quando da execução dos trabalhos de campo.

Ao Prof. Dr. Ibrahim Abrahão, do Departamento de Solos da ESALQ pela realização das análises de solo.

Ao Dr. Washington de Jorge, meu sogro, pelas sugestões relativas aos cálculos matemáticos.

Ao Prof. Dr. Décio Barbin, pela ajuda inestimável quanto à orientação dos cálculos estatísticos.

Aos colegas da Estação Experimental de Tupi pela colaboração oferecida no decorrer da elaboração desta tese.

Aos funcionários da Estação Experimental de Itirapina pelo indispensável apoio na execução dos levantamentos dos dados de campo.

Ao Sr. Nelson Leme, pela elaboração das figuras.

À Sra. Maria Célia Giorgi Almeida, pela cuidadosa e eficiente datilografia do texto.

Aos professores, colegas de pós-graduação e funcionários do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, pela convivência e amizade, tornando o ambiente de trabalho produtivo.

Às demais pessoas que, direta e indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho.

INTRODUÇÃO

Os cerrados brasileiros cobrem uma área que, segundo a interpretação de diversos autores pode abranger de 20 a 25% do território nacional (JOLY, 1970; HUECK, 1978; FERRI, 1980).

Este tipo de vegetação, definida por Martius, citado por FERRI (1980), como de domínio da província Oréades, apresenta uma área "core" (EITEN, 1972) 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 (MANTOVANI, 1983) e uma área periférica, disjunta, abrangendo partes da Amazônia, dos estados nordestinos, de São Paulo, do Paraná e atingindo o leste do Paraguai (FIGURA 1).

Esta extensa área apresenta um gradiente fisiômico que, segundo COUTINHO (1978), varia de uma paisagem campestre, representada pelos campos limpos até uma paisagem com aspecto florestal, representada pelos cerradões, intermediadas pelos campos sujos, campos cerrados e cerrados "sensu stricto". A paisagem se complementa com as florestas ciliares ou de galerias ao longo dos cursos d'água.

A flora do cerrado é razoavelmente rica, conforme atestam as relações apresentadas por RIZZINI (1963), com 537 espécies arbustivo-arbóreas e HERINGER *et alii* (1977), com 774 para esses mesmos componentes. Esta flora se torna mais rica nas proximidades dos cursos d'água, pois além de uma diferença de flora existente entre as matas ciliares e os cerrados, às vezes pode ocorrer uma zona de transição entre estas duas vegetações, o que acarreta a duplicação ou mais do número de espécies, quando se considera também a vegetação ribeirinha (GOODLAND, 1979).

Embora assentados em solos quimicamente pobres, os cerrados não deixaram de sofrer devastação, seja pelo aproveitamento direto da madeira para produção de energia (lenha e carvão), seja para o uso agrícola ou para a pecuária extensiva (VICTOR, 1975). Como não poderia deixar de ser, o estado de São Paulo, pode ser o mais densamente povoado, e com a consequente ocupação das áreas de cerrado foi aquele onde esta devastação se fez sentir sobremaneira, haja vista os resultados do levantamento da cobertura vegetal natural, utilizando-se aerofotografias obtidas no período de 1971/73, que mostrou que em apenas 4,36% da área do estado ainda ocorria cobertura vegetal com fisionomia de cerrado (SERRA FILHO, 1974).

Atualmente, com os avanços tecnológicos ocorridos, principalmente nas ciências agronômicas, possibilitando um aproveitamento mais rentável das áreas cobertas pelos cerrados, aumentaram as pressões para o uso dessas áreas remanescentes para atividades agropecuárias.

Neste trabalho, espera-se contribuir para o melhor conhecimento da flora do cerrado, através do estudo de uma área residual com cobertura de cerrado, passando por uma vegetação de transição entre cerrado para mata ciliar, na Estação Experimental de Itirapina (SP).

O trabalho pretendeu analisar os seguintes aspectos:

- efetuar o levantamento florístico dessas duas formações;
- proceder o estudo fitossociológico das referidas áreas;
- avaliar as diferenças florísticas e fitossociológicas decorrentes dessas duas situações;
- analisar a florística encontrada e compará-la com outras regiões do cerrado existentes no estado de São Paulo;

- fornecer subsídios para a melhor compreensão das relações florísticas dos componentes arbustivo-arbóreos entre cerrado "sensu stricto" e cerradão;

- avaliar a produtividade madeireira do cerrado, de Itirapina, comparando-a com a obtida em outras localidades, tanto em São Paulo, como com a constatada para as regiões do Brasil Central;

- estudar os parâmetros volumétricos com o intuito de observar diferenças existentes entre o cerrado e a vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar.



REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os estudos sobre a vegetação dos cerrados são relativamente recentes, pois datam do final do século passado e início do atual, tendo seu marco inicial no trabalho de Warming em 1892, originalmente publicado em dinamarquês e traduzido para o português por Zöefgren (1908), constituindo-se assim, na primeira obra notável sobre esse tipo de vegetação (WARMING & FERRI, 1973).

Este trabalho, realizado na região de Lagoa Santa (MG), além de estudar as conotações existentes entre os fatores determinantes da vegetação e atribuindo a esta um caráter xérico, apresenta um estudo florístico, em que relaciona as espécies, segundo o seu porte, em cerca de 574 plantas herbáceas, 180 arbustivas e 90 arbóreas.

As 90 espécies arbóreas mencionadas por Warming (1908) foram aumentadas para 200 por Malme (1924), ambos citados por RIZZINI, 1963) em levantamento da flora dos cerrados de Mato Grosso.

O próprio RIZZINI (1963), através de uma análise global dos cerrados brasileiros, relacionou 537 espécies arbustivo-arbóreas pertencentes a 242 gêneros e a 70 famílias. O estudo destaca 14 gêneros e 8 famílias mais importantes, em virtude do número de espécies características e que coincide com sua influência na fisionomia. Enfoca ainda a existência de espécies lenhosas vicariantes encontradas nas florestas pluviais (Amazônica e Atlântica) e nos cerradões que, entre outros fatores, leva o autor a concluir que esta formação vegetal é uma classe natural de floresta, própria do Planalto Central e distinta dos cerrados.

EITEN (1963), estudando a flora da Fazenda Campininha, no Município de Moji Guaçu (SP) fez uma pormenorizada classificação da vegetação e dos habitats em geral.

A vegetação foi caracterizada como cerrado, mata ciliar e brejos abertos ao longo do rio Moji Guaçu e dos riachos. Especificamente, quanto ao cerrado, que ocupa as partes elevadas do terreno, foi classificado, segundo variações fisionômicas, em 10 categorias: "cerradão fechado", "cerrado de árvores, fechado", "cerrado de arbustos, fechado", "cerradão quase-fechado", "cerrado de árvores, quase fechado", "cerrado de arbustos, quase fechado", "cerrado fechado", "cerrado aberto", "cerrado ralo" e "cerrado completamente derrubado". Nesta vegetação foram identificadas 237 espécies, entre herbáceas, arbustivas e arbóreas, pertencentes a 57 famílias.

FERRI (1969) apresentou um trabalho onde são descritas sucintamente 87 espécies de cerrado, acompanhadas de pranchas, mostrando seus caracteres florais e vegetativos.

PICCOLO *et alii* (1971), numa área de cerrado de 16 alqueires, preservada dos efeitos de queimadas desde 1962, no Município de Corumbataí (SP), efetuaram estudos fitossociológicos, utilizando 4 parcelas de 10 x 10 m, onde foram amostrados, respectivamente, 118, 174, 276 e 246 indivíduos com altura superior a 0,80 metros. Além da densidade, foram também determinados os fatores ambientais e as famílias mais frequentes, destacando-se, neste particular, Myrtaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Verbenaceae, Compositae e Vochysiaceae que atingiram um número de indivíduos acima de 10% em pelo menos uma das amostras.

EITEN (1972) estudando a vegetação dos cerrados brasileiros observou o comportamento de algumas espécies que ora apresentavam-se com porte arbóreo, ora com porte arbustivo, em função de diferentes regiões de ocorrência. Discutiu a distribuição geográfica de algumas espécies, notando haver poucas com ocorrência geral e relacionou 63 gêneros mais comuns de espécies arbóreas, 79 gêneros de espécies arbustivas e sub-arbustivas, 28 gêneros de

espécies herbáceas e 10 gêneros de palmeiras, evidenciando, ainda, a necessidade de maiores estudos florísticos para um melhor conhecimento da flora dos cerrados.

HEISEKE (1976) através de amostragem baseada no "point centered quarter method", procedeu um levantamento fitossociológico em extensa área localizada no centro do estado de Minas Gerais, objetivando estimar a produção de carvão e fornecer informações básicas para a produção florestal sustentada de cerrado que corresponda as suas condições ecológicas. Considerou quatro tipos fisionômicos de cerrado (cerradão, cerrado, cerradinho e campo), onde foram amostrados 2480 indivíduos com DAP mínimo de 5 cm, caracterizando-os através de distância entre árvores, número de árvores, diâmetro, altura total, altura de tronco, área basal e projeção da copa. Os dados levantados possibilitaram a elaboração de tabela de volume para os tipos de cerrados estudados, além do estabelecimento das espécies mais importantes (*Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Bombax tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Euplassa* sp, *Caryocar brasiliensis*, *Salvertia convallariodora*, *Terminalia argentea* e *Vochysia thyrsoidea*) através da comparação da abundância relativa, dominância relativa e índice de volume relativo.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER *et alii* (1977) publicaram um trabalho sobre o efeito da geada num cerrado "sensu stricto", na região de Botucatu (SP). A análise envolveu 50 espécies arbustivas e arbóreas, sendo que *Erythroxylum suberosum* e *Connarus suberosus* apresentaram o maior número de indivíduos. As espécies totalmente sensíveis às geadas foram *Miconia albicans* e *Xylopia aromatica*, enquanto as mais resistentes quanto os seus efeitos foram *Bauhinia rufo*, *Erythroxylum suberosum*, *Anadenanthera falcata*, *Tabebuia ochracea*, *Austroplenckia populnea*, *Acosmium subelegans*, *Byrsonima intermedia*, *Kielmeyera coriacea* e *Aspidosperma tomentosum*.

HERINGER *et alii* (1977), numa análise envolvendo

toda a flora conhecida dos cerrados brasileiros, apresentaram listas parciais ou totais das espécies arbóreas, arbustivas, herbáceo-sub-arbustivas, gramíneas, palmeiras, parasitas e orquídeas além, das principais espécies ocorrentes no cerradão, que é tido como "uma classe natural de floresta, própria do Planalto Central". Nessa análise foi evidenciada a ocorrência de maior número de gêneros herbáceo-sub-arbustivos nos campos limpos, aproximadamente 500 e, um menor número de gêneros arbustivo-arbóreos nos cerradões, menos de 200. O clima foi considerado um fator secundário e dando-se maior ênfase ao solo e ao armazenamento de água. Os autores procederam, ainda, uma comparação entre os cerrados do Piauí e do Maranhão com os do Brasil Central, demonstrando haver diferenças quanto a composição entre a flora da região periférica com a nuclear e, conseqüentemente, uma individualidade florística ou fitogeográfica. Fizeram ainda uma análise dos elementos constituintes da flora do cerrado envolvendo 774 espécies arbustivas e arbóreas, divididas em 336 peculiares e 438 acessórias, sendo estas últimas, 300 espécies silvestre, 93 espécies campestres e 45 espécies xerófilas e de ampla dispersão. Finalizando o estudo, são relacionados os pares vicariantes ocorrentes em florestas pluviais, com aquelas encontradas no cerrado/cerradão.

HUECK (1978) em um trabalho sobre a Fitogeografia da América do Sul, classifica a vegetação dos cerrados brasileiros em campos cerrados, campos limpos e campos sujos e os bosques que acompanham os rios, relacionando como espécies economicamente importantes: *Copaifera langsdorffii*, *Dalbergia* sp., *Machaerium acutifolium*, *Myroxylum balsamum*, *Stryphnodendron barbatiman*, *Dimorphanthera mollis*, *Aspidosperma tomentosum*, *Pterodon pubescens*, *Bombax gracilipes*, *Qualea grandiflora*, *Salvertia convallariodora* e *Hancornia speciosa*.

GOODLAND (1979) realizou uma análise ecológica

da vegetação do cerrado do Triângulo Mineiro, numa área de 23 km², em 110 locais, sendo pesquisada uma área de 2 a 3 ha em cada local. Foram amostradas 219 espécies lenhosas, num total de 600 espécies, pertencentes a 330 gêneros, abrangidos por 83 famílias; dessas últimas, as mais importantes foram: Leguminosae, Gramineae, Compositae e Rubiaceae. Na análise da flora é discutida a participação dos taxa (famílias, gêneros e espécies) mais importantes na composição florística. Discute-se também as características da vegetação, quanto as suas categorias, dividindo-a em cerradão, cerrado, campo cerrado e campo sujo. Quanto ao aspecto fitossociológico a análise envolve tanto o estrato herbáceo, como o arbóreo. Para o estrato herbáceo é enfocada a percentagem de ocorrência e frequência para as quatro categorias de cerrado, enquanto que para o estrato arbóreo é ainda incluído o IVI e neste aspecto as espécies representativas foram: *Erythroxylum suberosum*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Caryocar brasiliensis*, *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Sweetia elegans* (*Acosmium subelegans*), *Pouteria torta* e *Piptocarpha rotundifolia*. Finalmente o autor procede uma análise da relação solo-planta, quanto às deficiências nutricionais, dando destaque especial à toxidez provocada pelo alumínio.

AOKI & SANTOS (1980) estudaram a vegetação de cerrado na área do Distrito Federal a partir de dados orbitais, visando o desenvolvimento de metodologia básica de interpretação aplicáveis a diferentes unidades fisionômicas desses cerrados. Dentre os parâmetros estudados, o padrão de tonalidade foi considerado o principal para a caracterização dos cerrados, permitindo a discriminação das unidades fisionômicas através de um gradiente de tonalidade. Para a análise fitossociológica foram identificados três tipos de cerrados: cerrado "sensu stricto", com 82 espécies; campo cerrado, com 72 espécies e campo sujo, com 32 espécies. Através dos valores do IVI, as espécies mais importantes no cerrado "sensu stricto" e no

campo cerrado foram: *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea castaneifolia*, *Erythroxylum suberosum*, *Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Caryocar brasiliensis* e *Byrsonima cocolobifolia*; enquanto que para o campo sujo foram: *Erythroxylum suberosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Ouratea castaneifolia*, *Davilla elliptica* e *Erythroxylum tortuosum*.

RIBEIRO *et alii* (1982) trabalhando com parcelas de 25 x 10 m, em cerradão, cerrado e campo cerrado do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - EMBRAPA, no Distrito Federal, determinaram a composição florística e os dados fitossociológicos de densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância das espécies para cada tipo fisionômico de vegetação.

OLIVEIRA *et alii* (1982) utilizando o método "point centered quarter", numa área de 400 x 400 m, de um cerrado protegido do fogo há pelo menos cinco anos do Parque Nacional de Brasília estudaram a estrutura e composição florística dessa comunidade, tanto quanto ao estrato arbóreo, como ao arbustivo. Os 9070 indivíduos do estrato arbóreo apresentaram uma altura média de 4,0 m e uma distância entre plantas de 4,2 m, enquanto que os 11080 indivíduos do estrato arbustivo apresentaram altura média de 1,4 m e uma distância entre plantas de 3,8 m. Foram também calculados os valores de densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância.

GIBBS *et alii* (1983) estudaram a composição florística e a estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de uma área de cerrado da Estação Experimental de Moji Guaçu (SP), utilizando-se de 60 amostras de 10 x 25 m cada uma. Observaram que a vegetação, definida por GOODLAND (1979) como cerrado e campo cerrado, apresentava um gradiente, definidos como transição I e II, em decorrência de diferenças na florística e na fisionomia. As diferenças florísticas são caracterizadas pela ocorrência das espécies

Qualea grandiflora, *Didymopanax vinosum*, *Acosmium dasycarpum*, *Anadenanthera falcata* e *Stryphnodendron adstringens*, na área de cerrado e de *Tabebuia caraiba*, *Tabebuia ochracea*, *Kielmeyera coriacea* e *Acosmium subelegans*, na área de campo cerrado. Quanto à fisionomia foi observado que, a altura dos indivíduos, o sombreamento e a riqueza de espécies foram maiores na área de cerrado, comparativamente, à área de campo cerrado. As espécies que apresentaram as maiores frequências foram: *Byrsonima coccolobifolia*, *Erythroxylum suberosum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Styrax ferrugineus*, *Acosmium dasycarpum*, *Diospyros hispida*, *Miconia albicans*, *Diplothemium campestre* e *Ouratea spectabilis*.

MANTOVANI (1983) realizou um levantamento da flora arbustivo-arbórea e herbáceo-sub-arbustiva, onde foram identificadas 525 espécies de 277 gêneros e 82 famílias, na mesma área de cerrado estudada por GIBBS *et alii* (1983), no Município de Moji Guaçu (SP). Foram observadas as variações fenológicas, com o objetivo de entendimento de suas estratégias adaptativas, em função das suas formas de vida e de espectro biológico formado, relacionados às condições ecológicas da região e comparando-o com resultados obtidos em outras áreas de cerrado e de outras formações vegetais. Procedeu-se também, um estudo comparativo, utilizando o índice de similaridade de Jaccard para os componentes herbáceo-sub-arbustivo e arbustivo-arbóreos. Observou-se uma predominância, no número de espécies, do componente herbáceo-sub-arbustivo da ordem de 76,76% sobre o componente arbustivo-arbóreo, sendo que para esse último, as famílias que se destacaram em número de espécies foram: Leguminosae, Rubiaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae e Vochysiaceae, enquanto que para o componente herbáceo-sub-arbustivo os destaques ficaram para Compositae, Leguminosae, Gramineae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Cyperaceae.

FERRACINI *et alii* (1983) publicaram um trabalho

sobre a composição florística dos cerrados da região de Bauru (SP). Utilizaram o método de quadrantes e amostraram 200 indivíduos em 50 pontos, pertencentes a 27 espécies de 17 famílias. A família Leguminosae apresentou o maior índice de valor de importância, maior número de indivíduos (45) e maior número de espécies (6). A espécie com maior índice de valor de importância foi *Vochysia tucanorum*, com 41,6 do total do parâmetro.

TOLEDO FILHO (1984) realizou estudo da composição florística e da estrutura fitossociológica em cerrado, no Município de Luís Antônio (SP). O autor utilizou 25 parcelas de 10 x 25 m na amostragem, identificando 3428 indivíduos, correspondentes a 64 espécies, 56 gêneros e 28 famílias. Outras 49 espécies foram identificadas fora das áreas das parcelas e foram utilizadas para a execução da análise florística. As espécies, fitossociologicamente, mais representativas e que apresentaram valores acima de 10 para o índice de valor de importância foram: *Pterodon pubescens*, *Copaifera langsdorffii*, *Myrcia lingua*, *Xylopia aromatica*, *Diptychandra auranthiaca*, *Pouteria ramiflora*, *Ocotea pulchella* e *Anadenanthera falcata*. O trabalho aborda ainda o efeito de geada sobre a vegetação, onde as espécies mais sensíveis foram *Miconia albicans*, *Xylopia aromatica*, *Casearia brasiliensis*, *Connarus suberosus*, *Guapira noxia* e *Tocoyena formosa*, a estratificação dos indivíduos arbóreos e relaciona as espécies produtoras de madeira de valor comercial.

TOLEDO FILHO *et alii* (1984) apresentaram um trabalho sobre a composição florística de área de cerrado, em Moji Mirim (SP). Para o levantamento foram utilizadas 20 parcelas de 10 x 25 m, onde foram identificados 3167 indivíduos com diâmetro junto ao solo, igual ou superior a 3 cm, pertencentes a 44 famílias e 103 espécies. As espécies mais abundantes foram: *Copaifera langsdorffii*, *Coussarea hydrangiaefolia*, *Siparuna guianensis*, *Qualea grandiflora*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica*. As

famílias que mais se destacaram pela riqueza de espécies foram: Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Lauraceae e Euphorbiaceae. Os autores concluem observando que, a área estudada apresenta composição florística bastante diversa daquela encontrada em regiões geograficamente próximas e com vegetação de cerrado, além de apresentar uma fisionomia atípica, pelo elevado porte de algumas espécies e pela riqueza florística.

RIBEIRO *et alii* (1985) realizaram um estudo fitossociológico com as espécies lenhosas em três tipos fisionômicos de cerrados, em Planaltina (DF). Foram analisadas 40 parcelas de 25 x 10 m, das quais 9 no cerradão, 18 no cerrado e 13 no cerrado ralo. Estas fitofisnomias foram comparadas entre si e com outras estudadas na região dos cerrados. As espécies que apresentaram os maiores destaques para essas diferentes fisionomias foram: *Kielmeyera coriacea* e *Qualea parviflora*, no cerrado ralo; *Qualea parviflora* e *Strychnos pseudoquina*, no cerrado típico; e *Emmotum nitens* e *Caryocar brasiliensis*, no cerradão. Entre as famílias, Vochysiaceae apresentou os maiores valores do índice de valor de importância para o cerrado ralo e cerrado típico, enquanto houve certo equilíbrio entre as famílias Vochysiaceae, Leguminosae e Melastomataceae para o cerradão. O índice de similaridade de Sørensen mostrou valores maiores entre o cerrado típico e o cerrado ralo, do que entre o cerradão e esses dois tipos fisionômicos.

CASTRO & MARTINS (1986) procederam o levantamento da flora lenhosa do cerrado do Parque Estadual da Vaçununga, no Município de Santa Rita do Passa Quatro (SP), através de 30 parcelas de 10 x 20 m cada uma. Considerando os indivíduos com diâmetro do caule ao nível do solo maior que 3 cm, identificaram 100 espécies, dentro e fora das parcelas, pertencentes a 35 famílias e 63 gêneros. As famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram Leguminosae, Myrtaceae, Malpighiaceae e

Annonaceae. Registraram, ainda, a ocorrência de uma nova espécie para o estado de São Paulo, *Eremanthus matto-grossensis* Kuntze (Compositae).

FELFILI & SILVA JÚNIOR (1986) trabalhando numa área de 152 hectares, da Universidade de Brasília (DF), através de 21 parcelas aleatórias de 20 x 50 m cada uma, identificaram 59 espécies pertencentes a 30 famílias. Foram amostrados 2013 indivíduos com diâmetro do caule ao nível de 30 cm do solo de pelo menos 5 cm. As famílias que mais se destacaram foram Ochnaceae, Vochysiaceae, Leguminosae e Malpighiaceae, enquanto as espécies a apresentarem os maiores números de indivíduos foram *Ouratea hexasperma*, *Qualea parviflora*, *Byrsonima crassa* e *Qualea grandiflora*.

SILVA JÚNIOR *et alii* (1986) utilizaram o método de quadrantes para estudar a vegetação de cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (MG). Foram considerados todos os indivíduos com diâmetro maior ou igual a 5 cm ao nível do solo. As famílias que mais se destacaram foram Vochyseaceae, Erythroxylaceae, Leguminosae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Guttiferae. As espécies com maior índice de valor de importância foram *Qualea parviflora*, *Byrsonima crassa*, *Qualea grandiflora*, *Erythroxylum suberosum*, *Eugenia dysenterica* e *Kielmeyera grandiflora*. O índice de diversidade de Shannon & Weaver foi de 3,53.

MATERIAIS E MÉTODOS

1 - O local estudado

A Estação Experimental de Itirapina é uma das unidades da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal e dista cerca de 226 km da Capital do Estado.

Está situada, em sua maior parte, no Município de Itirapina (SP), sendo que há uma área de aproximadamente 1200 ha, localizada no Município de Brotas (SP); a uma altitude média de 760 m, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: 22°15' de latitude Sul e 47°49' de longitude Oeste (VEIGA, 1975) conforme FIGURA 2.

BERZAGUI *et alii* (1973) citaram a existência de 10 Decretos ou Leis, que deram origem à Estação Experimental de Itirapina, conforme a TABELA 1.

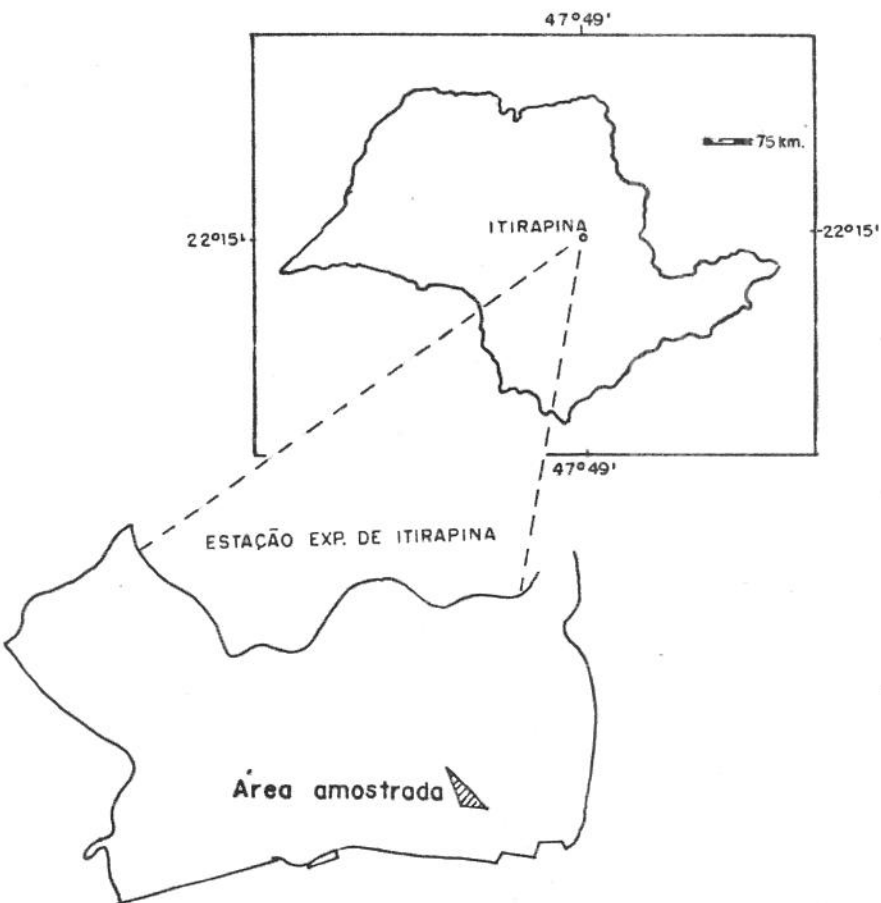
A primeira Lei trata da transferência de um patrimônio da Secretaria da Saúde e da Assistência Social para a Secretaria da Agricultura e as demais se referem a desapropriações de áreas de propriedades particulares.

Dos 4530,08 ha oriundos dos 10 Decretos ou Leis, foram deduzidas, por doação, duas áreas, uma de 2,42 ha à Prefeitura de Itirapina, para a construção do Estádio Municipal e outra de 18,80 ha para a Secretaria da Justiça, para a construção de Penitenciária, totalizando assim 4508,86 ha.

BERZAGUI *et alii* (1973) mencionaram também a doação, sem decreto ao Instituto Florestal, de uma área de 898,99, não se referindo à unidade de área. É de se supor que se trate de alqueires paulistas, uma vez que os autores registram um total de 6534,00 ha como a área da

TABELA 1 - Decretos e Leis que deram origem à Estação Experimental de Itirapina.

Número da Lei ou Decreto	Data	Área
28.239	27/04/1957	726,00
34.086	28/11/1958	471,90
36.401	23/03/1960	474,32
36.402	23/03/1960	797,34
37.298	29/09/1960	113,50
37.867	28/12/1960	28,90
6.591	18/12/1961	81,80
40.986	06/11/1962	249,26
40.993	06/11/1962	1.472,57
45.967	28/01/1966	114,31
TOTAL		4.530,08



Estação Experimental de Itirapina e este total só será atingido se a área de 898,99 realmente tratar-se de alqueires paulistas e não hectares.

Com apoio a esta hipótese, está o levantamento procedido pela Seção de Inventário e Manejo Florestal do Instituto Florestal que aponta um total de 6580 ha como a área da Estação Experimental de Itirapina e que constam de seus registros como a área real desta unidade.

Desse total, segundo PINHEIRO *et alii* (1976) 1778,50 ha estão cobertos com florestas implantadas, sendo 101,40 ha com espécies do gênero *Eucalyptus* e 1677,10 ha com espécies do gênero *Pinus*. Considerando uma área de proteção de 270 ha, em forma de aceiros, a área ocupada com o reflorestamento atinge um total de 2048,50 ha. O restante, à exceção de pequena área destinada à administração, é coberto por vegetação natural, em sua maior parte representada por cerrado em todas as suas formas fisionômicas, campos limpos, campos sujos, campos cerrados, cerrados "sensu stricto" e cerradões, além de banhados e matas ciliares ao longo dos cursos d'água.

Especificamente, na área estudada, a vegetação apresenta fisionomia de cerrado "sensu stricto", cerradão e uma zona de transição para mata ciliar, nos locais onde o solo se apresenta com maior umidade. A área estudada, desde que se encontra na posse do Instituto Florestal (1957), foi preservada de fogo.

2 - Clima

A Estação Experimental de Itirapina apresenta um clima Cwa, pela classificação de Köppen, tipo mesotérmico de inverno seco (VEIGA, 1975).

Para o estudo do clima, foram utilizados os

dados fornecidos pelo mesmo autor, para um período de 10 anos, entre 1958 e 1968, sabendo-se que o local está situado a uma latitude de $22^{\circ}15'S$ e a uma longitude de $47^{\circ}49'W$ e a uma altitude de 760 m.

O autor, de posse dos dados pluviométricos, desse período, fornecidos pelo DAEE e utilizando-se de tabelas estimativas de temperatura média mensal do Estado de São Paulo, em função das altitudes e das respectivas latitudes (VEIGA, 1985), elaborou os balanços hídricos das unidades da Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal, segundo método de Thornthwaite & Mather, adaptado por CAMARGO (1966) e seguindo as instruções de CAMARGO (1978), considerando de 300 mm o armazenamento de água no solo (MOTA, 1976).

3 - Solo

Para o estudo do solo, foram colhidas, nas regiões centrais das 25 parcelas, amostras nas profundidades de 0 a 20 cm, de 20 a 40 cm e de 40 a 60 cm, utilizando-se um trado de caçamba.

As amostras foram etiquetadas e enviadas ao Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" para análise química, conforme procedimento estabelecido por CATANI & JACINTO (1974):

- Determinação potenciométrica do pH em suspensão aquosa, na proporção de uma parte do peso de terra para duas e meia partes, em volume de água destilada, através eletrodos de vidro e potenciômetro.

- Determinação do carbono orgânico por oxidação feita pelo dicromato de potássio a 0,050 N e titulação do oxidante por iodometria.

- Determinação do teor de cálcio e magnésio pelo método do EDTA (extraídos com solução 1N de KCl).

- Determinação do alumínio trocável e hidrogênio, extraído em solução 1N de KCl, titulados com solução de NaOH 0,020N.

- Determinação do fósforo solúvel em solução de ácido sulfúrico 0,05 N, pelo fotocolorímetro.

- Determinação do potássio trocável, em solução de ácido sulfúrico 0,05 N por fotometria de chama.

Para melhor compreensão da qualidade do solo, assim como para possibilitar comparações com outros solos de cerrado, foram também calculados os seguintes parâmetros:

- Soma de bases (S)

$$S = Ca^{++} + Mg^{++} + K^{+} \text{ (e.mg/100 ml de TFSA)}$$

- Capacidade de troca de cátions (T)

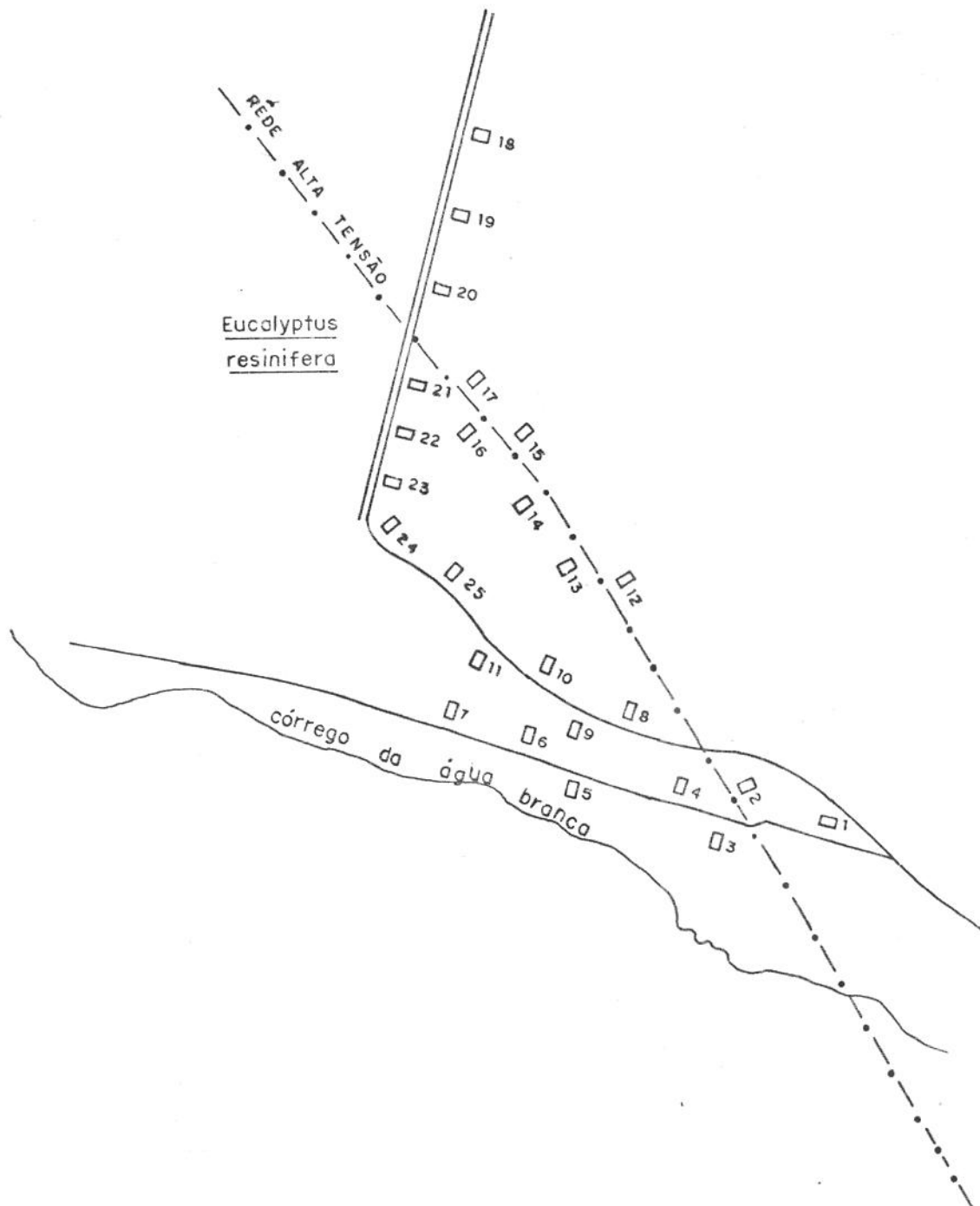
$$T = S + (H + Al^{+++}) \text{ (e.mg/100 ml de TFSA)}$$

- Porcentagem de saturação de bases (V)

$$V = 100 S/T$$

4 - Estudo da vegetação

Para o estudo da vegetação foi empregado o método de parcelas, distribuídas ao longo dos caminhos existentes no local estudado, distanciadas uma das outras de no mínimo 50 m e afastadas, desses caminhos, por uma



distância mínima de 10 m para o interior do cerrado, a fim de se evitar influência de perturbações que ocorrem naturalmente nas margens dos caminhos (FIGURA 3).

Foram locadas 25 parcelas retangulares de 10 x 25 m (250 m^2) em cujos vértices colocou-se estacas de madeira, sendo uma delas numerada, para se permitir sua identificação, ao mesmo tempo que lhe conferia um caráter permanente, para possíveis observações posteriores, com o intuito de dirimir dúvidas ou possibilitar coleta de material florífero, que na época do levantamento estava somente na fase vegetativa.

Dentro das parcelas, assim delimitadas, procedeu-se o levantamento da flora, identificando-se todos os indivíduos arbustivos e arbóreos, que apresentassem um diâmetro igual ou superior à 3 cm, na região do colo ou aqueles, que tendo diâmetro inferior, apresentassem uma altura superior a 2 m. Para facilitar esse trabalho foram utilizados cordões de sisal para delimitar as parcelas, além de subdividi-las em quatro, para melhorar a segurança da contagem.

As medidas dos diâmetros foram realizadas com uma suta dendrométrica, enquanto que as das alturas foram obtidas com vara de bambu graduada, com 5 m de comprimento. Os indivíduos que ultrapassaram esse valor tiveram suas alturas estimadas.

Os dados obtidos no campo foram passados para fichas individuais por espécie. Nessas fichas foram anotadas as parcelas onde os indivíduos ocorreram, o diâmetro, a altura e conseqüentemente, o número de indivíduos por parcela.

A coleta dos dados iniciou-se em setembro de 1977 e se desenvolveu até dezembro de 1981, período em que foram realizadas as coletas botânicas.

FIGURA 4 - Aspecto da vegetação do cerrado.

FIGURA 5 - Aspectos da vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar.



5 - Estudo florístico

5.1 - Florística

Todos os indivíduos arbustivos e arbóreos, encontrados no interior das parcelas, foram identificados o mais restritivamente possível, utilizando-se bibliografia especializada e comparação com material depositado no Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC). Àqueles, sobre os quais, ainda pairavam dúvidas, foram encaminhados a especialistas, a fim de se proceder sua identificação.

Todo material florístico coletado foi herborizado e encontra-se incorporado ao Herbário UEC.

5.2 - Diversidade específica

A diversidade específica foi estudada através do índice de Shannon & Weaver, citado por SMITH (1974) e que é expresso pela fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

onde H' = índice de diversidade

$$P_i = n_i/N$$

n_i = número de indivíduos amostrados da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados de todas as espécies.

5.3 - Perfil da vegetação

O perfil fisionômico da vegetação, foi desenhado em papel milimetrado, a fim de que as silhuetas guardassem as devidas proporções com os indivíduos amostrados.

Foi escolhida uma área representativa da vegetação de cerrado da região e nesse local, demarcou-se uma faixa de 50 m de extensão por 0,50 m de largura, sendo que de todo indivíduo situado no interior dessa faixa foi medido o diâmetro e a altura, e sua forma representada graficamente, distanciados uns dos outros, proporcionalmente, conforme suas distribuições naturais.

6 - Estudo fitossociológico

6.1 - Densidade

A densidade é um parâmetro fitossociológico que trata do número de indivíduos amostrados.

No estudo da densidade foram considerados dois aspectos da questão: a densidade por área, individualmente para todas as espécies amostradas e a densidade relativa para essas espécies.

A densidade por área de uma espécie é o número de indivíduos da espécie considerada por unidade de área e definida pela fórmula:

$$DA_i = n_i \cdot U/A$$

A densidade relativa da espécie considerada objetiva eliminar a influência do tamanho das parcelas nos resultados obtidos (MARTINS, 1979) e é definida como:

$$DR_i = (n_i/N).100$$

Donde

DA_i = densidade por área da espécie i

U = unidade de área (10000 m^2)

A = área amostrada em metros quadrados

n_i = número de indivíduos da espécie i

DR_i = densidade relativa da espécie i.

N = número total de indivíduos amostrados

6.2 - Frequência

A frequência é outro dos parâmetros fitossociológicos e estuda a distribuição espacial dos indivíduos na comunidade vegetal.

Também para a frequência foi observado duas modalidades de cálculo, ou seja, a frequência relativa e a frequência absoluta da espécie considerada, expressas em porcentagens, conforme as fórmulas:

$$FA_i = 100.P_i/P$$

$$FR_i = 100.FA_i / \sum FA$$

Donde

FA_i = frequência absoluta da espécie i

P_i = número de parcelas com ocorrência da espécie i

P = número de parcelas amostradas

FR_i = frequência relativa da espécie i

FA = somatória das frequências absolutas de todas as espécies amostradas

6.3 - Dominância

A dominância expressa o grau de desenvolvimento dos indivíduos das diferentes espécies dentro da comunidade.

Esse grau de desenvolvimento poderá ser expresso pela altura, diâmetro, área basal ou qualquer outro parâmetro que indique o predomínio numérico de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie ou família botânica.

No presente estudo, para cálculo da dominância, optou-se pela área basal das espécies observadas nas parcelas e cuja expressão matemática é expressa pela fórmula:

$$g_i = \pi d_i^2 / 4 = 0,7854 \cdot d_i^2$$

Donde

g_i = área basal da espécie i

d_i = diâmetro médio da espécie i

Para o cálculo do diâmetro médio utilizou-se a média ponderada dos centros de classes ao quadrado da espécie considerada, a fim de se expressar os valores médios dos diâmetros, o mais próximo possível da realidade (VEIGA, 1971).

Baseado, portanto nas áreas basais, calculou-se a dominância por área da espécie i e a dominância relativa da espécie i , expressas pelas fórmulas:

$$DoA_i = g_i \cdot U/A$$

$$DoR_i = 100 \cdot g_i / \sum g$$

Donde

DoA_i = dominância por área da espécie i

g_i = área basal da espécie i

U = unidade de área (10000 m²)

A = área amostrada em metros quadrados

DoR_i = dominância relativa da espécie i

g = soma da área basal de todas as espécies amostradas

6.4 - Índice de valor de importância

Esse parâmetro é avaliado pelo índice do valor de importância (IVI) das espécies ou famílias, que compõem a comunidade vegetal, e é calculado através da somatória de seus valores relativos de densidade (DR_i), frequência (FR_i) e dominância (DoR_i):

$$IVI = DR_i + FR_i + DoR_i$$

6.5 - Índice do valor de cobertura

O índice do valor de cobertura (IVC) é a somatória dos valores referentes à densidade relativa (DR_i) mais a dominância relativa (DoR_i) para a espécie ou a família considerada:

$$IVC = DR_i + DoR_i$$

6.6 - Distribuição de frequência

O estudo da distribuição de frequência teve como objetivo a variação dos diâmetros e alturas dos indivíduos da comunidade vegetal. Para tanto, agruparam-se os indivíduos em classes diamétricas de 2 em 2 cm e em classes de altura de 1 em 1 m.

Procedeu-se também uma análise de distribuição de frequência para 10 espécies que apresentaram os maiores valores do IVI.

7 - Volume

Para o cálculo desse parâmetro utilizou-se a fórmula:

$$V_i = G_i \cdot H_i \cdot FF$$

Donde:

V = volume da espécie i em m^3

G_i = área basal da espécie i em m^2

H_i = altura média da espécie i

FF = fator de forma

O volume total por hectare foi a somatória dos volumes das espécies amostradas que compõem a vegetação.

O fator de forma, que corrige a conicidade do fuste, foi calculado para alguns indivíduos entre as espécies que apresentaram maiores valores do IVI e procurando selecioná-los conforme as suas diversas alturas, a fim de obter dados mais representativos das diferentes populações. O fator de forma utilizado foi a média aritmética dos fatores de formas individuais encontrados e que foram calculados, segundo VEIGA (1978), pela fórmula:

$$FF = 2/3 \cdot DAP_2/h$$

Donde:

FF = fator de forma

DAP_2 = altura do fuste onde o diâmetro é metade do DAP

h = altura total da árvore

8 - Análise dos parâmetros volumétricos

Estudou-se esses parâmetros volumétricos, comparativamente, em face de duas situações fisionômicas e florísticas encontradas no levantamento: vegetação de cerrado e vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar.

Os parâmetros volumétricos, por parcela, estudados isoladamente foram: número de indivíduos, diâmetro médio, área basal extrapolada para hectare, altura média e volume, também extrapolado para hectare. Não houve necessidade de se estudar o fator de forma, uma vez que este parâmetro foi considerado único para toda a comunidade.

Para a análise dos parâmetros estudados utilizou-se o seguinte esquema estatístico, para o cálculo do teste de F:

Causa da variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1			
Resíduo	23			
TOTAL	24			

Sendo:

GL = graus de liberdade:

GL do total = 24 (25 parcelas - 1)

GL dos grupos = 1 (2 grupos, cerrado e transição menos 1)

GL do resíduo = 23 (24 - 1)

SQ = soma de quadrados

QM = quadrado médio

Para se aquilatar a variabilidade dos valores dos parâmetros estudados, calculou-se, também, o coeficiente de variação, pela fórmula:

$$CV = 100.s/\hat{m}$$

Sendo:

$$s = \sqrt{\text{QM do resíduo}}$$

CV = coeficiente de variação

s = desvio padrão

$\hat{m}$ = média do parâmetro estudado

RESULTADOS

1 - Clima

O clima da Estação Experimental de Itirapina é do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen, significando clima tropical de altitude com inverno seco e verão quente e chuvoso. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio é inferior a 18°C ..

A temperatura média anual da área estudada é de $19,7^{\circ}\text{C}$, sendo que no mês de fevereiro ocorre a temperatura média mais elevada ($22,3^{\circ}\text{C}$) e em julho registrou-se a média mais baixa ($16,2^{\circ}\text{C}$), conforme TABELA 2.

O regime pluviométrico, do local estudado, é apresentado na TABELA 2 e indica uma precipitação média anual de 1425 mm, com duas estações bem distintas, uma mais chuvosa, estendendo-se de outubro a março, com 1199 mm de chuvas e que representa 84,14% da precipitação ocorrente durante o ano, e uma mais seca, de abril a setembro, com apenas 226 mm de chuvas, menor portanto, do que as precipitações médias dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e que representa apenas 15,86% da precipitação anual.

Pelo balanço hídrico, segundo THORNTHWAITE & MATHER (1955), observou-se que a evapotranspiração potencial foi de 940 mm, para uma precipitação de 1425 mm, o que acarretou um excedente hídrico de 508 mm e uma deficiência hídrica de 23 mm.

A maior evapotranspiração potencial ocorreu entre os meses de outubro a março, totalizando 585 mm ou 62,23% do total. Da mesma forma, isto é, entre outubro

TABELA 2 - Temperatura e precipitação médias da Estação Experimental de Itirapina num período de 10 anos (1958/1968).

	Temperatura média °C	Precipitação média mm
janeiro	22,2	266
fevereiro	22,3	262
março	21,5	131
abril	20,1	55
maio	17,7	57
junho	16,4	34
julho	16,2	16
agosto	17,5	19
setembro	19,5	45
outubro	20,5	161
novembro	21,3	151
dezembro	21,8	228
TOTAIS	19,7	1.425

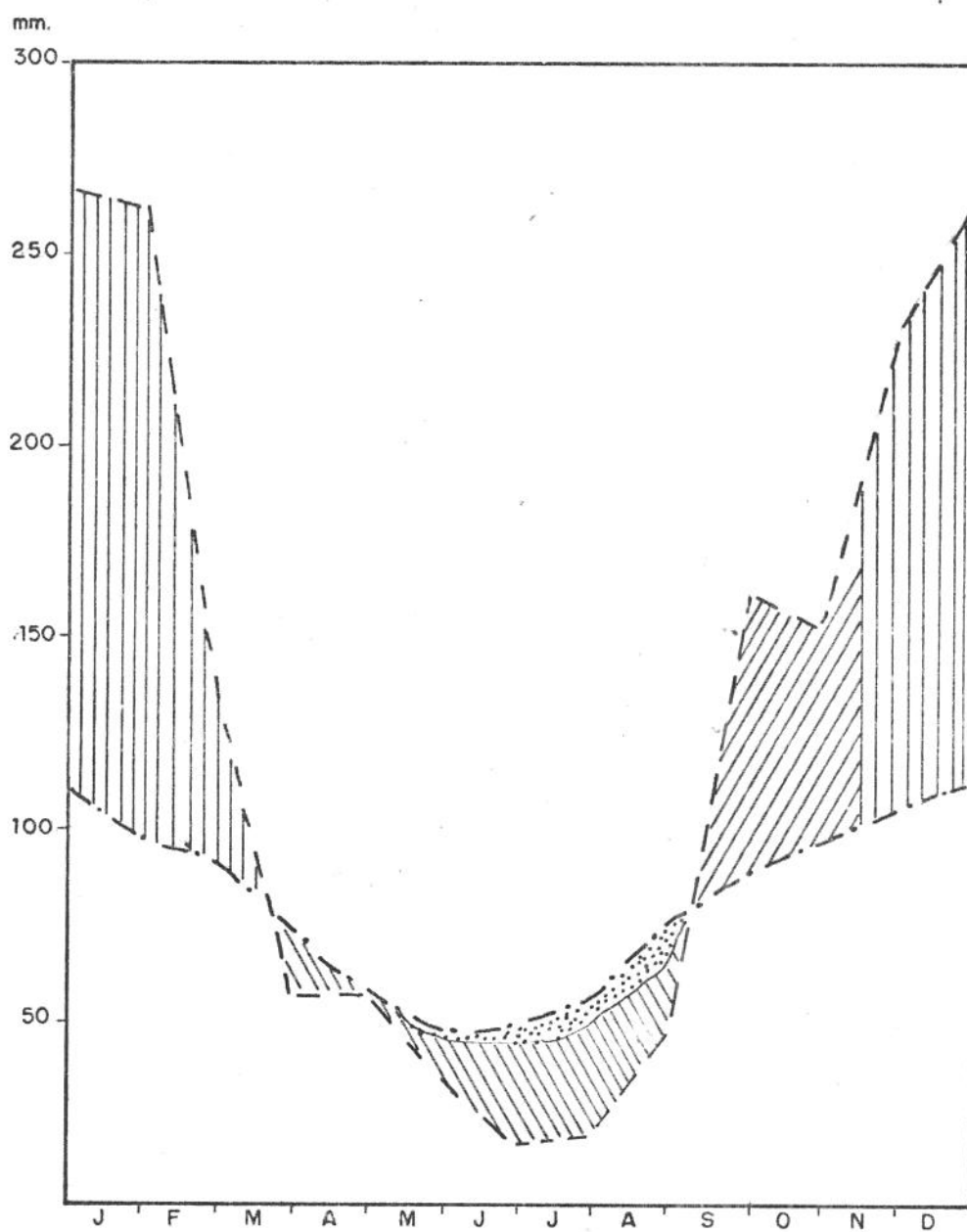


FIG. 6 - Balanço hídrico da Estação Experimental de Itirapina

Legenda

- precipitação = 1425 mm
- evapotranspiração potencial = 940 mm.
- evapotranspiração real = 917 mm.
-  excedente hídrico = 508 mm.
-  deficiência hídrica 23 mm.
-  consumo hídrico 96 mm.
-  reposição de água no solo 96 mm.

a março, ocorreu também o excedente hídrico, que totalizou 508 mm, enquanto a deficiência hídrica sucedeu entre junho e setembro com 23 mm.

2 - Solo

A área estudada está localizada em um solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo fase rasa (LVr), segundo VENTURA *et alii* (1965/66).

Os resultados da análise química das 75 amostras nas profundidades de 0 - 20 cm, 20 - 40 cm e de 40 - 60 cm são apresentados na TABELA 3. Para melhor interpretação desses dados foi elaborada a TABELA 4 que fornece os valores máximos, mínimos e as médias dos elementos da análise, assim como os valores da soma de base (S), capacidade de troca (T) e porcentagem da saturação de bases (V).

O pH apresentou resultados que variaram de 4,1 a 5,4, portanto, são solos fortemente ácidos e medianamente ácidos.

Ocorre um aumento do pH à medida que se aumenta a profundidade, conforme pode-se observar através dos valores médios da TABELA 4.

Os teores de carbono orgânico variaram de baixo a alto na camada superficial (0,60% a 2,22%), de baixo a médio (0,45% a 1,38%) entre 20 a 40 cm de profundidade e também de baixo a médio (0,27% a 0,84%) nas camadas mais profundas de 40 a 60 cm. Houve decréscimo dos teores de carbono orgânico com a profundidade.

Os teores de fósforo apresentaram-se baixos em todo o perfil da camada analisada, variando de 0,009 a 0,05 meq/100 ml de terra e estes teores diminuíram à medi

da que se atingiram maiores profundidades.

Para o potássio, os teores variaram de baixo a médio na camada superficial (0,4 a 0,16 meq/100 ml de terra) e se mantiveram baixos nas camadas mais profundas de 20 a 60 cm (0,02 a 0,10 meq/100 ml de terra). Ocorre também um decréscimo do teor de potássio com a profundidade.

Quanto aos teores de cálcio mais magnésio, eles se mostraram baixos em todo o perfil estudado, diminuindo estes teores com a profundidade.

Em 57 das 75 amostras de solo analisadas, ou seja 76%, os teores de alumínio foram superiores a 0,50 meq/100 ml de terra e portanto considerado tóxico.

As concentrações de hidrogênio trocável diminuíram com a profundidade, variando de média a alta nas diversas camadas, sendo que o teor mais elevado (9,76 meq/100 ml de terra) apareceu na camada superficial da parcela 7, enquanto o menor (2,50 meq/100 ml de terra) foi encontrado na profundidade de 20 - 40 cm da parcela 18.

Os valores calculados para a soma de bases (S) apresentaram-se baixo em todas as camadas, variando de 0,91 a 2,02 meq/100 ml de terra.

A capacidade de troca catiônica (T) mostraram valores médios, entre 5,48 a 12,91 meq/100 ml de terra, para as camadas superficiais e de baixo a média para as camadas mais profundas de 20 a 60 cm, variando de 4,12 a 7,26 meq/100 ml de terra.

Os valores calculados para porcentagem de saturação de bases (V) mostraram-se normalmente baixos, à exceção das amostras coletadas nas parcelas: 6, 7, 9, 10 e 18, e sempre a maiores profundidades, que apresentaram valores médios para este parâmetro.

TABELA 3 - Resultados das análises químicas do solo, procedidas nas 75 amostras coletadas, em três níveis de profundidade.

Parcelas	Profundidade em cm	pH	Carbono Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo							Saturação de bases %	
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	S	T	
1*	0 - 20	4,4	1,71	0,02	0,16	1,39	0,32	1,21	6,88	1,87	9,96	18,78
	20 - 40	4,6	1,29	0,01	0,06	1,03	0,11	0,72	4,80	1,20	6,72	17,86
	40 - 60	4,6	0,84	0,02	0,04	1,06	0,06	0,48	4,00	1,16	5,64	20,57
2	0 - 20	4,6	1,71	0,02	0,05	1,16	0,07	0,80	4,20	1,28	6,28	20,38
	20 - 40	4,8	0,90	0,009	0,02	0,86	0,09	0,65	4,08	0,97	5,70	17,02
	40 - 60	5,1	0,60	0,01	0,02	1,06	0,04	0,40	3,12	1,12	4,64	24,14
3	0 - 20	4,9	1,62	0,04	0,13	1,17	0,31	0,94	7,28	1,61	9,83	16,38
	20 - 40	5,0	0,66	0,009	0,02	0,89	0,03	0,64	3,36	0,94	4,94	19,03
	40 - 60	5,1	0,63	0,01	0,02	1,04	0,03	0,40	3,20	1,09	4,69	23,24
4	0 - 20	4,5	1,44	0,04	0,11	1,16	0,20	1,02	7,94	1,47	10,43	14,09
	20 - 40	5,4	0,78	0,013	0,04	1,07	0,08	0,50	5,16	1,19	6,85	17,37
	40 - 60	5,3	0,78	0,01	0,02	1,03	0,03	0,16	3,36	1,08	4,60	23,48
5*	0 - 20	5,1	1,38	0,03	0,12	1,43	0,44	0,57	5,84	1,99	8,40	23,69
	20 - 40	4,8	0,75	0,01	0,04	0,94	0,07	0,51	4,16	1,05	5,72	18,36
	40 - 60	5,0	0,81	0,01	0,03	1,06	0,06	0,24	3,60	1,15	4,99	23,05

TABELA 3 - Continuação

Parcelas	Profundidade em cm	pH	Carb. Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo							Saturação de bases %
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T	
6	0 - 20	4,7	1,41	0,02	0,11	0,96	0,10	1,12	7,12	1,17	12,43
	20 - 40	5,2	0,90	0,01	0,04	0,98	0,06	0,26	3,58	1,08	21,95
	40 - 60	5,2	0,75	0,01	0,02	1,10	0,07	0,09	3,04	1,19	27,55
7*	0 - 20	4,9	2,22	0,04	0,15	1,07	0,25	1,68	9,76	1,47	11,39
	20 - 40	5,2	1,38	0,01	0,04	0,96	0,07	0,24	4,68	1,07	17,86
	40 - 60	5,2	0,75	0,01	0,07	1,07	0,04	0,08	3,04	1,18	27,44
8	0 - 20	4,8	1,74	0,05	0,14	1,19	0,25	0,96	6,51	1,58	17,46
	20 - 40	5,3	0,45	0,01	0,04	0,91	0,05	0,36	5,88	1,00	13,81
	40 - 60	4,9	0,78	0,01	0,02	1,04	0,04	0,09	3,36	1,10	24,18
9	0 - 20	4,6	0,60	0,02	0,12	1,18	0,17	0,88	4,56	1,47	21,27
	20 - 40	5,2	0,69	0,02	0,03	0,92	0,05	0,21	4,57	1,00	17,30
	40 - 60	5,3	0,75	0,01	0,02	1,03	0,03	0,08	2,96	1,08	26,21
10	0 - 20	4,4	1,23	0,03	0,10	0,93	0,10	0,72	5,60	1,13	15,17
	20 - 40	4,9	0,75	0,01	0,03	1,00	0,05	0,24	3,76	1,08	21,26
	40 - 60	5,0	0,72	0,009	0,02	1,08	0,03	0,09	3,20	1,13	25,57

TABELA 3 - Continuação

Parcelas	Profundidade em cm	pH	Carb. Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo						S	T	Saturação de bases %
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺			
11*	0 - 20	4,4	2,01	0,03	0,13	1,15	0,27	1,05	8,72	1,55	11,32	13,69
	20 - 40	4,3	0,75	0,01	0,03	0,97	0,07	0,40	3,92	1,07	5,39	19,85
	40 - 60	4,8	0,81	0,013	0,03	0,90	0,07	0,14	4,00	1,00	5,14	19,45
12	0 - 20	4,9	0,87	0,02	0,08	1,03	0,13	0,64	3,60	1,24	5,48	22,63
	20 - 40	4,7	0,51	0,01	0,02	0,94	0,03	0,64	2,57	0,99	4,20	23,57
	40 - 60	5,0	0,48	0,013	0,02	0,87	0,04	0,39	3,28	0,93	4,60	20,22
13	0 - 20	4,6	1,32	0,01	0,10	0,99	0,12	0,64	5,68	1,21	7,53	16,07
	20 - 40	4,4	0,48	0,01	0,02	0,95	0,04	0,78	2,88	1,01	4,67	21,63
	40 - 60	4,6	0,60	0,013	0,02	0,88	0,04	0,52	3,36	0,94	4,82	19,50
14	0 - 20	4,8	1,05	0,01	0,07	0,91	0,08	1,15	5,20	1,06	7,41	14,31
	20 - 40	4,4	0,54	0,01	0,02	0,98	0,05	0,72	3,12	1,05	4,89	21,47
	40 - 60	4,6	0,39	0,013	0,03	0,87	0,04	0,70	4,96	0,94	6,60	14,24
15	0 - 20	4,7	0,84	0,01	0,04	0,92	0,06	1,05	5,28	1,02	7,35	13,88
	20 - 40	4,5	0,75	0,01	0,04	0,98	0,05	0,72	3,68	1,07	5,47	19,56
	40 - 60	4,5	0,60	0,013	0,04	0,87	0,04	0,91	5,40	0,95	7,26	13,09

TABELA 3 - Continuação

Parcelas	Profundidade em cm	pH	Carb. Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo							Saturação de bases %
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	S	T
16	0 - 20	4,5	0,78	0,01	0,06	0,93	0,07	0,83	3,68	1,06	5,57
	20 - 40	4,8	0,60	0,01	0,05	1,01	0,05	0,65	2,72	1,11	4,48
	40 - 60	4,9	0,36	0,009	0,03	0,86	0,04	0,59	4,64	0,93	6,16
17	0 - 20	4,6	1,14	0,04	0,10	0,99	0,13	1,18	3,36	1,22	5,76
	20 - 40	4,9	0,69	0,02	0,05	1,02	0,04	0,72	3,20	1,11	5,03
	40 - 60	5,0	0,57	0,01	0,04	0,88	0,04	0,75	4,73	0,96	6,44
18	0 - 20	4,6	0,66	0,01	0,10	0,94	0,10	0,86	4,24	1,14	6,24
	20 - 40	4,3	0,45	0,02	0,03	1,00	0,05	0,72	2,50	1,08	4,30
	40 - 60	4,8	0,27	0,01	0,02	0,86	0,03	0,51	3,26	0,91	4,68
19	0 - 20	4,4	1,26	0,03	0,08	1,03	0,14	1,18	5,60	1,25	8,03
	20 - 40	4,1	0,72	0,02	0,04	1,06	0,08	0,80	3,20	1,18	5,18
	40 - 60	4,9	0,39	0,013	0,02	0,87	0,03	0,78	4,64	0,92	6,34
20	0 - 20	4,1	0,96	0,02	0,05	0,94	0,07	1,08	4,80	1,05	6,94
	20 - 40	4,3	0,81	0,01	0,04	1,01	0,05	0,80	3,60	1,10	5,50
	40 - 60	4,8	0,48	0,01	0,02	0,92	0,04	0,73	5,36	0,98	7,07

TABELA 3 - Continuação

Parce- las	Profundida de em cm	pH	Carbano Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo						Satura- ção de bases %		
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺		T	
21	0 - 20	4,5	1,32	0,03	0,14	1,18	0,37	1,20	6,56	1,69	9,45	17,88
	20 - 40	4,5	0,75	0,02	0,04	0,98	0,16	0,72	3,36	1,18	5,26	22,43
	40 - 60	4,7	0,51	0,01	0,02	0,90	0,07	0,83	4,80	0,99	6,62	14,95
22	0 - 20	4,5	0,81	0,01	0,05	0,88	0,05	0,96	4,32	0,98	6,26	15,66
	20 - 40	4,8	0,90	0,02	0,06	1,03	0,06	0,72	3,52	1,15	5,39	21,34
	40 - 60	5,0	0,42	0,01	0,02	0,88	0,03	0,59	4,64	0,93	6,16	15,10
23	0 - 20	4,5	1,05	0,02	0,08	1,17	0,24	0,88	4,72	1,49	7,09	21,02
	20 - 40	4,2	1,02	0,01	0,10	1,05	0,08	0,96	5,04	1,23	7,23	17,01
	40 - 60	4,6	0,33	0,009	0,02	0,88	0,04	0,67	4,99	0,94	6,60	14,24
24*	0 - 20	5,0	1,89	0,03	0,12	1,47	0,43	1,04	7,44	2,02	10,50	19,24
	20 - 40	4,7	0,90	0,02	0,06	1,05	0,20	0,72	4,00	1,31	6,03	21,72
	40 - 60	4,9	0,36	0,01	0,02	0,88	0,11	0,62	4,80	1,01	6,43	15,71
25*	0 - 20	4,6	1,41	0,01	0,10	0,94	0,12	1,52	7,44	1,16	10,12	11,46
	20 - 40	4,3	0,63	0,02	0,04	1,05	0,06	0,72	3,20	1,15	5,07	22,68
	40 - 60	4,7	0,27	0,01	0,02	0,91	0,06	0,68	3,45	0,99	5,12	19,34

* Área de transição

TABELA 4 - Valores máximos, mínimos e a média dos componentes da análise química, assim como os valores de: soma de base (S), capacidade de troca (T) e saturação de bases (V).

Profundi- dade - cm	Teores	pH	Carbono Org. %	Teor trocável em miliequivalentes por 100 ml de solo							V%	
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	S		T
0 - 20	mín.	4,1	0,60	0,01	0,04	0,88	0,05	0,57	3,36	0,98	5,48	11,3865
	méd.	4,624	1,2972	0,0240	0,0996	1,0844	0,1836	1,0064	5,8532	1,3676	8,2272	16,6229
	máx.	5,1	2,22	0,05	0,16	1,47	0,44	1,68	9,76	2,02	12,91	23,6905
20 - 40	mín.	4,1	0,45	0,009	0,02	0,86	0,03	0,26	2,50	0,94	4,20	13,8122
	méd.	4,704	0,7620	0,01324	0,0400	0,9856	0,0692	0,6048	3,7816	1,0948	5,4812	19,9737
	máx.	5,4	1,38	0,02	0,10	1,07	0,20	0,96	5,88	1,31	7,24	25,1163
40 - 60	mín.	4,5	0,27	0,009	0,02	0,86	0,03	0,08	2,96	0,91	4,12	13,0854
	méd.	4,900	0,5700	0,0011	0,0260	0,9520	0,0460	0,4608	3,9676	1,0240	5,4524	18,7807
	máx.	5,3	0,84	0,02	0,07	1,10	0,11	0,91	5,40	1,19	7,26	27,5463

3 - Estudo florístico

3.1 - Composição florística

O levantamento florístico da vegetação arbustiva e arbórea do cerrado da Estação Experimental de Itirapina, nas condições definidas em material e método, apontou 4822 indivíduos, correspondentes a 118 espécies, 87 gêneros e 46 famílias, TABELA 5.

3.2 - Número de espécies por parcela

Pelo levantamento florístico foram identificadas 118 espécies, distribuídas dentro das amostras.

O menor número de espécies foi encontrado na parcela 11, onde havia apenas 23, enquanto que a parcela que apresentou a maior riqueza em espécies foi a de número 17, com 55.

Entre esses extremos, houve grande variação numérica, sendo que o número médio de espécies foi de 38,36 por amostra e dessa forma, 12 parcelas apresentaram um número de espécies acima dessa média, enquanto as outras 13 o fizeram abaixo da média, conforme pode-se constatar através da FIGURA 7.

Esta figura mostra ainda o número médio de espécies por amostra na transição (31,33), assim como o número médio de espécies por amostra no cerrado (40,58).

TABELA 5 - Listagem das espécies arbustivas e arbóreas do cerrado da Estação Experimental de Itirapina, em ordem alfabética de família. Número de espécies (Ne); Número de indivíduos (Ni); Número de indivíduos por família (Nf).

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
ANACARDIACEAE			
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	02	--	133
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	--	12	---
	--	121	---
ANNONACEAE			
<i>Annona coriacea</i> Mart.	02	--	276
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	--	25	---
	--	251	---
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	02	--	15
<i>Peschiera fuchsiifolia</i> (DC.) Miers	--	14	---
	--	1	---
ARALIACEAE			
<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schl.) Seem	03	--	43
<i>Didymopanax vinisum</i> March.	--	1	---
<i>Dendropanax cuneatum</i> Planch et Decne	--	40	---
	--	2	---
BIGNONIACEAE			
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	04	--	34
	--	9	---

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
BIGNONIACEAE			
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	-	2	-
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	-	22	-
<i>Zeyhera digitalis</i> (Vell.) Hoehne	-	1	-
BOMBACACEAE			
	2	-	28
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Shum.) A. Robyns	-	26	-
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	-	2	-
BORAGINACEAE			
	2	-	13
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	-	8	-
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	-	5	-
CELASTRACEAE			
	1	-	17
<i>Austroplenkia populnea</i> (Reiss.) Lund.	-	17	-
COMBRETACEAE			
	2	-	18
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	-	1	-
<i>Terminalia brasiliensis</i> Camb.	-	17	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
COMPOSITAE	6	-	34
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	-	3	-
<i>Eupatorium vauthierianum</i> DC.	-	4	-
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabr.	-	2	-
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	-	1	-
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabr.	-	4	-
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	-	20	-
CONNARACEAE	1	-	8
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	-	8	-
EBENACEAE	1	-	8
<i>Diospyros hispida</i> DC.	-	8	-
ERYTHROXYLACEAE	3	-	46
<i>Erythroxylum ambiguum</i> Peyr	-	28	-
<i>Erythroxylum deciduum</i> St. Hil.	-	8	-
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	-	10	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
EUPHORBIACEAE	2	-	66
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	-	4	-
<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	-	62	-
FLACOURTIACEAE	3	-	101
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-	10	-
<i>Casearia</i> sp.	-	3	-
<i>Lacistema floribundum</i> Miq.	-	88	-
LAURACEAE	1	-	263
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	-	263	-
LEGUMINOSAE	14	-	465
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE	4	-	91
<i>Bauhinia holophylla</i> Steud.	-	7	-
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	-	77	-
<i>Dimorphanthera mollis</i> Benth.	-	4	-
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tull.) Benth.	-	3	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	4	-	59
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	-	23	-
<i>Enterolobium gummiiferum</i> (Mart.) Macbr.	-	2	-
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	-	5	-
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Benth.	-	29	-
LEGUMINOSAE LOTOIDEAE	6	-	315
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yak.	-	3	-
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohl.) Yak.	-	85	-
<i>Bowdichia virgiloides</i> H.B.K.	-	22	-
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	-	148	-
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	-	24	-
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	-	33	-
LOGANIACEAE	1	-	4
<i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil.	-	4	-
LYTHRACEAE	2	-	3
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl.	-	1	-
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	-	2	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
MALPIGHIACEAE	3	-	121
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Spr.) Kunth.	-	18	-
<i>Byrsonima crassifolia</i> H.B.K.	-	85	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i> Juss.	-	18	-
MELASTOMATACEAE	8	-	199
<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	-	5	-
<i>Leandra lancifolia</i> Cogn.	-	22	-
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr.	-	60	-
<i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.	-	1	-
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud.	-	10	-
<i>Miconia minutiflora</i> DC.	-	5	-
<i>Miconia paulensis</i> Naud.	-	19	-
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonp.) Tr.	-	77	-
MELIACEAE	1	-	11
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	-	11	-
MONIMIACEAE	1	-	61
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	-	61	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
MORACEAE	3	-	9
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	-	5	-
<i>Ficus citrifolia</i> P. Miller	-	3	-
Moraceae	-	1	-
MYRISTICACEAE	1	-	17
<i>Virola sebifera</i>	-	17	-
MYRSINACEAE	3	-	447
<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & Pav.) Mez.	-	20	-
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	-	41	-
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Mez.	-	386	-
MYRTACEAE	12	-	1156
<i>Blepharocalyx acuminatus</i> Berg.	-	126	-
<i>Campomanesia pubescens</i> (A.P.DC.) Berg.	-	58	-
<i>Campomanesia</i> sp.	-	2	-
<i>Eugenia aurata</i> Berg.	-	3	-
<i>Eugenia bimariginata</i> DC.	-	6	-
<i>Eugenia</i> sp.	-	7	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
MYRTACEAE			
<i>Myrcia albotomentosa</i> Comb.	-	7	-
<i>Myrcia lingua</i> Berg.	-	473	-
<i>Myrcia pallens</i> DC.	-	342	-
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	-	79	-
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg.) Legr.	-	51	-
Myrtaceae	-	2	-
NYCTAGINACEAE	1	-	32
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	-	32	-
OCHNACEAE	1	-	32
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	-	32	-
PALMAE	2	-	5
<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rolr.	-	1	-
<i>Diplothemium campestre</i> Mart.	-	4	-
PROTEACEAE	1	-	74
<i>Roupala montana</i> Aubl.	-	74	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
ROSACEAE	1	-	10
<i>Prunus sellowii</i> Hoehne	-	10	-
RUBIACEAE	8	-	350
<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K. Schum.	-	146	-
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	-	39	-
<i>Guettarda viburnioides</i> Cham. & Schl.	-	17	-
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.	-	10	-
<i>Palicourea rigida</i> H.B.K.	-	3	-
<i>Psychotria sessilis</i> Muell. Arg.	-	7	-
<i>Rudgea viburnioides</i> (Cham.) Benth.	-	27	-
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schl.) K. Schum.	-	101	-
RUTACEAE	2	-	13
<i>Zanthoxylum rhoiifolium</i> Lam.	-	5	-
<i>Zanthoxylum niedelianum</i> Engl.	-	8	-
SAPINDACEAE	2	-	25
<i>Cupania racemosa</i> Radl.	-	19	-
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	-	6	-

TABELA 5 - Continuação

Famílias/Espécies	Ne	Ni	Nf
SAPOTACEAE	1	-	1
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radl.	-	1	-
SOLANACEAE	1	-	5
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendt.	-	5	-
STYRACACEAE	1	-	25
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	-	25	-
SYMPLOCACEAE	3	-	26
<i>Symplocos lanceolata</i> DC.	-	2	-
<i>Symplocos tetrandia</i> Mart.	-	1	-
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	-	23	-
THEACEAE	1	-	10
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	-	10	-
THYMELEACEAE	1	-	44
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meissn.) Nevl.	-	44	-
TILIACEAE	1	-	26
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	-	26	-

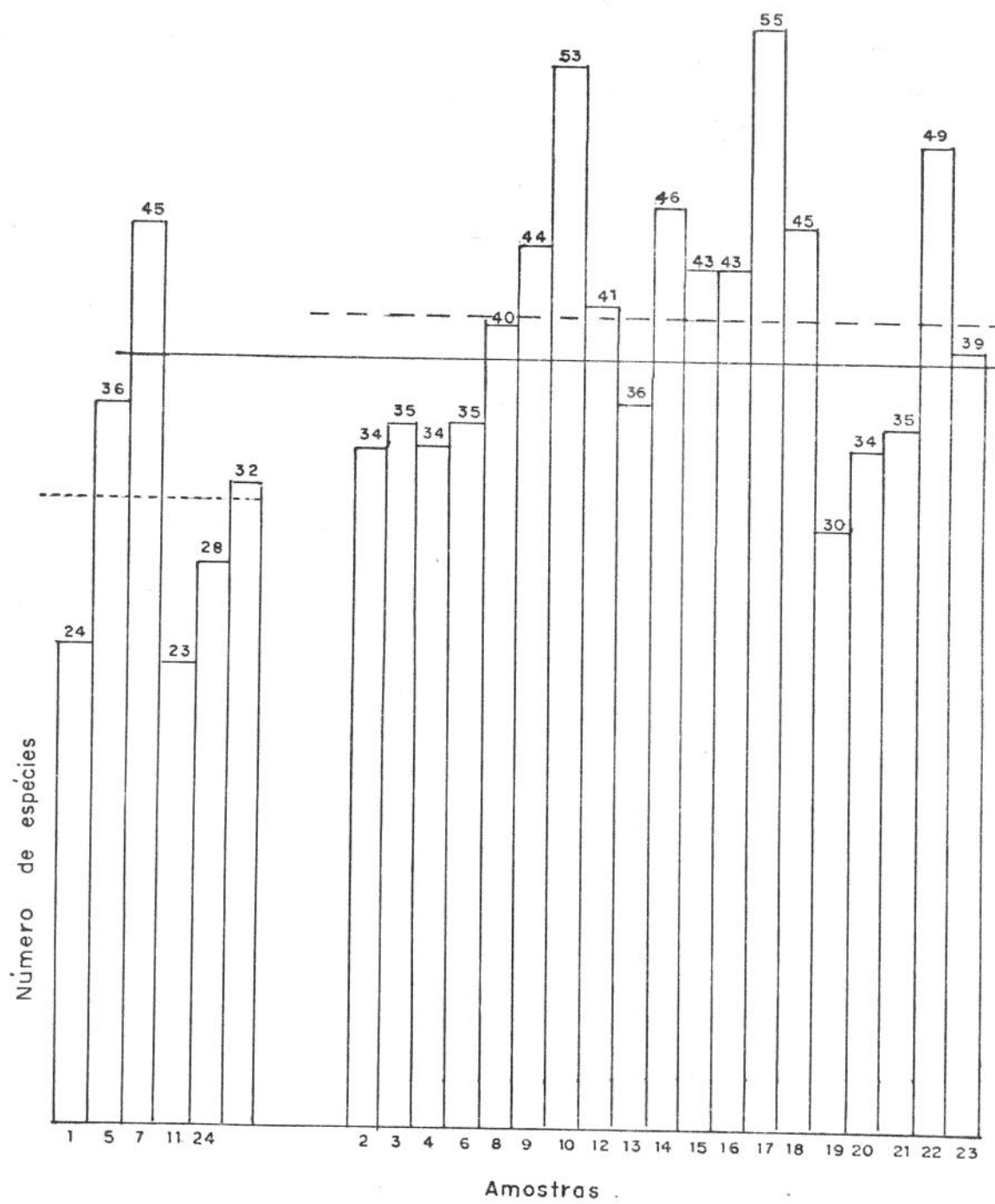
TABELA 5 - Continuação

Família/Espécies	Ne	Ni	Nf
VERBENACEAE	1	-	6
<i>Aegiphylla lhotzkyana</i> Cham.	-	6	-
VOCHYSIACEAE	4	-	542
<i>Qualea dichotoma</i> Warm.	-	10	-
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	-	139	-
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	-	11	-
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spr.) Mart.	-	382	-

FIGURA 7 - Número de espécies por amostras, separando-se as ocorrências no cerrado e na transição.

LEGENDA:

..... Número médio de espécies na transição
----- Número médio de espécies no cerrado
———— Número médio de espécies por amostra



3.3 - Número de espécies por família

As 118 espécies amostradas representaram 44 famílias botânicas, cuja distribuição é mostrada pela FIGURA 8. Conforme pode-se observar, Leguminosae é a que apresenta o maior número de espécies, 14 ou 11,86% do total. Desse percentual a sub-família Lotoidae é a mais numerosa, com 6 espécies ou 42,86% da família, enquanto as sub-famílias Caesalpinioideae e Mimosoideae, ambas com 4 espécies, perfazem os restantes 57,14%, com 28,57% cada uma.

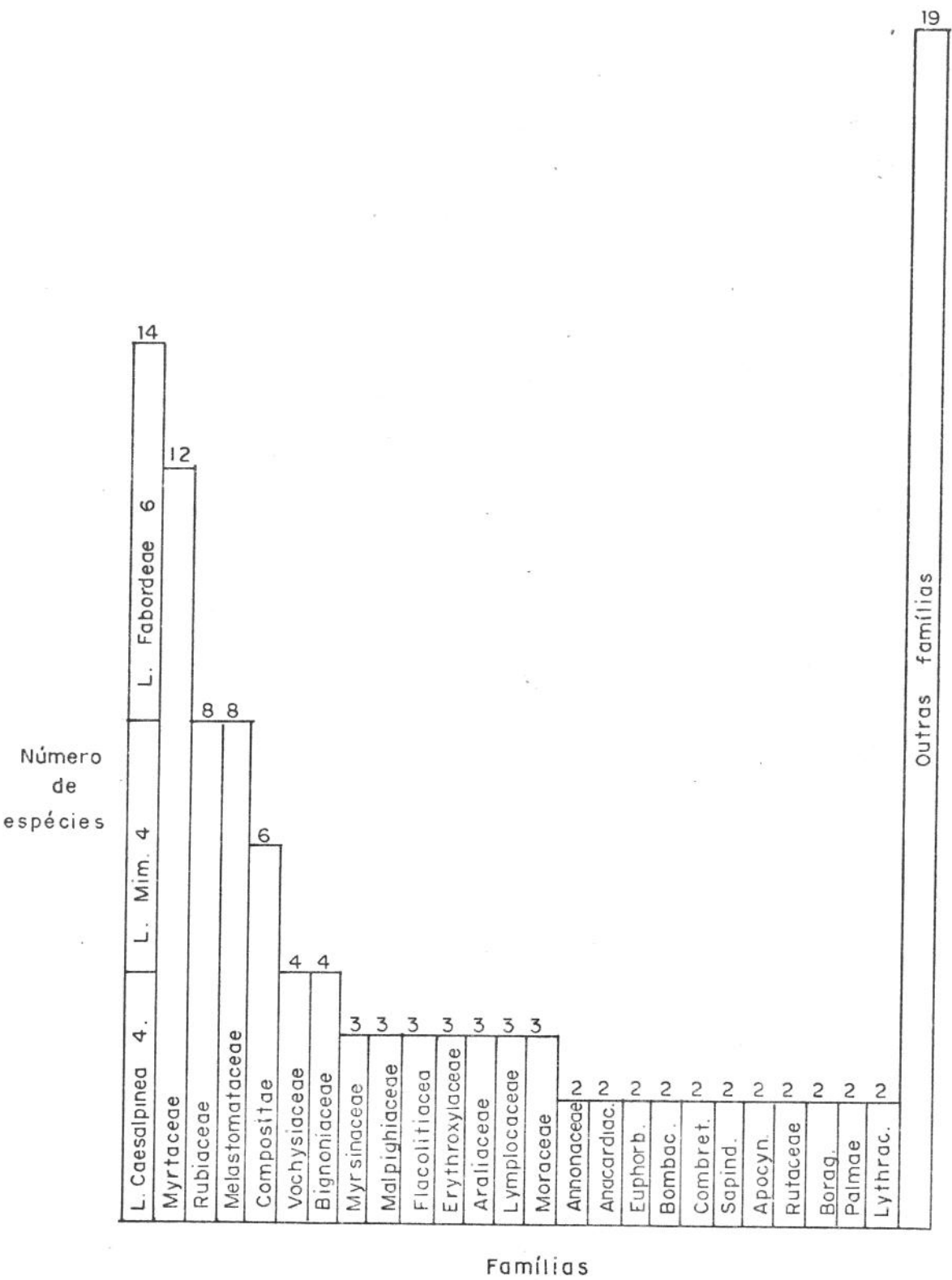
Logo a seguir, aparecem as seguintes famílias em ordem numérica decrescente de espécies e com as respectivas percentagens: Myrtaceae 12 e 10,17%, Rubiaceae e Melastomataceae 8 e 6,78%, Compositae 6 e 5,08% e Vochysiaceae e Bignoniaceae com 4 e 3,39%. Estas 7 famílias, que conjuntamente aparecem representadas por 56 espécies, apresentaram um percentual de 47,46% do total das espécies amostradas. As demais 37 famílias, com 62 espécies, complementaram os 52,54% restantes, sendo que 7 famílias apareceram representadas por 3 espécies, 11 famílias por duas e 19 com apenas uma espécie.

3.4 - Diversidade específica

A diversidade é o parâmetro que expressa a heterogeneidade florística através do número de espécies (riqueza) e abundância relativa das mesmas. A diversidade específica, no presente estudo, foi calculada pelo índice de Shannon & Weaver e o valor obtido para o cerrado mais transição foi de $H' = 3,74$.

Exclusivamente para as amostras do cerrado este índice foi de 3,64, enquanto que para as amostras da transição foi de 3,43.

FIGURA 8 - Distribuição dos números de espécies por família.



3.5 - Perfil

O perfil da vegetação foi representado, esquematicamente conforme FIGURA 9, através das silhuetas dos indivíduos ao longo de uma linha de 50 m, num ponto qualquer do cerrado.

Neste perfil foram retratados 31 indivíduos, representando 19 espécies, das 118 levantadas, e suas representações proporcionais, espelham, graficamente, as suas reais dimensões, no que tange a altura, diâmetro e conformação da copa.

As espécies mais frequentes no perfil foram: *Ocotea pulchella* e *Qualea grandiflora*, ambas com 6 indivíduos cada uma, seguida de *Guettarda viburnioides* e *Dalbergia miscolobium*, com dois. Outras 15 espécies, conforme FIGURA 9, apresentaram apenas um exemplar cada.

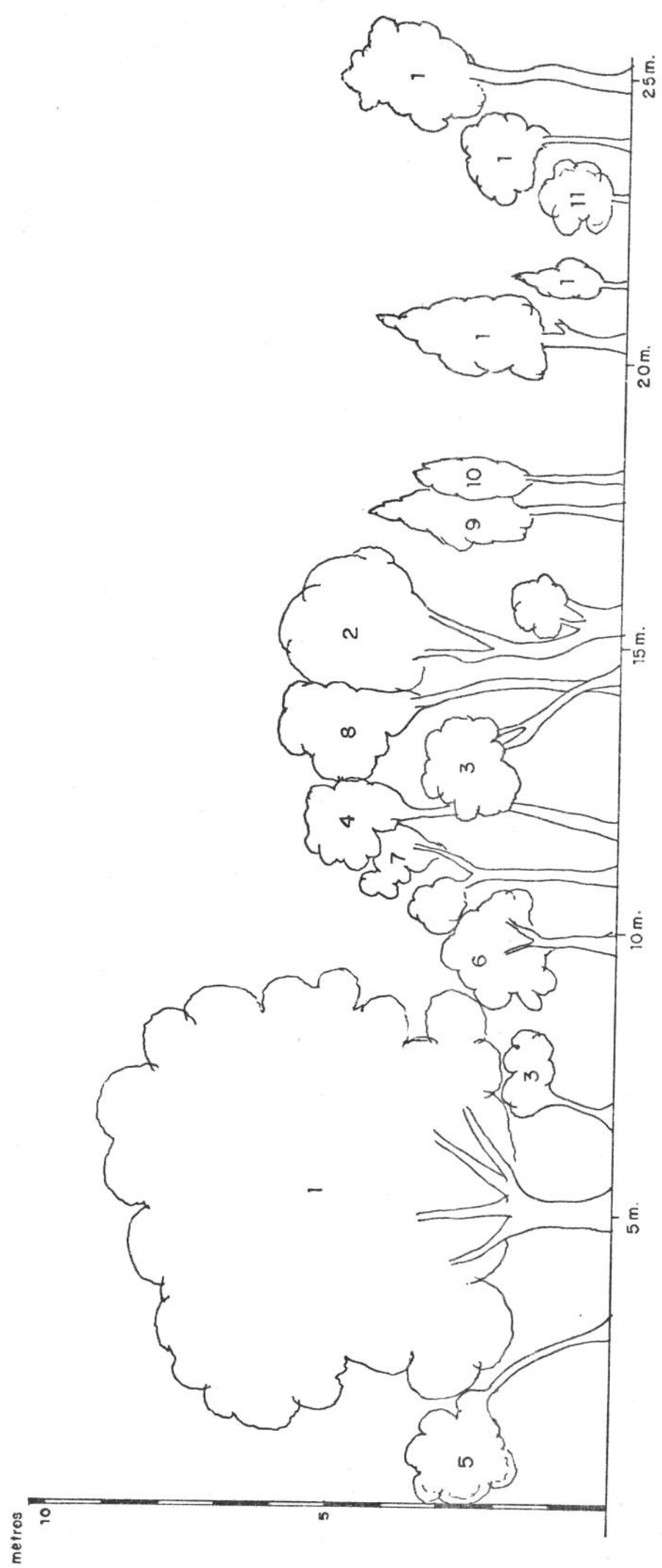
Os indivíduos com maiores dimensões em altura pertencem à espécie *Tapirira guianensis* e *Ocotea pulchella*, respectivamente com 9,5 e 9,0 m, enquanto o menor foi representado por *Prunus sellowii*, com apenas 1 m de altura.

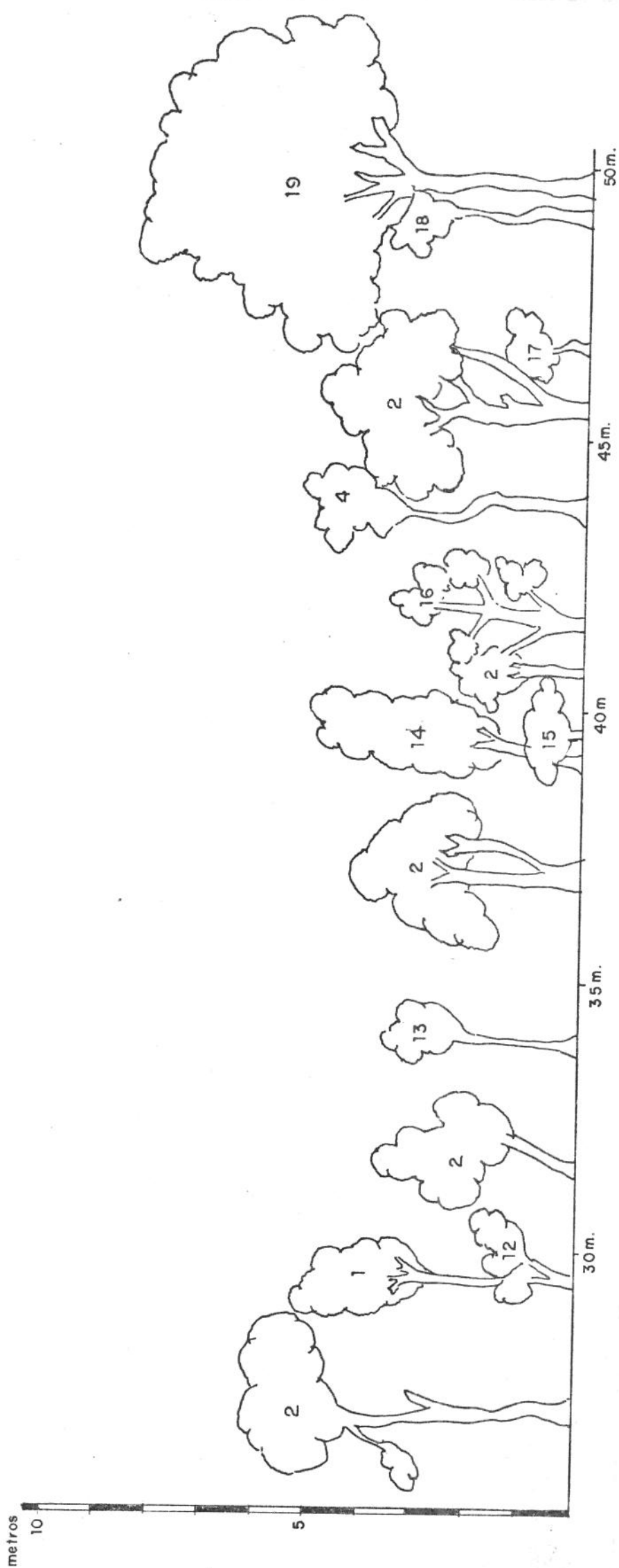
Analisando-se o perfil, face os dados quantitativos, das espécies conforme aparecem no levantamento, observa-se que, das 118 espécies levantadas apenas 19, ou 16,1%, foram observadas no perfil. Desse total, 7 espécies surgem no levantamento com um número significativo de indivíduos: *Ocotea pulchella*, *Qualea grandiflora*, *Dalbergia miscolobium*, *Vochysia tucanorum*, *Xylopia aromática*, *Acosmium subelegans* e *Tapirira guianensis*. No entanto, outras espécies como, *Myrcia pallens*, *Rapanea umbellata*, *Blepharocalyx acuminatus* e *Alibertia sessilis*, entre outras que também apresentaram alta densidade no levantamento, não se fizeram representar no perfil.

FIGURA 9 - Perfil de um trecho da vegetação numa extensão de 50 metros.

LEGENDA:

- 01 - *Ocotea pulchella*
- 02 - *Qualea grandiflora*
- 03 - *Guettarda viburnioides*
- 04 - *Dalbergia miscolobium*
- 05 - *Lithrea molleoides*
- 06 - *Vochysia tucanorum*
- 07 - *Machaerium acutifolium*
- 08 - *Annona coriacea*
- 09 - *Xylopia aromatica*
- 10 - *Rudgea viburnioides*
- 11 - *Ouratea spectabilis*
- 12 - *Erythroxylum deciduum*
- 13 - *Eugenia aurata*
- 14 - *Symplocos uniflora*
- 15 - *Prunus sellowii*
- 16 - *Kielmeyera variabilis*
- 17 - *Tabebuia ochracea*
- 18 - *Acosmium subelegans*
- 19 - *Tapirira guianensis*





Observa-se também que mesmo entre as espécies representadas, elas não aparecem com a proporcionalidade constatada no levantamento fitossociológico, portanto, embora o perfil apresente uma certa eficiência quanto às espécies constantes da flora estudada, ele não permite quantificar, proporcionalmente, a composição da mesma.

Portanto, o perfil apresentado, mostra mais eficazmente a fisionomia da vegetação, que sua composição fitossociológica.

4 - Estudo fitossociológico

4.1 - Amostragem

Conforme foi definido em materiais e métodos, o sistema utilizado foi o de parcelas permanentes, num total de 25, cada uma com 250 m².

Através de contagem e identificação dos indivíduos arbustivos e arbóreos encontrados nestas amostras, constatou-se a presença de 118 espécies, representando 44 famílias botânicas.

Essa totalização foi alcançada pelo aparecimento de espécies inéditas, à medida que o levantamento florístico se desenvolvia, parcela à parcela.

O efeito desse procedimento pode ser visualizado pela FIGURA 10, cujo resultado é uma curva que se estabiliza na altura da parcela 23, ao atingir as 118 espécies anteriormente referidas.

Pela análise dos dados obtidos através

FIGURA 10 - Curva do aumento do número de espécies inéditas, em relação ao aumento do número de parcelas.

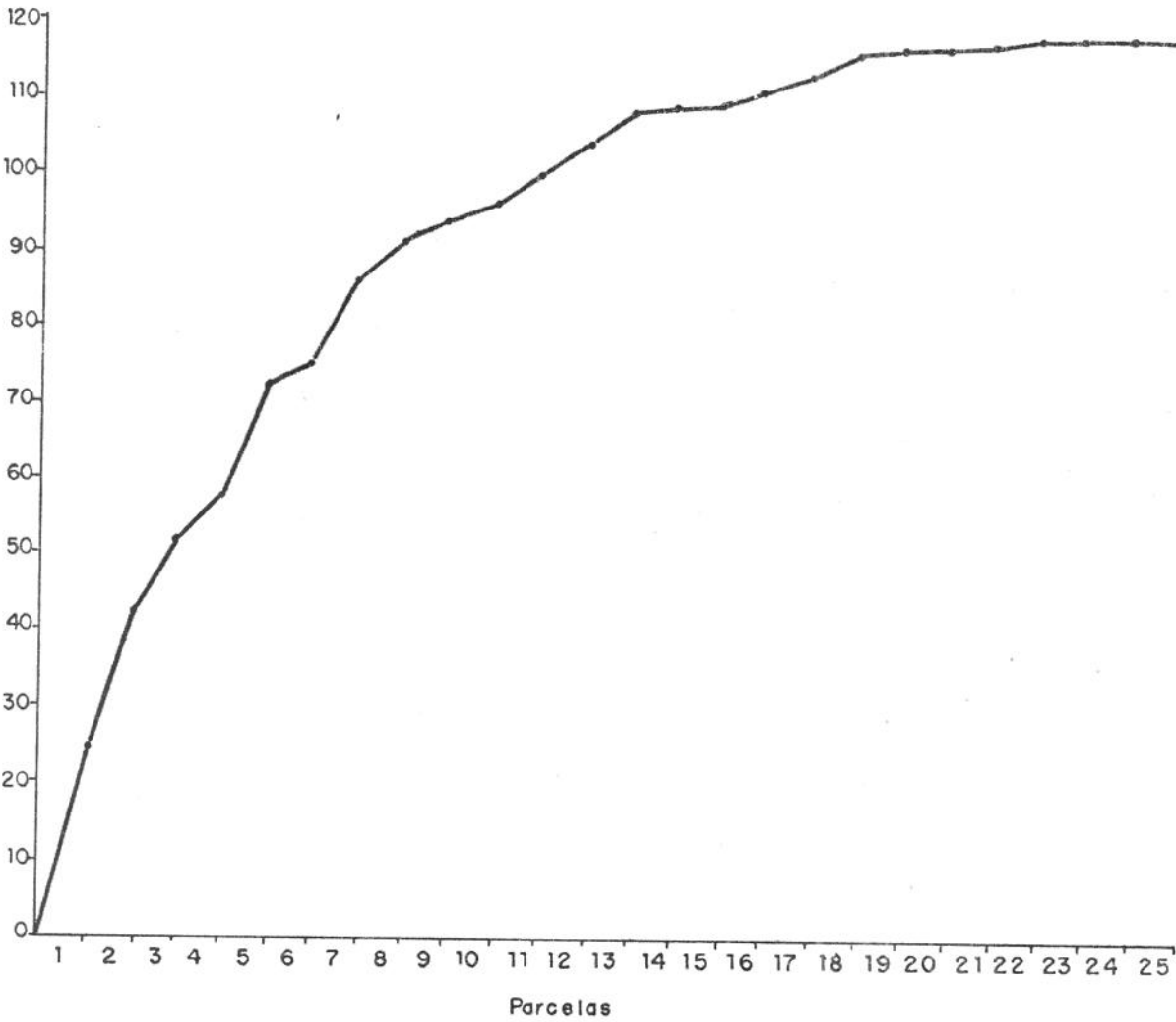


TABELA 6 - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos, ordenados segundo o índice do valor de importância (IVI), número de indivíduos amostrados (Ni), densidade específica por área (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), frequência por área (DoA), relativa (DoR), índice do valor de cobertura (IVC), número de ordem (No).

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
01	<i>Vochysia tucanorum</i>	382	611,2	7,9220	96	2,4922	5,980744	16,5557	26,9699	24,4777
02	<i>Myrcia lingua</i>	473	756,8	9,8092	96	2,4922	2,034278	5,6312	17,9326	15,4404
03	<i>Rapanea umbellata</i>	386	617,6	8,0050	92	2,3884	1,024107	2,8349	13,2283	10,8399
04	<i>Qualea grandiflora</i>	139	222,4	2,8826	76	1,9730	2,906728	8,0463	12,9019	10,9289
05	<i>Myrcia pallens</i>	342	547,2	7,0925	92	2,3884	1,231360	3,4086	12,8895	10,5011
06	<i>Ocotea pulchella</i>	263	420,8	5,4554	100	2,5961	1,412611	3,9103	11,9618	9,3657
07	<i>Xylopia aromatica</i>	251	401,6	5,2053	76	1,9730	1,451256	4,0173	11,1956	9,2226
08	<i>Tapirina guianensis</i>	121	193,6	2,5093	76	1,9730	1,923264	5,3239	9,8062	7,8332
09	<i>Dalbergia miscolobium</i>	148	236,8	3,0692	88	2,2845	1,505811	4,1683	9,5220	7,2375
10	<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	126	201,6	2,6130	76	1,9730	1,166843	3,2300	7,8160	5,8430
11	<i>Alibertia sessilis</i>	146	233,6	3,0278	76	1,9730	1,000627	2,7699	7,7707	5,7977
12	<i>Copaifera langsdorffii</i>	77	123,2	1,5968	56	1,4538	0,996664	2,7589	5,8095	4,3557
13	<i>Pera glabrata</i>	62	99,2	1,2858	76	1,9730	0,835634	2,3132	5,5720	3,5990
14	<i>Byrsonima crassifolia</i>	85	136,0	1,7628	76	1,9730	0,528795	1,4635	5,1993	3,2263
15	<i>Myrcia tomentosa</i>	79	126,4	1,6383	72	1,8692	0,469576	1,2999	4,8074	2,9382
16	<i>Miconia rubiginosa</i>	77	123,2	1,5968	68	1,7653	0,444034	1,2292	4,5913	2,8260

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
17	<i>Acosmium subelegans</i>	85	136,0	1,7628	56	1,4538	0,464510	1,2858	4,5024	3,0486
18	<i>Tocoyena formosa</i>	101	161,6	2,0946	64	1,6615	0,233728	0,6470	4,4031	2,7416
19	<i>Lacistema floribundum</i>	88	140,8	1,8250	76	1,9730	0,158521	0,4388	4,2368	2,2638
20	<i>Guapira noxia</i>	32	51,2	0,6636	80	2,0768	0,325972	0,9023	3,6427	1,5659
21	<i>Roupala montana</i>	74	118,4	1,5346	44	1,1423	0,329083	0,9110	3,5879	2,4456
22	<i>Miconia albicans</i>	60	96,0	1,2443	64	1,6615	0,205613	0,5692	3,4750	1,8135
23	<i>Platypodium elegans</i>	33	52,8	0,6844	28	0,7269	0,679088	1,8798	3,2911	2,5642
24	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	44	70,4	0,9125	60	1,5576	0,289907	0,8025	3,2726	1,7150
25	<i>Anadenanthera falcata</i>	23	36,8	0,4770	8	0,2077	0,858505	2,3765	3,0612	2,8535
26	<i>Ouratea spectabilis</i>	32	51,2	0,6636	64	1,6615	0,257171	0,7119	3,0370	1,3755
27	<i>Siparuna guianensis</i>	61	97,6	1,2650	52	1,3499	0,141026	0,3904	3,0053	1,6554
28	<i>Styrax ferrugineus</i>	25	40,0	0,5185	44	1,1423	0,469261	1,2990	2,9598	1,8175
29	<i>Myrcianthes pungens</i>	51	81,6	1,0577	48	1,2461	0,228583	0,6328	2,9366	1,6905
30	<i>Machaerium acutifolium</i>	24	38,0	0,4977	48	1,2461	0,403381	1,1166	2,8604	1,6143
31	<i>Luehea speciosa</i>	26	41,6	0,5392	32	0,8307	0,525841	1,4556	2,8255	1,9948
32	<i>Amaioua guianensis</i>	39	62,4	0,8088	56	1,4538	0,164337	0,4549	2,7175	1,2637
33	<i>Rapanea guianensis</i>	41	65,6	0,8503	52	1,3499	0,150074	0,4154	2,6156	1,2657
34	<i>Campomanesia pubescens</i>	58	92,8	1,2028	44	1,1423	0,090792	0,2513	2,5964	1,4541
35	<i>Terminalia brasiliensis</i>	17	27,2	0,3526	28	0,7269	0,535863	1,4834	2,5629	1,8360

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
36	<i>Eriotheca gracilipes</i>	26	41,6	0,5392	52	1,3499	0,226761	0,6277	2,5168	1,1669
37	<i>Bowdichia virgilioides</i>	22	35,2	0,4562	44	1,1423	0,304798	0,8437	2,4422	1,2999
38	<i>Annona coriacea</i>	25	40,0	0,5185	52	1,3499	0,117653	0,3257	2,1941	0,8442
39	<i>Miconia paulensis</i>	19	30,4	0,3940	32	0,8307	0,341398	0,9450	2,1697	1,3390
40	<i>Gynsonima verbascifolia</i>	18	28,8	0,3733	52	1,3499	0,152619	0,4225	2,1457	0,7958
41	<i>Didymopanax vinosum</i>	40	64,0	0,8295	44	1,1423	0,062581	0,1732	2,1450	1,0027
42	<i>Rudgea viburnioides</i>	27	43,2	0,5599	52	1,3499	0,084038	0,2326	2,1424	0,7925
43	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	29	46,4	0,6014	44	1,1423	0,102699	0,2843	2,0280	0,8857
44	<i>Tabebuia ochracea</i>	22	35,2	0,4562	44	1,1423	0,148472	0,4110	2,0095	0,8672
45	<i>Erythroxylum ambiguum</i>	28	44,8	0,5807	48	1,2461	0,058434	0,1618	1,9886	0,7425
46	<i>Trichilia pallida</i>	11	17,6	0,2281	12	0,3115	0,505766	1,4000	1,9396	1,6281
47	<i>Symplocos uniflora</i>	23	36,8	0,4770	44	1,1423	0,064560	0,1787	1,7980	0,6557
48	<i>Austroplenckia populnea</i>	17	27,2	0,3526	40	1,0384	0,115171	0,3188	1,7098	0,6714
49	<i>Rapanea ferruginea</i>	20	32,0	0,4148	44	1,1423	0,053659	0,1485	1,7056	0,5633
50	<i>Leandra lancifolia</i>	22	35,2	0,4562	44	1,1423	0,038327	0,1061	1,7046	0,5623
51	<i>Cupania racemosa</i>	19	30,4	0,3940	32	0,8307	0,173259	0,4796	1,7043	0,8736
52	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	20	32,0	0,4148	32	0,8307	0,136377	0,3775	1,6230	0,7923
53	<i>Gynsonima coccobolifolia</i>	18	28,8	0,3733	32	0,8307	0,137791	0,3815	1,5855	0,7548
54	<i>Prunus sellowii</i>	10	16,0	0,2074	28	0,7269	0,133518	0,3636	1,3039	0,5770

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
55	<i>Kielmeyera variabilis</i>	10	16,0	0,2074	28	0,7269	0,097578	0,2701	1,2044	0,4775
56	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	14	22,4	0,2903	28	0,7269	0,053721	0,1487	1,1659	0,4390
57	<i>Virola sebifera</i>	17	27,2	0,3526	28	0,7269	0,025416	0,0704	1,1499	0,4230
58	<i>Casearia sylvestris</i>	10	16,0	0,2074	32	0,8307	0,018912	0,0524	1,0905	0,2598
59	<i>Miconia ligustroides</i>	10	16,0	0,2074	24	0,6231	0,086520	0,2395	1,0700	0,4469
60	<i>Guettarda viburnioides</i>	17	27,2	0,3526	20	0,5192	0,068173	0,1887	1,0605	0,5413
61	<i>Lithrea molleoides</i>	12	19,2	0,2489	24	0,6231	0,050391	0,1395	1,0115	0,3884
62	<i>Erythroxylum decídium</i>	8	12,8	0,1659	28	0,7269	0,039458	0,1092	1,0020	0,2751
63	<i>Qualea dichotoma</i>	10	16,0	0,2074	20	0,5192	0,083504	0,2312	0,9578	0,4386
64	<i>Erythroxylum suberosum</i>	10	16,0	0,2074	24	0,6231	0,031228	0,0865	0,9170	0,2939
65	<i>Miconia minutiflora</i>	5	8,0	0,1037	20	0,5192	0,078320	0,2168	0,8397	0,3205
66	<i>Myrcia albotomentosa</i>	7	11,2	0,1452	24	0,6231	0,021331	0,0590	0,8273	0,2042
67	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	5	8,0	0,1037	20	0,5192	0,066256	0,1834	0,8063	0,2871
68	<i>Aegiphylia lhotzkyana</i>	6	9,6	0,1244	24	0,6231	0,017781	0,0492	0,7967	0,1736
69	<i>Connarus suberosus</i>	8	12,8	0,1659	20	0,5192	0,031165	0,0863	0,7714	0,2522
70	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	9	14,4	0,1866	20	0,5192	0,022400	0,0620	0,7678	0,2486
71	<i>Cordia ecalyculata</i>	8	12,8	0,1659	20	0,5192	0,026389	0,0730	0,7581	0,2389
72	<i>Croton floribundus</i>	4	6,4	0,0830	4	0,1038	0,200183	0,5541	0,7409	0,6371
73	<i>Zanthoxylum rhoiifolium</i>	5	8,0	0,1037	20	0,5192	0,038108	0,1055	0,7284	0,2092

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
74	<i>Qualea multiflora</i>	11	17,6	0,2281	8	0,2077	0,091075	0,2521	0,6879	0,4802
75	<i>Ixora gardneriana</i>	10	16,0	0,2074	16	0,4154	0,020232	0,0560	0,6788	0,2634
76	<i>Leandra lacunosa</i>	5	8,0	0,1037	20	0,5192	0,014483	0,0401	0,6630	0,1438
77	<i>Bauhinia holophylla</i>	7	11,2	0,1452	16	0,4154	0,019823	0,0549	0,6155	0,2001
78	<i>Sclerolobium aureum</i>	3	4,8	0,0622	12	0,3115	0,079765	0,2208	0,5945	0,2830
79	<i>Eugenia</i> sp.	7	11,2	0,1452	12	0,3115	0,048976	0,1356	0,5923	0,2808
80	<i>Eugenia bimariginata</i>	6	9,6	0,1244	16	0,4154	0,010242	0,0284	0,5682	0,1528
81	<i>Diospyros hispida</i>	8	12,8	0,1659	12	0,3115	0,029657	0,0821	0,5595	0,2480
82	<i>Dimorphandra mollis</i>	4	6,4	0,0830	16	0,4154	0,020232	0,0560	0,5544	0,1390
83	<i>Gochnatia pulchra</i>	4	6,4	0,0830	16	0,4154	0,010933	0,0303	0,5287	0,1133
84	<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	9,6	0,1244	12	0,3115	0,024819	0,0687	0,5046	0,1931
85	<i>Strychnos pseudoquina</i>	4	6,4	0,0830	12	0,3115	0,033804	0,0936	0,4881	0,1766
86	<i>Psychotria sessilis</i>	7	11,2	0,1452	12	0,3115	0,006754	0,0187	0,4754	0,1639
87	<i>Zanthoxylum niedelianum</i>	8	12,8	0,1659	8	0,2077	0,030662	0,0849	0,4585	0,2508
88	<i>Ficus citrifolia</i>	3	4,8	0,0622	12	0,3115	0,027489	0,0761	0,4498	0,1383
89	<i>Cordia sellowiana</i>	5	8,0	0,1037	12	0,3115	0,010713	0,0297	0,4449	0,1334
90	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	5	8,0	0,1037	12	0,3115	0,009959	0,0276	0,4428	0,1313
91	<i>Cestrum sendtnerianum</i>	5	8,0	0,1037	12	0,3115	0,005435	0,0150	0,4302	0,1187
92	<i>Eugenia aurata</i>	3	4,8	0,0622	12	0,3115	0,010399	0,0288	0,4025	0,0910

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
93	<i>Diplothemium campestre</i>	4	6,4	0,0830	12	0,3115	-	-	0,3945	0,0830
94	<i>Palicourea rigida</i>	3	4,8	0,0622	12	0,3115	0,004618	0,0128	0,3865	0,0750
95	<i>Acosmium dasycarpum</i>	3	4,8	0,0622	8	0,2077	0,024473	0,0677	0,3376	0,1299
96	<i>Eupatorium vauthierianum</i>	4	6,4	0,0830	8	0,2077	0,004901	0,0136	0,3043	0,0966
97	Myrtaceae I	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,018410	0,0510	0,3002	0,0925
98	<i>Dendropanax cuneatum</i>	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,014640	0,0405	0,2897	0,0820
99	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,012378	0,0343	0,2835	0,0758
100	<i>Casearia</i> sp.	3	4,8	0,0622	8	0,2077	0,003864	0,0107	0,2806	0,0729
101	<i>Gochnatia barrosii</i>	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,010619	0,0294	0,2786	0,0709
102	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3	4,8	0,0622	8	0,2077	0,002105	0,0058	0,2757	0,0680
103	<i>Lafoensia pacari</i>	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,007603	0,0210	0,2702	0,0625
104	<i>Campomanesia</i> sp.	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,005341	0,0148	0,2640	0,0563
105	<i>Jacaranda caroba</i>	2	3,2	0,0415	8	0,2077	0,001571	0,0043	0,2535	0,0458
106	<i>Terminalia argentea</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,024630	0,0682	0,1927	0,0889
107	<i>Pouteria ramiflora</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,018096	0,0501	0,1746	0,0708
108	<i>Entetolobium gummiferum</i>	2	3,2	0,0415	4	0,1038	0,018278	0,0188	0,1538	0,0500
109	<i>Symplocos lanceolata</i>	2	3,2	0,0415	4	0,1038	0,003079	0,0085	0,1527	0,0489
110	<i>Symplocos tetrandra</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,010179	0,0282	0,1332	0,0294
111	<i>Peschiera fuchsiiifolia</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,003142	0,0087		

TABELA 6 - Continuação

No	Espécies	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
112	Moraceae I	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,003142	0,0087	0,1332	0,0294
113	<i>Miconia langsdorffii</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,001539	0,0043	0,1288	0,0250
114	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,001131	0,0031	0,1276	0,0238
115	<i>Zeyhera montana</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,001131	0,0031	0,1276	0,0238
116	<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,001131	0,0031	0,1276	0,0238
117	<i>Diplusodon virgatus</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	0,000503	0,0014	0,1259	0,0238
118	<i>Attalea geraensis</i>	1	1,6	0,0207	4	0,1038	-	-	0,1245	0,0207
TOTAIS		4822		100,0014	3852	99,9995	36,125060	99,9998	300,0007	200,0012

TABELA 7 - Famílias e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas segundo o índice do valor de importância (IVI), número de espécies por família (Ne), número de indivíduos (Ni), densidade específica por área (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância por área (DoA), dominância relativa (DoR), índice do valor de cobertura (IVC), número de ordem (No).

No	Família	Ne	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
01	Myrtaceae	12	1156	1849,6	23,9735	100	4,4883	5,336131	14,7713	43,2331	38,7448
02	Vochysiaceae	4	542	867,2	11,2401	96	4,3088	9,062051	25,0853	40,6342	36,3254
03	Leguminosae	14	465	744,0	9,6434	100	4,4883	5,529086	15,3054	29,4371	24,9488
04	Myrsinaceae	3	447	715,2	9,2700	92	4,1293	1,227840	3,3989	16,7982	12,6689
05	Rubiaceae	8	350	560,0	7,2584	100	4,4883	1,582507	4,3807	16,1274	11,6391
06	Lauraceae	1	263	420,8	5,4543	100	4,4883	1,412611	3,9103	13,8528	9,3646
07	Annonaceae	2	276	441,6	5,7238	80	3,5907	1,568909	4,3430	13,6575	10,0668
08	Anacardiaceae	2	133	212,8	2,7582	84	3,7702	1,973655	5,4634	11,9918	8,2216
09	Melastomataceae	8	199	318,4	4,1269	76	3,4111	1,210234	3,3501	10,8881	7,4770
10	Malpighiaceae	3	121	193,6	2,5093	92	4,1293	0,819101	2,2674	8,9060	4,7767
11	Euphorbiaceae	2	66	105,6	1,3687	80	3,5907	1,035817	2,8673	7,8267	4,2360
12	Flacourtiaceae	3	101	161,6	2,0946	88	3,9497	0,181297	0,5019	6,5462	2,5965
13	Nyctaginaceae	1	32	51,2	0,6636	80	3,5907	0,325973	0,9023	5,1566	1,5659
14	Erythroxylaceae	3	46	73,6	0,9540	72	3,2316	0,129120	0,3574	4,5430	1,3114
15	Proteaceae	1	74	118,4	1,5346	44	1,9749	0,329083	0,9110	4,4205	2,4456

TABELA 7 - Continuação

No	Família	Ne	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
16	Thymeleaceae	1	44	70,4	0,9125	60	2,6930	0,289907	0,8025	4,4080	1,7150
17	Ochnaceae	1	32	51,2	0,6636	64	2,8725	0,257171	0,7119	4,2480	1,3755
18	Bignoniaceae	4	34	54,4	0,7051	64	2,8725	0,173574	0,4805	4,0581	1,1856
19	Monimiaceae	1	61	97,6	1,2650	52	2,3339	0,141026	0,3904	3,9893	1,6554
20	Styracaceae	1	25	40,0	0,5185	44	1,9749	0,469261	1,2990	3,7924	1,8175
21	Bombacaceae	2	28	44,8	0,5807	56	2,5153	0,239139	0,6620	3,7562	1,2427
22	Araliaceae	3	43	68,8	0,8917	56	2,5135	0,078352	0,2169	3,6221	1,1086
23	Tiliaceae	1	26	41,6	0,5392	32	1,4363	0,525841	1,4556	3,4311	1,9948
24	Combretaceae	2	18	28,8	0,3733	28	1,2567	0,560493	1,5515	3,1815	1,9248
25	Compositae	6	34	54,4	0,7051	44	1,9749	0,166066	0,4597	3,1397	1,1648
26	Symplocaceae	3	26	41,6	0,5392	48	2,1544	0,077818	0,2154	2,9090	0,7546
27	Sapindaceae	2	25	40,0	0,5185	36	1,6158	0,198078	0,5483	2,6826	1,0668
28	Celastraceae	1	17	27,2	0,3526	40	1,7953	0,115171	0,3188	2,4667	0,6714
29	Meliaceae	1	11	17,6	0,2281	12	0,5386	0,505766	1,4000	2,1667	1,6281
30	Apocynaceae	2	15	24,0	0,3111	32	1,4363	0,056863	0,1574	1,9048	0,4685
31	Rosaceae	1	10	16,0	0,2074	28	1,2567	0,133518	0,3696	1,8337	0,5770
32	Theaceae	1	10	16,0	0,2074	28	1,2567	0,097578	0,2701	1,7342	0,4775
33	Rutaceae	2	13	20,8	0,2696	28	1,2567	0,068770	0,1904	1,7167	0,4600
34	Myristicaceae	1	17	27,2	0,3526	28	1,2567	0,025416	0,0704	1,6797	0,4230

TABELA 7 - Continuação

No	Família	Ne	Ni	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC
35	Moraceae	3	9	14,4	0,1866	28	1,2567	0,040590	0,1124	1,5557	0,2990
36	Boraginaceae	2	13	20,8	0,2696	24	1,0772	0,037102	0,1027	1,4495	0,3723
37	Verbenaceae	1	6	9,6	0,1244	24	1,0772	0,017781	0,0492	1,2508	0,1736
38	Connaraceae	1	8	12,8	0,1659	20	0,8977	0,031165	0,0863	1,1499	0,2522
39	Palmae	2	5	8,0	0,1037	16	0,7181	-	-	0,8218	0,1037
40	Ebenaceae	1	8	12,8	0,1659	12	0,5386	0,029657	0,0821	0,7866	0,2480
41	Loganiaceae	1	4	6,4	0,0830	12	0,5386	0,033804	0,0936	0,7152	0,1766
42	Solanaceae	1	5	8,0	0,1037	12	0,5386	0,005435	0,0150	0,6573	0,1187
43	Lythraceae	2	3	4,8	0,0622	12	0,5386	0,008106	0,0224	0,6232	0,0846
44	Sapotaceae	1	1	1,6	0,0207	4	0,1795	0,018096	0,0501	0,2503	0,0708
TOTAIS		118	4822		100,0003	2228	99,9999	36,124959	99,9999	300,0000	200,0002

de uma amostragem, foi possível a confecção da TABELA 6, onde são apresentados os valores dos parâmetros fitossociológicos, cuja ordenação na tabela está em ordem decrescente do índice do valor de importância encontrados para cada espécie amostrada.

Paralelamente, na TABELA 7 são mostrados os valores dos parâmetros fitossociológicos correspondentes às 44 famílias, cujas espécies foram observadas através da amostragem e igualmente ordenados em função do IVI.

4.2 - Número de indivíduos por parcela

A parcela que apresentou o menor número de indivíduos foi a de número 11, com apenas 90 indivíduos, conforme FIGURA 11. Houve significativa variação, para esse aspecto, entre as parcelas, onde a média calculada foi de 192,88 para 4822 indivíduos amostrados. Desse total, a espécie *Myrcia lingua* foi a mais abundante, com 473 indivíduos, seguida de *Rapanea umbellata* com 386, *Vochysia tucanorum* com 382, *Myrcia pallens* com 342, seguidas de outras 114 espécies, com número variável de indivíduos, sendo que 11 dessas espécies se apresentaram com apenas um indivíduo, conforme pode-se constatar através da TABELA 6.

4.3 - Número de indivíduos por família

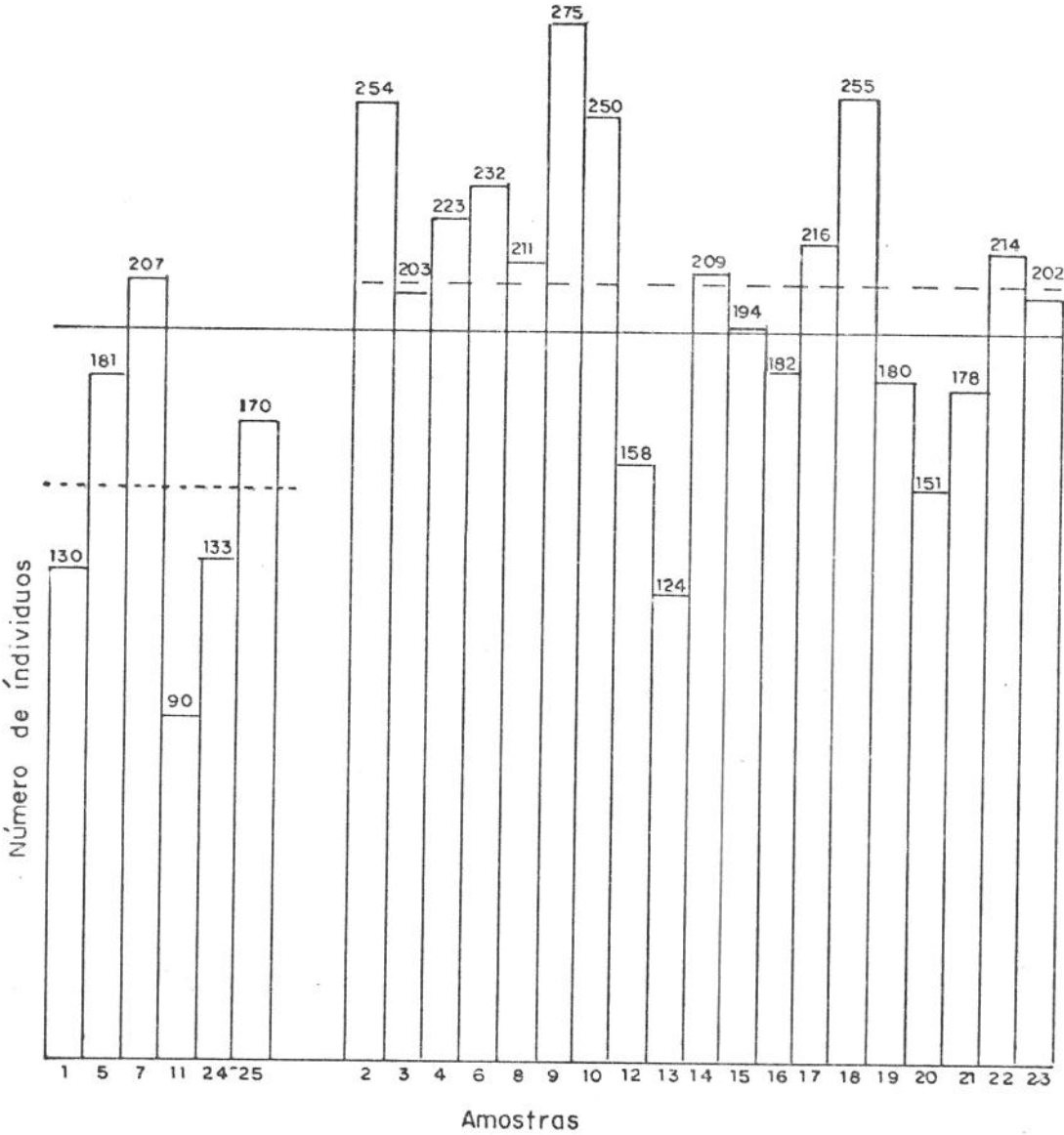
Myrtaceae encabeça a listagem, entre as famílias encontradas no levantamento procedido, com 1156 indivíduos, o que representa 23,97% do total.

Seguem-se as seguintes famílias, com

FIGURA 11 - Número de indivíduos por amostra, separando-se as ocorrências no cerrado e na transição.

LEGENDA:

..... Número médio de indivíduos na transição
----- Número médio de indivíduos no cerrado
———— Número médio de indivíduos por amostra



as respectivas percentagens: Vochysiaceae 542 (11,24%), Leguminosae 465 (9,64%), Myrsinaceae 447 (9,27%), Rubiaceae 350 (7,26%), Annonaceae 276 (5,72%), Lauraceae 263 (5,45%), Melastomataceae 119 (4,13%) e Anacardiaceae 133 (2,76%), conforme FIGURA 12.

Essas 9 famílias perfazem um total de 79,44% dos indivíduos encontrados, superior, portanto, a 2/3 dos indivíduos amostrados.

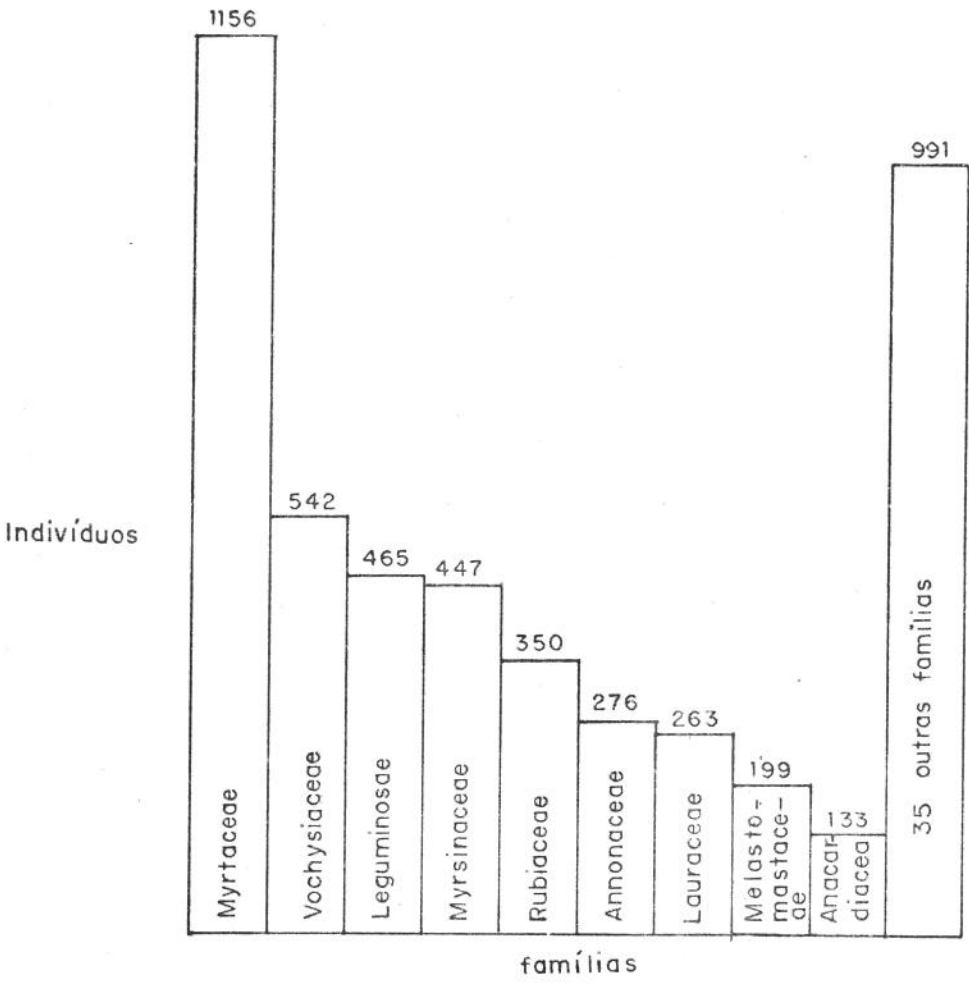
As restantes 35 famílias, que complementam as 44 encontradas, perfazem um total de 991 indivíduos ou 20,56% dos exemplares arbustivos e arbóreos da vegetação existente dentro das amostras. Entre essas famílias, algumas apresentaram número bastante restrito de indivíduos, como se pode observar pela TABELA 6, sendo que a família Sapotaceae, representada por *Pouteria ramiflora*, ocorreu apenas com um indivíduo.

4.4 - Frequência absoluta entre as espécies

Apenas *Ocotea pulchella* foi encontrada em todas as parcelas, atingindo 100% de frequência absoluta, enquanto outras 14 espécies apresentaram valores acima de 75%: *Vochysia tucanorum* (96%), *Myrcia lingua* (96%), *Rapanea umbellata* (92%), *Myrcia pallens* (92%), *Dalbergia miscolobium* (88%), *Guapira noxia* (80%), *Qualea grandiflora* (76%), *Xylopia aromatica* (76%), *Tapirira guianensis* (76%), *Blepharocalyx acuminatus* (76%), *Alibertia sessilis* (76%), *Pera glabrata* (76%), *Byrsonima crassa* (76%) e *Lacistema floribundum* (76%).

Entre 75 e 50% de frequência absoluta apareceram 16 espécies, enquanto que para a classe compreendida entre 50 e 25%, desse parâmetro fitossociológico, constatou-se a presença de 26 espécies.

FIGURA 12 - Distribuição do número de indivíduos por família. As famílias Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Anacardiaceae perfizeram 79,44% do total dos indivíduos amostrados.



O maior número de espécies (61) ocorreu para os valores mais baixos de frequência absoluta, isto é, entre 0 a 25%, havendo estreita correspondência com os valores referentes à densidade.

4.5 - Frequência relativa entre famílias

Examinando-se a TABELA 7, para os valores referentes ao parâmetro em apreço, pode-se observar pequena variação percentual entre seus extremos.

Assim, as famílias que ocorreram em todas as parcelas, como Myrtaceae, Leguminosae, Rubiaceae e Lauraceae apresentaram 4,4883% para a frequência relativa, enquanto a família Solanaceae, que apareceu em apenas uma amostra, apresentou 0,1795%.

Em razão disso, foram necessários a somatória dos percentuais referentes a 21 famílias ou 47,73% do total das famílias, para perfazerem 75% da frequência relativa.

4.6 - Dominância específica por área entre as espécies

A dominância por área, aqui representada pela área basal tomada na altura do colo, para todos os indivíduos amostrados, resultou em 36,125060 m²/ha. Praticamente 1/6 desse valor, ou seja, 5,980744 m²/ha, é representado pelas áreas basais dos indivíduos pertencentes à espécie *Vochysia tucanorum*.

Duas espécies: *Qualea grandiflora*, com 2,906728 m²/ha e *Myrcia lingua*, com 2,03478 m²/ha apresentaram valores acima de 2 m²/ha, enquanto que para outras

8 espécies: *Rapanea umbellata*, *Myrcia pallens*, *Ocotea pulchella*, *Xylopia aromática*, *Tapirira guianensis*, *Dalbergia miscolobium*, *Blepharocalyx acuminatus* e *Alibertia sessilis* os valores de dominância específica por área foram superiores a 1 m²/ha, conforme pode observar através da TABELA 6.

A somatória para os valores dessas 11 espécies totalizaram 21,637629 m²/ha, ou seja 59,89% do total do parâmetro.

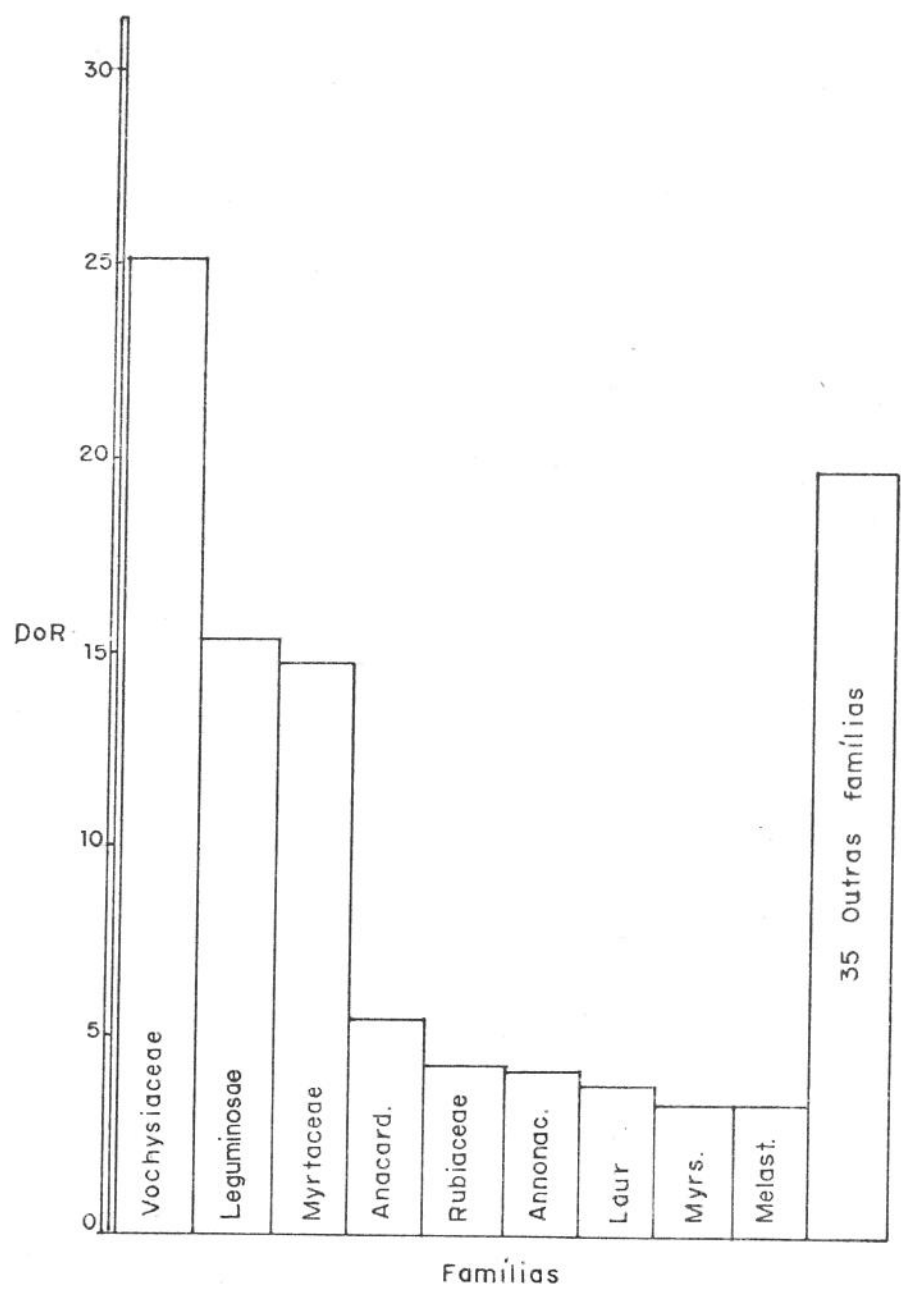
A menor área basal encontrada foi para a espécie *Diplusodon virgatus*, com apenas 0,000503 m²/ha, uma vez que o valor zero atribuído à *Attalea geraensis* é em razão da espécie apresentar caule subterrâneo.

4.7 - Dominância relativa entre as famílias

Através da FIGURA 13, pode-se observar a distribuição das 9 famílias, cujos valores para dominância relativa foram os mais expressivos. Essas famílias: Vochysiaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae, Myrsinaceae e Melastomataceae, totalizaram 80% desse parâmetro, em razão de avantajados diâmetros ou pelo grande número de indivíduos, ou ainda, em função das combinações desses dois fatores.

As 35 outras famílias representadas no levantamento contribuíram com os restantes 19,9%, sendo que a família Sapotaceae, com apenas um indivíduo e 0,0501%, foi aquela que apresentou menor valor.

FIGURA 13 - Dominância relativa por família. As famílias Vochysiaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae, Myrsinaceae e Melastomataceae perfizeram 80% do total do parâmetro.



4.8 - IVI entre as famílias

Duas famílias se destacaram quanto aos valores do IVI, Myrtaceae, com 43,2331 e Vochysiaceae, com 40,6342, em razão principalmente da densidade relativa (23,9735%), para a primeira e da dominância relativa (25,0853%), para a segunda, conforme pode-se observar através da TABELA 7. Já, para Leguminosae, com 29,4371, que vem logo a seguir às duas citadas famílias, apresenta valores mais equilibrados em relação aos percentuais que compõem o IVI.

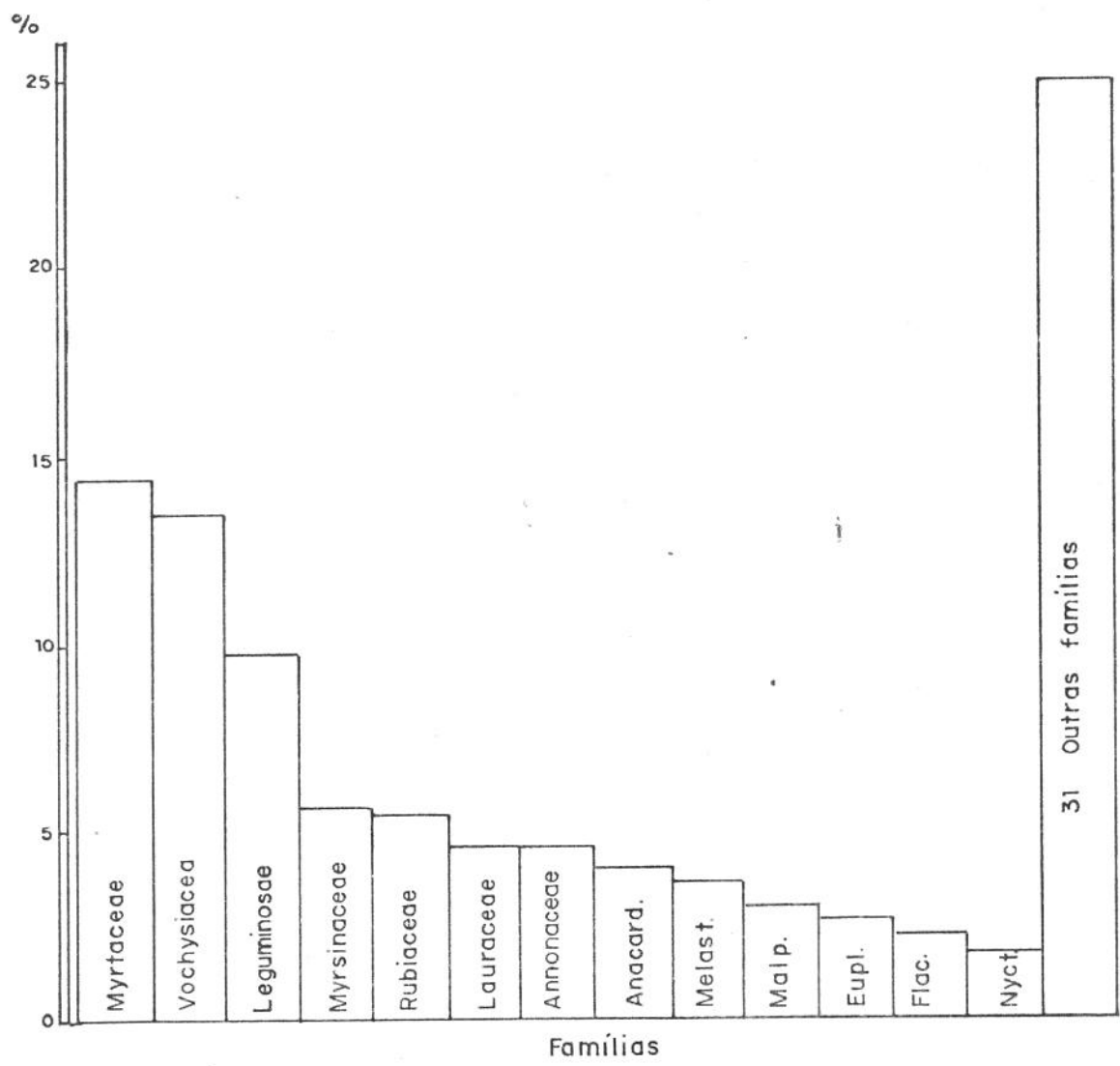
A somatória dos valores do IVI dessas famílias, mais as 10 outras que as seguem: Myrsinaceae (16,7982), Rubiaceae (16,1274), Lauraceae (13,8528), Annonaceae (13,6575), Anacardiaceae (11,9918), Melastomataceae (10,8881), Malpighiaceae (8,9060), Euphorbiaceae (7,8267), Flacourtiaceae (6,5462), e Nyctaginaceae (5,1566) perfazem um total de 225,0557 ou 75% do IVI total, conforme mostra a FIGURA 14. As demais 31 famílias constantes do levantamento complementam o valor do IVI, correspondente a 25% do IVI total, sendo que a família com menor valor é, novamente, Sapotaceae, com um indivíduo (*Pouteria ramiflora*), que contribuiu apenas com 0,2503 na composição total desse índice.

4.9 - IVI por espécie

A espécie que apresentou o maior valor do IVI foi *Vochysia tucanorum*, com 26,9699, o que representa 8,99% do valor total desse índice.

As dez outras espécies que a seguiram, somaram conjuntamente com a primeira 141,9945, que representa 47,33% do valor total do IVI por espécie. Portan

FIGURA 14 - Distribuição das famílias por percentagem do IVI. As famílias Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Annonaceae, Anacardiaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Nyctaginaceae perfizeram 75% do total do IVI.



to, quase a metade do valor do índice se deveu à já cita da *Vochysia tucanorum* e a mais seguintes espécies: *Myrcia lingua* (17,9326), *Rapanea umbellata* (13,2283), *Qualea grandiflora* (12,9019), *Myrcia pallens* (12,8895), *Ocotea pulchella* (11,9618), *Xylopia aromatica* (11,1956), *Tapiira guianensis* (9,8062), *Dalbergia miscolobium* (9,5220), *Blepharocalyx acuminatus* (7,8160) e *Alibertia sessilis* (7,7707), conforme pode-se observar através da TABELA 6.

Seguem-se, em valores decrescentes, as demais 107 espécies, variando de 5,8095 para *Copaifera langsdorffii* até 0,1245 para *Attalea geraensis* que representou o menor valor do IVI, entre todas as espécies amostradas.

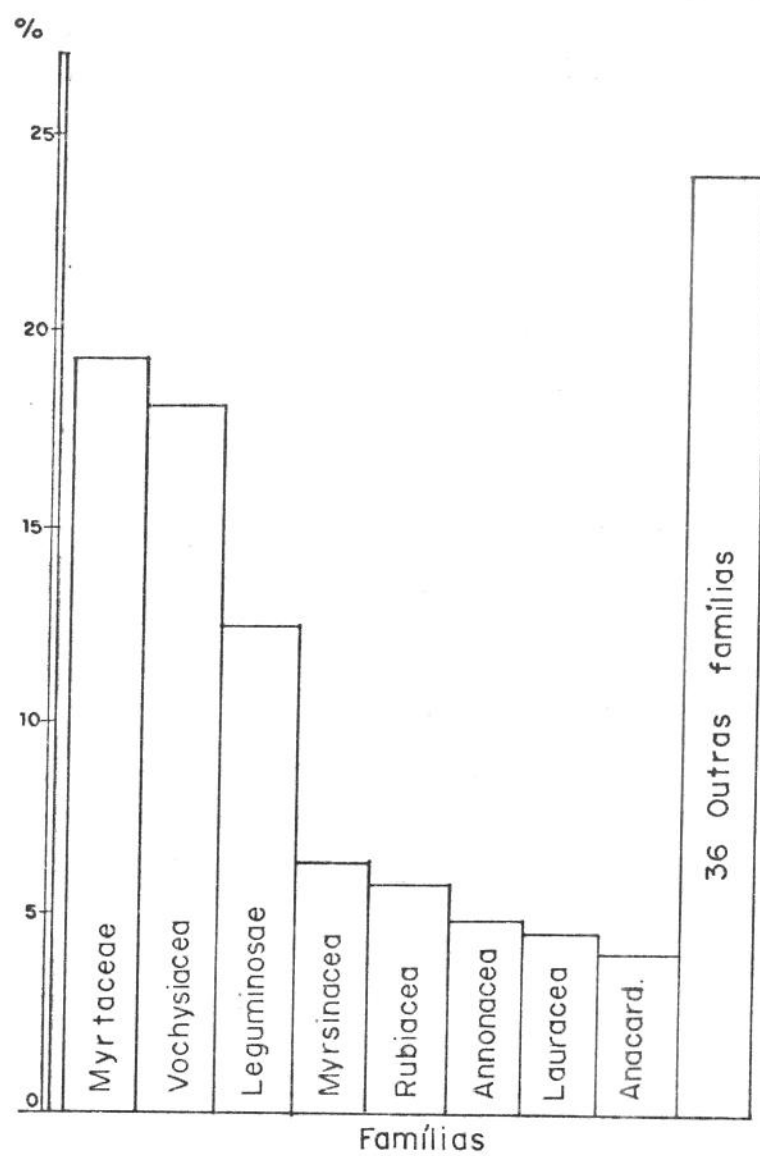
4.10 - IVC para família e espécie

As famílias que apresentaram os maiores valores do IVC foram: *Myrtaceae* (38,7448), *Vochysiaceae* (36,3254), *Leguminosae* (24,9488), *Myrsinaceae* (12,6689), *Rubiaceae* (11,6391), *Annonaceae* (10,0668), *Lauraceae* (9,3646) e *Anacardiaceae* (8,2216).

A soma do IVC para essas famílias totalizou 75,9% do índice, cabendo para as demais 36 famílias a complementação dos 24,1% do restante, conforme FIGURA 15. Novamente a família *Sapotaceae*, com seu único representante (*Pouteria ramiflora*) foi a que apresentou o menor valor do IVC, com 0,0708.

Em relação às espécies, as mesmas que apresentaram os maiores valores do IVI, também o fizeram para o IVC, havendo apenas um inversão, pois *Qualea grandiflora* com 10,9289 se classificou diante de *Rapanea umbellata*, com 10,8399. Não houve outras alterações

FIGURA 15 - Distribuição das famílias por percentagem do IVC. As famílias Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae e Anacardiaceae perfizeram 75,9% do IVC total.



entre as 11 primeiras espécies. Contudo, estas inversões foram bastantes comuns para as demais 107 espécies amostradas, conforme verificação na TABELA 6 e que serão devidamente analisadas na discussão dos resultados.

4.11 - Frequência de classes de diâmetros

Para o estudo da frequência de classes de diâmetros elaborou-se o gráfico representado pela FIGURA 16, onde se separou os indivíduos em classes de 2 em 2 cm, obtendo-se 12 classes, sendo que na última foram agrupados os indivíduos com diâmetros acima de 23 cm até 43 cm, portanto, o intervalo dessa classe foi de 20 cm. Assim se procedeu, a fim de se evitar classes sem nenhuma ocorrência, uma vez que houve uma sensível diminuição de indivíduos com diâmetros acima de 23 cm, como pode-se observar pela TABELA 8.

A maior concentração de indivíduos ocorreu na segunda classe, que compreende diâmetros entre 3,1 a 5,0 cm, com 2211 indivíduos ou 44,32% do número total, enquanto que nas quatro primeiras classes, onde os indivíduos apresentaram diâmetros entre 1 a 9 cm, houve maior concentração de ocorrência com 4108 indivíduos ou 82,34% do total de indivíduos.

A primeira classe, com 448 indivíduos, portanto com menor número de ocorrência do que a segunda, com 2211 indivíduos, não permitiu que houvesse uma configuração decrescente de indivíduos da primeira em relação às demais, o que ocorre a partir da segunda em relação às demais. A razão disso é que, na primeira classe, incluiu-se os indivíduos com diâmetros menores de 3 cm, mas que apresentassem altura superior a 2 m. Se fossem levantados todos os indivíduos dessa classe, certamente a configuração do gráfico seria outra, mas como a proposta

TABELA 8. - Distribuição dos diâmetros em classes.

Diâmetro em Classe (cm)	Número de indivíduos por classe	Porcentagem do nº de árvores
1,0 - 3,0	448	8,98
3,0 - 5,0	2211	44,32
5,0 - 7,0	954	19,12
7,0 - 9,0	495	9,92
9,0 - 11,0	325	6,51
11,0 - 13,0	198	3,97
13,0 - 15,0	129	2,59
15,0 - 17,0	67	1,34
17,0 - 19,0	63	1,26
19,0 - 21,0	28	0,56
21,0 - 23,0	20	0,40
23,0 - 25,0	10	0,20
25,0 - 27,0	10	0,20
27,0 - 29,0	9	0,18
29,0 - 31,0	11	0,22
31,0 - 33,0	2	0,04
33,0 - 35,0	3	0,06
35,0 - 37,0	4	0,08
37,0 - 39,0	0	-
39,0 - 41,0	1	0,02
41,0 - 43,0	1	0,02
TOTAIS	4989*	99,99

*

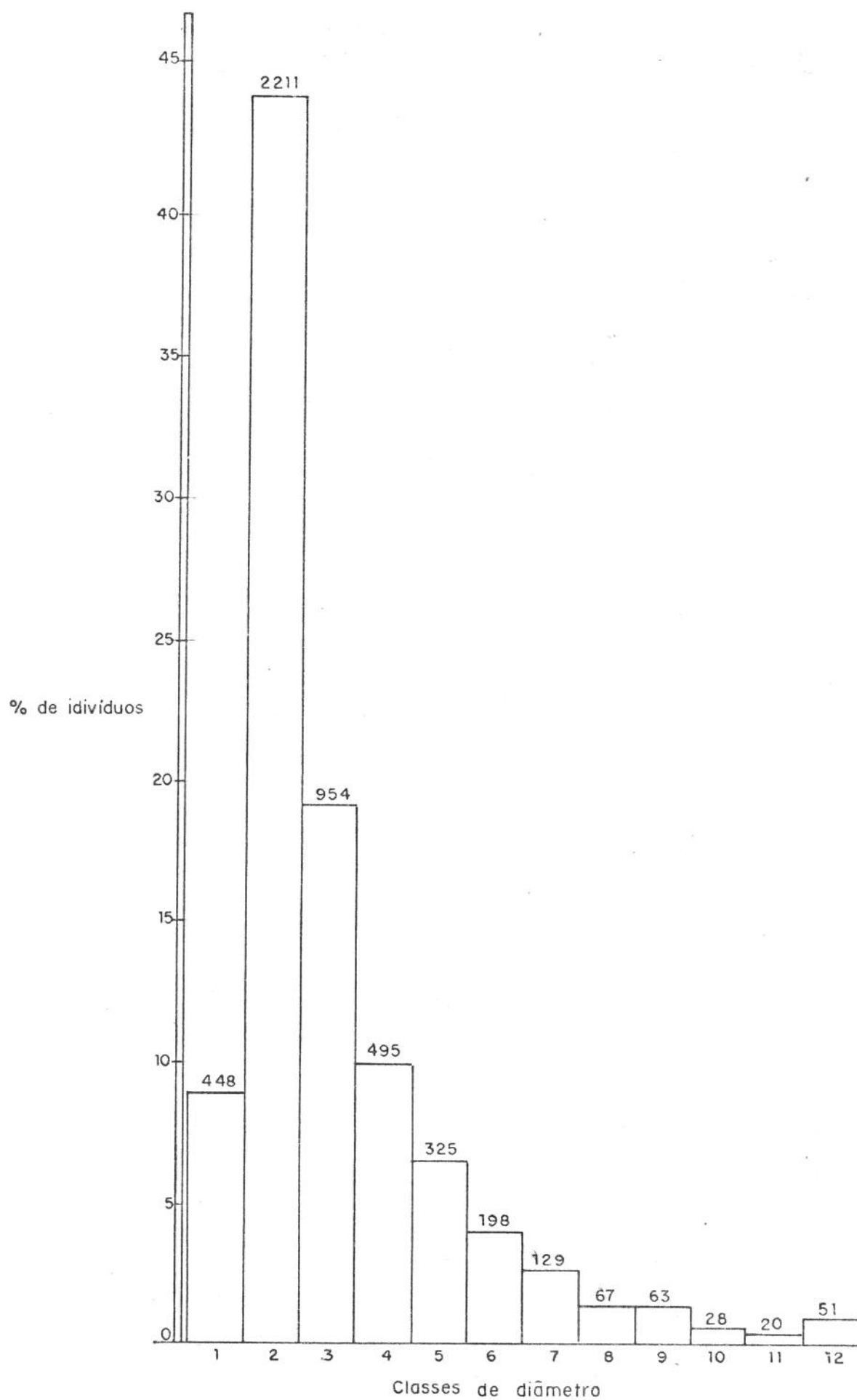
A diferença existente entre o número de indivíduos amostrados (4822) e o número utilizado para a elaboração desta TABELA (4989) é em razão dos perfilhos ocorrentes em diversos indivíduos da comunidade.

FIGURA 16 - Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro.

LEGENDA:

- 1 - 1,0 a 3,0 cm
- 2 - 3,0 a 5,0 cm
- 3 - 5,0 a 7,0 cm
- 4 - 7,0 a 9,0 cm
- 5 - 9,0 a 11,0 cm
- 6 - 11,0 a 13,0 cm
- 7 - 13,0 a 15,0 cm
- 8 - 15,0 a 17,0 cm
- 9 - 17,0 a 19,0 cm
- 10 - 19,0 a 21,0 cm
- 11 - 21,0 a 23,0 cm
- 12 - 23,0 a 43,0 cm

Diâmetro médio = 7,59 cm



de estudo se limitou à comunidade arbustiva e arbórea, àqueles indivíduos não foram considerados.

Os diâmetros variaram de 1 a 42 cm, sendo esse último representado por um indivíduo pertencente à espécie *Vochysia tucanorum* e o diâmetro médio foi de 7,59 cm e 1197 indivíduos ou 24,82% do total amostrado, apresentaram diâmetros acima da média. Desse total, a família Vochysiaceae, com 338 ou 28,24% foi a mais bem representada, conforme pode-se observar na TABELA 10.

4.12 - Frequência de classes de altura

Para a elaboração do gráfico da FIGURA 17, elegeu-se um intervalo de classe de 1 m, que possibilitou a distribuição das frequências em 11 classes, sendo que a última englobou indivíduos com altura entre 10,1 a 15,0 m.

Na TABELA 9 são apresentadas as ocorrências, dentro das respectivas classes, de todos os indivíduos amostrados, assim como o percentual correspondente.

A classe com maior número de ocorrências foi aquela que apresentou indivíduos com altura entre 2,1 a 3,0 m, com 1393.

NOTA - Para facilidade de cálculo, considerou-se as classes de altura fechados quanto aos seus limites inferiores e superiores, isto é, admitindo-os dentro das respectivas classes; ao contrário do considerado para as classes de diâmetro, que foi considerada aberta para os limites superiores, isto é, não o admitindo naquela classe.

TABELA 9 - Distribuição das alturas em classes.

Altura em classes (m)	Número de indivíduos por classe	Porcentagem do nº de árvores
até - 1,0	438	8,76
1,1 - 2,0	1193	23,86
2,1 - 3,0	1393	27,87
3,1 - 4,0	799	15,98
4,1 - 5,0	531	10,62
5,1 - 6,0	273	5,46
6,1 - 7,0	138	2,76
7,1 - 8,0	109	2,18
8,1 - 9,0	54	1,08
9,1 - 10,0	28	0,56
10,1 - 11,0	11	0,22
11,1 - 12,0	19	0,38
12,1 - 13,0	9	0,18
13,1 - 14,0	3	0,06
14,1 - 15,0	1	0,02
TOTAIS	4999*	99,99

* A diferença existente entre os números de indivíduos utilizados para a elaboração das TABELAS de distribuição de diâmetros (4989) e de distribuição de altura (4999) é em razão da ocorrência de 10 perfilhos acaules ocorrentes nos indivíduos da família Palmae.

FIGURA 17 - Distribuição dos indivíduos em classes de altura.

LEGENDA:

- 1 - até 1,0 m
- 2 - 1,1 a 2,0 m
- 3 - 2,1 a 3,0 m
- 4 - 3,1 a 4,0 m
- 5 - 4,1 a 5,0 m
- 6 - 5,1 a 6,0 m
- 7 - 6,1 a 7,0 m
- 8 - 7,1 a 8,0 m
- 9 - 8,1 a 9,0 m
- 10 - 9,1 a 10,0 m
- 11 - 10,1 a 15,0 m

Altura média = 3,40 m

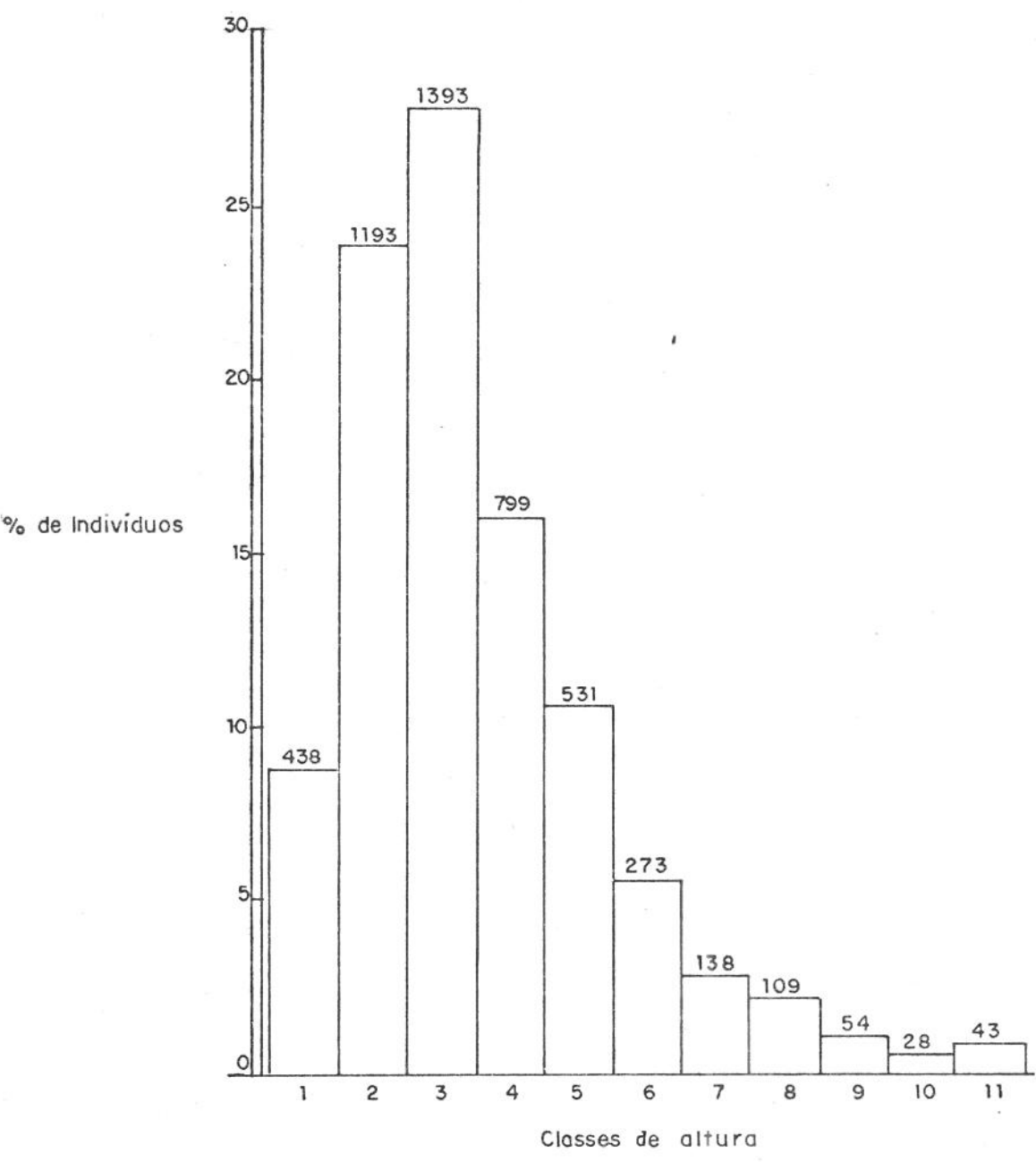


TABELA 10 - Número de indivíduos por família que apresentaram altura e diâmetro acima da média. (Hi) número de indivíduos cuja altura superou a altura média (3,40 m) da comunidade, (H%) percentagem em relação ao número total dos indivíduos que superaram a altura média, (H'%) percentagem de indivíduos, dentro da família, que superou a altura média, (Ni) número total de indivíduos amostrados, (Di) número de indivíduos cujo diâmetro superou o diâmetro médio (7,59 cm) da comunidade, (D%) percentagem em relação ao número total dos indivíduos que superaram o diâmetro médio, (D'%) percentagem de indivíduos, dentro da família, que superou o diâmetro médio.

Famílias	Hi	H%	H'%	Ni	Di	D%	D'%
Myrtaceae	292	18,14	25,26	1156	179	14,95	15,48
Vochysiaceae	287	17,83	52,95	542	338	28,24	62,36
Leguminosae	197	12,24	42,37	465	181	15,12	38,92
Myrsinaceae	145	9,01	32,44	447	33	2,76	7,38
Rubiaceae	123	7,64	35,14	350	49	4,09	14,00
Lauraceae	107	6,65	40,68	263	53	4,43	20,15
Anacardiaceae	103	6,40	77,44	133	47	3,93	35,34
Euphorbiaceae	51	3,17	77,27	66	28	2,34	42,42
Annonaceae	39	2,42	14,13	276	60	5,01	21,74
Monimiaceae	34	2,11	55,74	61	3	0,25	4,92
Malpighiaceae	28	1,74	23,14	121	34	2,84	28,10

TABELA 10 - Continuação

Famílias	Hi	H%	H'	Ni	Di	D%	D'
Flacourtiaceae	24	1,49	23,76	101	1	0,08	0,99
Tiliaceae	18	1,12	69,23	26	15	1,25	57,69
Combretaceae	16	0,99	88,89	18	11	0,92	61,11
Thymeliaceae	14	0,87	31,82	44	9	0,75	20,45
Sapindaceae	14	0,87	56,00	25	7	0,58	28,00
Melastomataceae	12	0,75	6,03	199	37	3,09	18,59
Erythroxylaceae	9	0,56	19,57	46	3	0,25	6,52
Boraginaceae	9	0,56	69,23	13	0	-	-
Bombacaceae	8	0,50	28,57	28	12	1,00	42,86
Nyctaginaceae	7	0,43	21,88	32	12	1,00	37,50
Ochnaceae	7	0,43	21,88	32	12	1,00	37,50
Meliaceae	7	0,43	63,64	11	5	0,42	45,45
Proteaceae	6	0,37	8,11	74	11	0,92	14,86
Styracaceae	6	0,37	24,00	25	18	1,50	72,00
Symplocaceae	6	0,37	23,08	26	2	0,17	7,69
Bignoniaceae	6	0,37	17,65	34	4	0,33	11,76
Celastraceae	6	0,37	35,29	17	6	0,50	35,29
Rosaceae	6	0,37	60,00	10	2	0,17	20,00
Moraceae	6	0,37	66,67	9	1	0,08	11,11

TABELA 10 - Continuação

Famílias	Hi	H%	H'	Ni	Di	D%	D'
Araliaceae	5	0,31	11,63	43	2	0,17	4,65
Rutaceae	3	0,19	23,08	13	3	0,25	23,08
Compositae	2	0,12	5,88	34	8	0,67	23,53
Apocynaceae	2	0,12	13,33	15	2	0,17	13,33
Theaceae	2	0,12	20,00	10	4	0,33	40,00
Myristicaceae	1	0,06	5,88	17	0	-	-
Sapotaceae	1	0,06	100,00	1	1	0,08	100,00
Lythraceae	1	0,06	33,33	3	0	-	-
Connaraceae	0	-	-	8	1	0,08	12,50
Ebenaceae	0	-	-	8	1	0,08	12,50
Loganiaceae	0	-	-	4	2	0,17	50,00
Palmae	0	-	-	5	0	-	-
Solanaceae	0	-	-	5	0	-	-
Verbenaceae	0	-	-	6	0	-	-
TOTALS	1610	33,39	99,98	4822	1197	99,97	24,82

A maior concentração ocorreu para as quatro primeiras classes, isto é, para indivíduos até 4,0 m de altura, com 3823 exemplares ou 76,48% do total.

As duas primeiras classes, respectivamente com 438 e 1193, apresentaram menores números de ocorrência do que a terceira, com 1393, em função do critério adotado, que incluiu no levantamento de indivíduos com 3 ou mais cm de diâmetro na região do colo da planta ou aqueles com menores diâmetros, mas com altura superior a 2 m.

A média das alturas foi de 3,40 m e 1610 indivíduos apresentaram alturas acima da média, sendo que a família melhor representada foi Myrtaceae, com 292 indivíduos ou 18,14%, seguida pela família Vochysiaceae, com 287 indivíduos ou 17,83%, conforme mostra a TABELA 10.

4.13 - Caracterização das principais espécies

1. *Vochysia tucanorum*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	382
Densidade por área	611,2 ind./ha
Densidade relativa	7,9220%
Frequência absoluta	96%
Frequência relativa	2,4922%
Dominância por área	5,980744 m ² /ha
Dominância relativa	16,5557%
Índice do valor de importância (IVI)	26,9699
Índice do valor de cobertura (IVC)	24,4777
Menor diâmetro amostrado	3,0 cm

Maior diâmetro amostrado	42,0 cm
Diâmetro médio para a espécie	11,12 cm
Menor altura amostrada	0,5 m
Maior altura amostrada	14,0 m
Altura média	3,62 m
Volume	9,959135 m ³ /ha

Vochysia tucanorum foi a espécie que mais se destacou entre todas as que compuseram o presente levantamento, pois foi ela que obteve os maiores valores de IVI, IVC, dominância e volume, correspondendo respectivamente a 8,99%, 12,24%, 16,56% e 15,50% dos citados parâmetros. Além disso, com 382 indivíduos, colocou-se em terceiro lugar quanto à densidade por área e se mostrou bastante frequente, pois foi identificada em nada menos do que em 24 das 25 parcelas estudadas.

A espécie apresentou uma amplitude diamétrica de 39 cm, para uma variação de 3 a 42 cm, sendo esse último, o maior diâmetro encontrado entre todos os indivíduos amostrados. Dessa forma, como se pode observar na FIGURA 18, seus diâmetros ocuparam quase todas as classes, devendo-se ressaltar a não ocorrência na primeira classe, com diâmetros de 1 a 3 cm. A maior concentração de indivíduos ocorreu para diâmetros entre 3 a 15 cm, com 338 ou 87,79% do total da espécie.

Em relação às alturas, a espécie também apresentou uma amplitude considerável (13,5 m), pois a variação para esse parâmetro foi de 0,5 a 14,0 m, conforme FIGURA 19. Dos 382 indivíduos, 357 se situaram nas classes de altura entre 0,5 a 6,0 m, proporcionando uma concentração de 92,73% nestas classes.

Vochysia tucanorum apresentou um diâmetro médio de 11,12 cm, bem acima do diâmetro médio para toda a comunidade, que foi de 7,59 cm, e uma altura média de 3,62 m, pouco acima da altura média de toda a

FIGURA 18 - Frequência de classes de diâmetro de *Vochysia tucanorum*. Classes de 2 cm. Última classe (x) variação de 21 a 43 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de Classes (cm)	Nº de indivíduos
1,0 - 3,0	2,0	-
3,0 - 5,0	4,0	82
5,0 - 7,0	6,0	63
7,0 - 9,0	8,0	56
9,0 - 11,0	10,0	56
11,0 - 13,0	12,0	43
13,0 - 15,0	14,0	38
15,0 - 17,0	16,0	10
17,0 - 19,0	18,0	17
19,0 - 21,0	20,0	6
21,0 - 23,0	22,0	4
23,0 - 25,0	24,0	3
25,0 - 27,0	26,0	1
27,0 - 29,0	28,0	1
29,0 - 31,0	30,0	2
31,0 - 33,0	32,0	1
33,0 - 35,0	34,0	1
,		
,		
41,0 - 43,0	42,0	1
TOTAL		385

Vochysia tucanorum

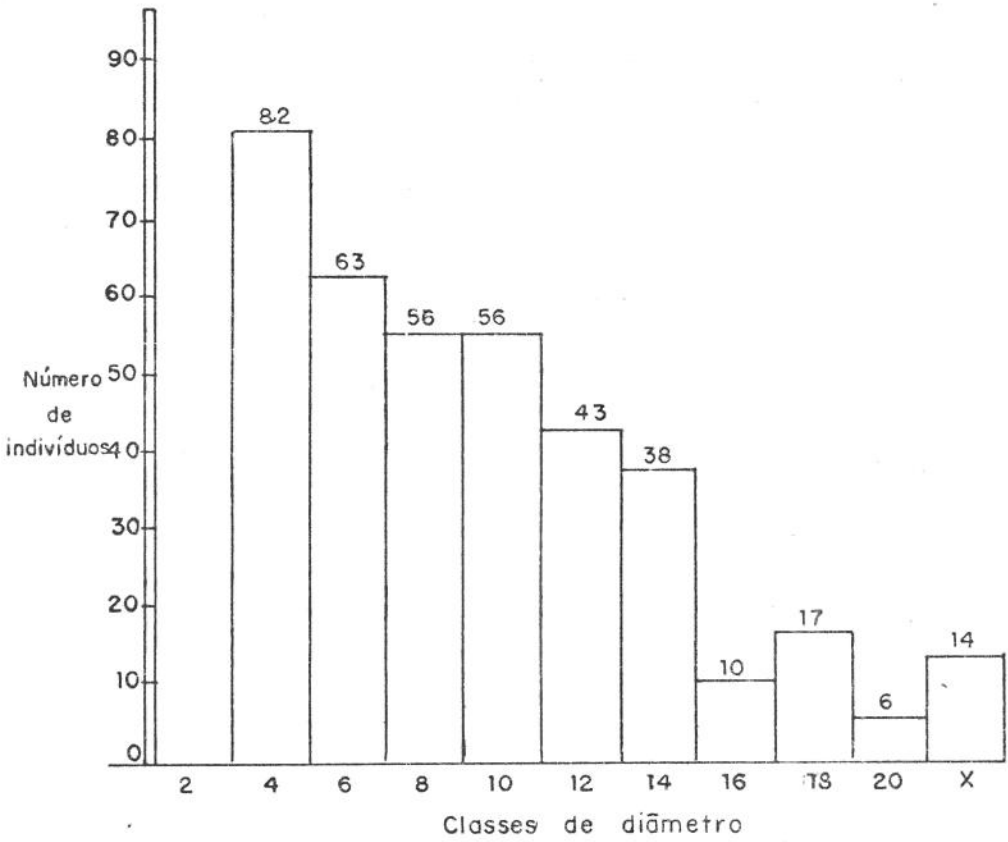
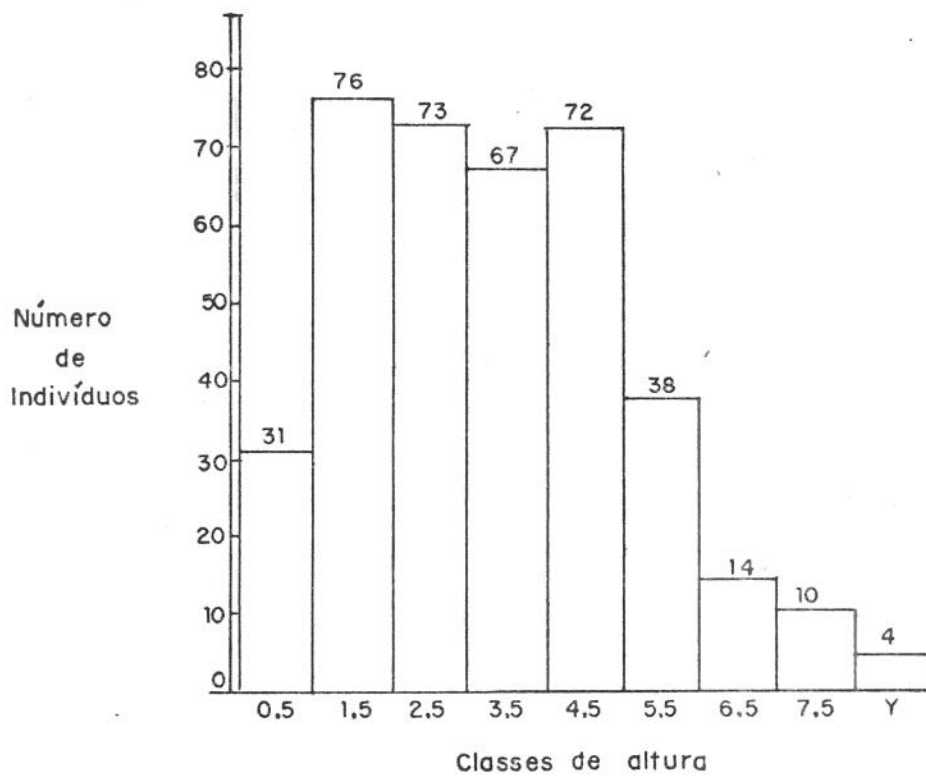


FIGURA 19 - Frequência de classes de altura de *Vochysia*
tucanorum. Classes de 1 metro. Última clas
se (y) variação de 8 a 14 m.

Classes de altura (m)	Centro de Classe (m)	Nº de indivíduos
até 1,0	0,5	31
1,1 - 2,0	1,5	76
2,1 - 3,0	2,5	73
3,1 - 4,0	3,5	67
4,1 - 5,0	4,5	72
5,1 - 6,0	5,5	38
6,1 - 7,0	6,5	14
7,1 - 8,0	7,5	10
8,1 - 9,0	8,5	1
9,1 - 10,0	9,5	2
10,1 - 11,0	10,5	-
11,1 - 12,0	11,5	-
12,1 - 13,0	12,5	-
13,1 - 14,0	13,5	1
TOTAL		385

Vochysia tucanorum

comunidade (3,40 m). Havendo assim uma nítida supramacia do diâmetro em relação à altura, o que proporciona à espécie indivíduos com diâmetros avantajados, mas de altura média.

É uma espécie tipicamente de cerrado, pois dos 382 indivíduos amostrados, 359 ocorreram em parcelas situadas neste tipo de vegetação, enquanto apenas 23 foram encontradas em áreas de transição entre cerrado e mata ciliar, muito embora, os exemplares ocorrentes nessas áreas mais úmidas apresentaram maiores dimensões. Assim, na parcela 7 houve um indivíduo com 42 cm de diâmetro e 14 m de altura. Evidência maior constatou-se para as médias de diâmetro e altura, que foram respectivamente, 16,65 cm e 6,15 m para as áreas de transição, contra 11,12 cm de diâmetro e 3,62 m de altura médias para toda a espécie.

PONTINHA *et alii* (1982) estudando a qualidade de carvão vegetal produzido em escala de laboratório para espécies de cerrado, obtiveram para *Vochysia tucanorum* um rendimento base seca de 27,2482%, carbono fixo de 76,398% e teor de cinzas de 6,363%, sendo esse último resultado bastante elevado, atribuindo uma má qualidade ao produto obtido.

2. *Myrcia lingua*

Caracterização de espécie

Número de indivíduos amostrados	473
Densidade por área	756,8 ind./ha.
Densidade relativa	9,8092%
Frequência absoluta	96,0%
Frequência relativa	2,4922%
Dominância por área	2,034278 m ² /ha
Dominância relativa	5,6312%

Índice do valor de importância (IVI)	17,9326
Índice do valor de cobertura (IVC)	15,4404
Menor diâmetro amostrado	2,0 cm
Maior diâmetro amostrado	17,0 cm
Diâmetro médio	5,85 cm
Menor altura amostrada	0,5 m
Maior altura amostrada	11,0 m
Altura média	2,68 m
Volume	2,5078 m ³ /ha

Myrcia lingua foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduos amostrados no levantamento, com 473 exemplares, que representa 9,81% de toda a comunidade vegetal, e os segundos lugares quanto a IVI e IVC, correspondendo, respectivamente, a 5,98% e 7,72% desses parâmetros, classificando-se ainda, em terceiro lugar quanto à dominância, com 5,63% e em sexto lugar quanto ao volume, com 4,03% desse total, além de ser uma espécie com alta frequência no levantamento, pois foi encontrada em 24 das 25 parcelas locadas.

Sua amplitude diamétrica foi de 15 cm, entre 2 a 17 cm e a maior concentração de indivíduos ocorreu entre os diâmetros de 3 a 7 cm, com 376 exemplares ou 79,49% da população, como se pode observar na FIGURA 20. Enquanto a amplitude em altura foi de 10,5m, com variação entre 0,5 a 11,0 m, apresentando maior concentração entre 1,1 a 4,0 m, com 421 indivíduos ocupando três classes de altura ou 89% da população, conforme FIGURA 21.

Com um diâmetro médio de 5,85 cm e uma altura média de 2,68 m, a espécie se posicionou bastante abaixo das médias da comunidade, que foram 7,59 cm e 3,40 m, respectivamente para diâmetro e altura. Portanto, a população de *Myrcia lingua* é representada por exemplares de pequena dimensão, em relação à comunidade.

FIGURA 20 - Frequência de classes de diâmetro de *Myrcia*
lîngua. Classes de 2 cm. Última classe (x)
 variação de 11 a 19 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de classe (cm)	Nº de indivíduos
1,0 a 3,0	2,0	8
3,0 a 5,0	4,0	235
5,0 a 7,0	6,0	141
7,0 a 9,0	8,0	54
9,0 a 11,0	10,0	24
11,0 a 13,0	12,0	9
13,0 a 15,0	14,0	-
15,0 a 17,0	16,0	1
17,0 a 19,0	18,0	1
TOTAL		473

Myrcia lingua

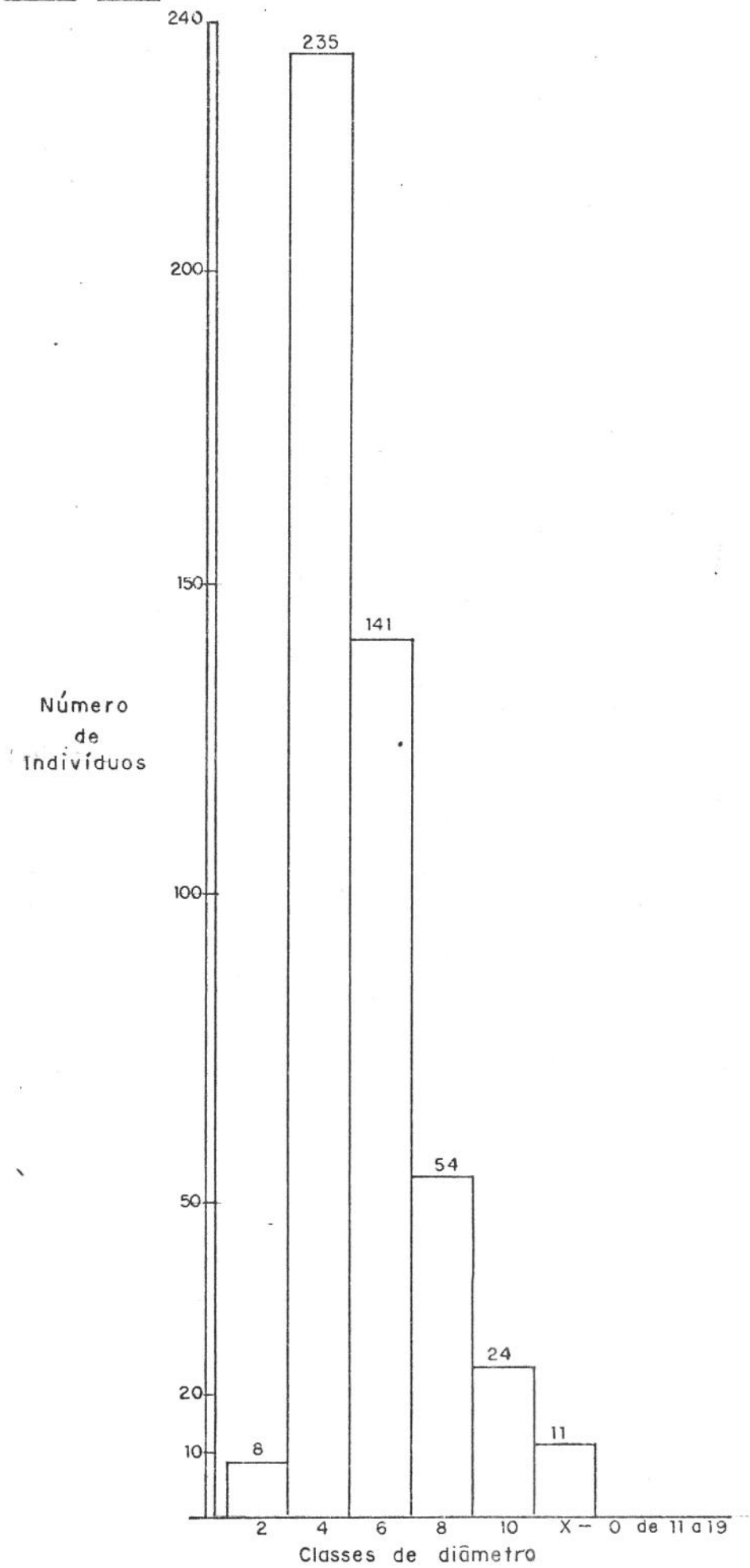
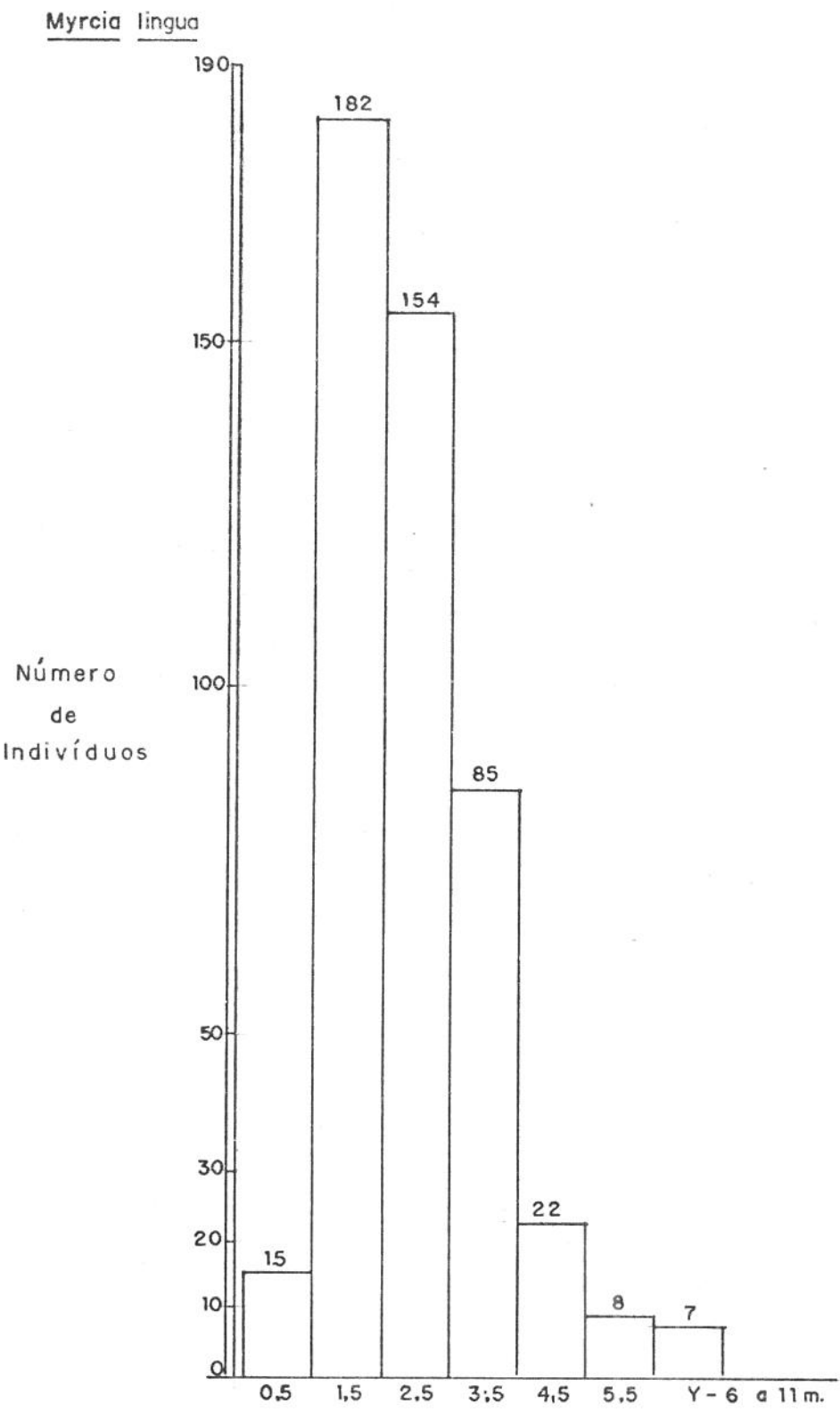


FIGURA 21 - Frequência de classes de altura de *Myrcia*
língua. Classes de 1 metro. Última classe
(y) de 6 a 11 m.

Classes de altura (m)	Centro de classe (m)	Nº de indivíduos
até 1,0	0,5	15
1,1 a 2,0	1,5	182
2,1 a 3,0	2,5	154
3,1 a 4,0	3,5	85
4,1 a 5,0	4,5	22
5,1 a 6,0	5,5	8
6,1 a 7,0	6,5	4
7,1 a 8,0	7,5	1
8,1 a 9,0	8,5	-
9,1 a 10,0	9,5	1
10,1 a 11,0	10,5	1
TOTAL		473



A exemplo de *Vochysia tucanorum*, *Myrcia lingua* se comporta igualmente àquela espécie quanto aos ambientes preferenciais, desde que das 473 ocorrências amostradas, 422 se encontravam em áreas de cerrado e 51 em áreas de transição entre cerrado e mata ciliar. Da mesma forma que a espécie anterior, também para *Myrcia lingua*, os indivíduos mensurados nas áreas mais úmidas tiveram maior desenvolvimento do que aqueles do cerrado, uma vez que o diâmetro médio e a altura média para esses locais, respectivamente, 6,13 cm e 3,88 m, foram maiores do que as médias da população.

A espécie, embora apresente um baixo rendimento volumétrico, é, segundo PONTINHA *et alii* (1982), boa produtora de carvão, cuja qualidade é comparável aos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

3. *Rapanea umbellata*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	386
Densidade por área	617,6 ind./ha
Densidade relativa	8,0050%
Frequência absoluta	92,0%
Frequência relativa	2,3884%
Dominância por área	1,024107 m ² /ha
Dominância relativa	2,8349%
Índice do valor de importância (IVI)	13,2283
Índice do valor de cobertura (IVC)	10,8399
Menor diâmetro amostrado	1,0 cm
Maior diâmetro amostrado	16,0 cm
Diâmetro médio	4,57 cm
Menor altura amostrada	1,3 m
Maior altura amostrada	9,0 m
Altura média	3,45 m
Volume	1,6077 m ³ /ha

FIGURA 22 - Frequência de classes de diâmetro de *Rapanea umbellata*. Classes de 2,0 cm. Última classe (x) variação de 11,0 a 17,0 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de classe (cm)	Nº de indivíduos
1,0 a 3,0	2,0	132
3,0 a 5,0	4,0	175
5,0 a 7,0	6,0	48
7,0 a 9,0	8,0	20
9,0 a 11,0	10,0	9
11,0 a 13,0	12,0	5
13,0 a 15,0	14,0	1
15,0 a 17,0	16,0	1
TOTAL		391

Rapanea umbellata foi a terceira espécie em ordem decrescente de IVI e a quarta em IVC, respectivamente, com 4,41% e 5,42% dos totais desses índices. Foi a segunda espécie em densidade por área, com 386 indivíduos, correspondente a 8,01% desse parâmetro, além de ocorrer em 23 das 25 parcelas, tendo portanto, alta frequência. No entanto, apresentou-se em décimo lugar quanto à dominância, com 2,83% do total do índice e menor ainda foi sua participação no volume, com 2,59%, classificando-se em décimo quinto lugar, com 1,6077 m³/ha.

A amplitude diamétrica da espécie foi de 15 cm, com indivíduos variando de 1 a 16 cm, sendo que 307 exemplares se concentraram nas duas primeiras classes, isto é, com diâmetros entre 1 a 5 cm, correspondendo a 78,52% do total da população, conforme FIGURA 22.

Pela FIGURA 23, observa-se que as alturas variaram de 0,5 até 9,0 m, com uma amplitude de 8,5 m e a maior concentração de indivíduos se deu nas terceira e quarta classes, quando a altura variou de 2,1 a 4,0 m, apresentando 279 exemplares, correspondendo a 71,36% do total da população.

O diâmetro médio da espécie foi de 4,57 cm e a sua altura média de 3,45 m, ficando o diâmetro bem abaixo do diâmetro médio da comunidade, que foi de 7,59 cm, mas a altura apresentou-se muito próxima da média da comunidade, que foi de 3,40 m, o que sugere que a população de *Rapanea umbellata* seja formada por indivíduos, cujas alturas preponderem em relação aos diâmetros. Esse fato, conduz a espécie a um volume reduzido (1,6077 m³/ha), embora numerosa dentro da comunidade.

A espécie em tela ocorreu indiferentemente nas duas áreas distintas, onde se procedeu o levantamento, pois apresentou 98 indivíduos em cinco parcelas da transição entre cerrado e mata ciliar e 288 em 18

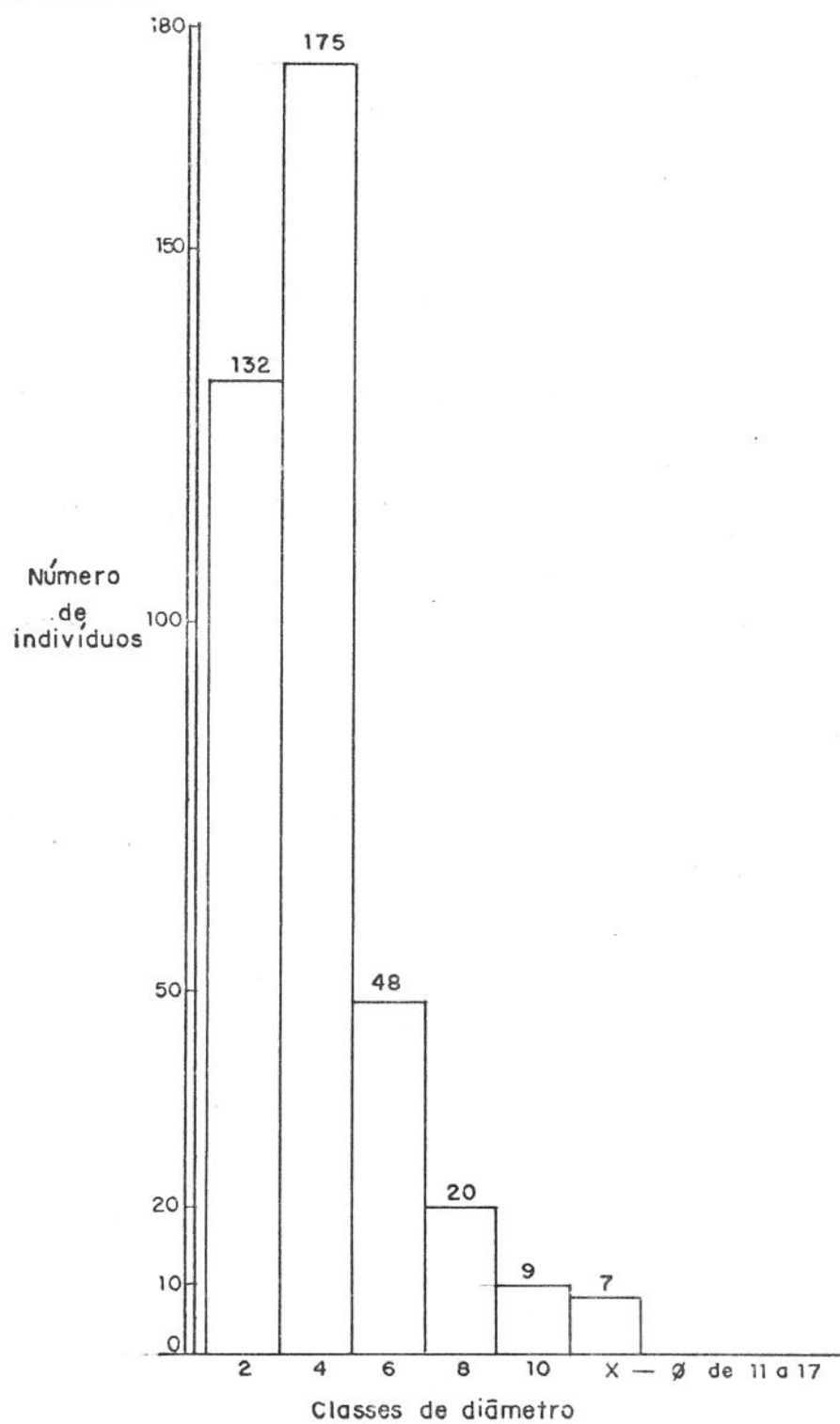
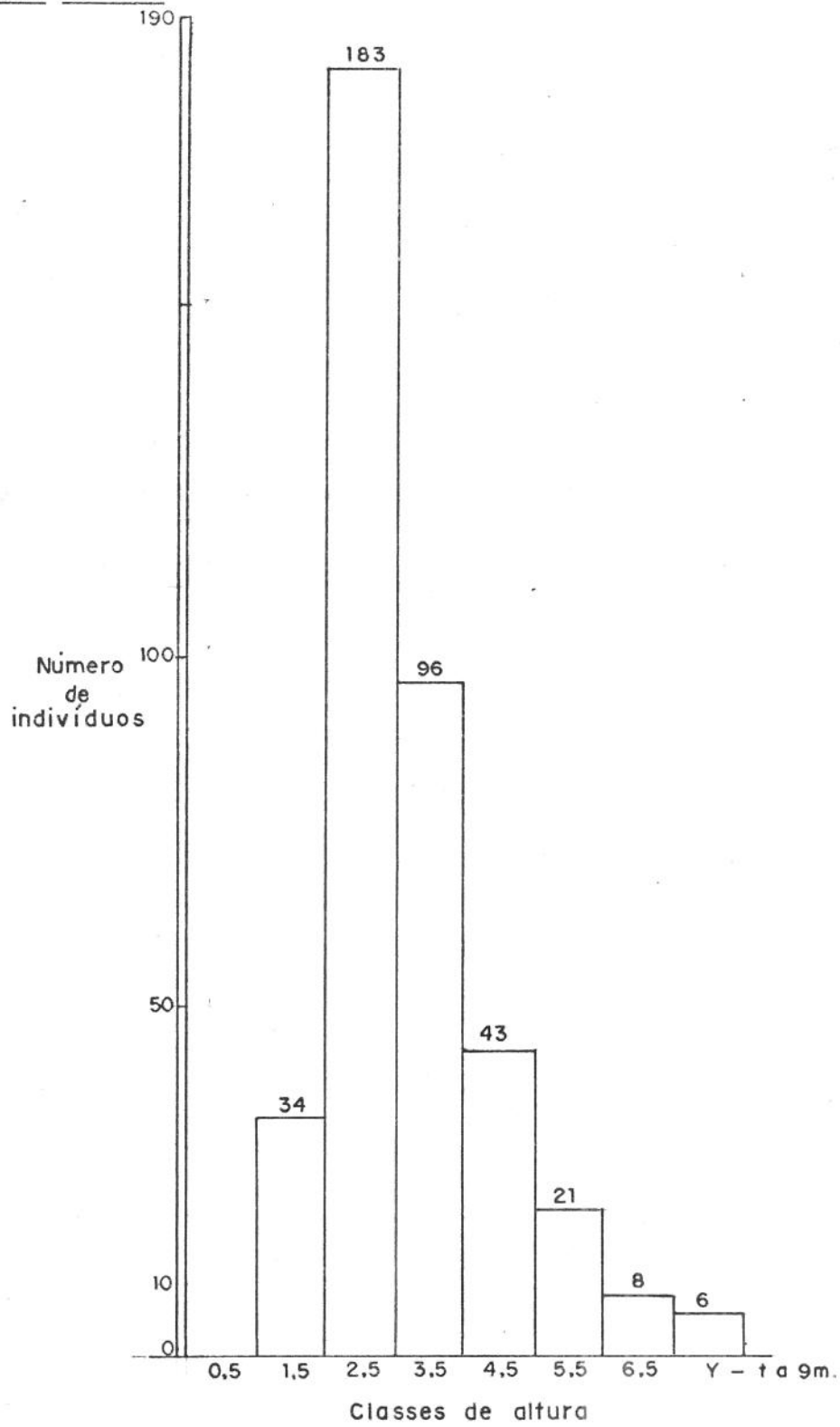
Rapanea umbellata

FIGURA 23 - Frequência de classes de altura de *Rapanea umbellata*. Classes de 1 metro. Última classe (y) variação de 7 a 9 metros.

Classes de altura (m)	Centro de classe (m)	Nº de indivíduos
até 1,0	0,5	-
1,1 a 2,0	1,5	34
2,1 a 3,0	2,5	183
3,1 a 4,0	3,5	96
4,1 a 5,0	4,5	43
5,1 a 6,0	5,5	21
6,1 a 7,0	6,5	8
7,1 a 8,0	7,5	4
8,1 a 9,0	8,5	2
TOTAL		391

Rapanea umbellata

parcelas de cerrados. Não houve também diferenças marcantes quanto ao porte dos exemplares nas duas situações, pois o diâmetro médio nas áreas de transição foi de 4,17 cm e a altura média, para essas mesmas áreas foi de 4,10 m.

Com baixo rendimento volumétrico, baixo rendimento base seca (27,5303%), isto é, cada 100 quilos de madeira seca ($105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$) obtêm-se 27,5303 kg de carvão, e também um teor de cinzas relativamente alto (4,282%), a espécie *Rapanea umbellata* não é, preferencialmente, indicada para as atividades de carvoejamento (PONTINHA *et alii*, 1982).

4. *Qualea grandiflora*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	139
Densidade por área	222,4 ind./ha
Densidade relativa	2,8826%
Frequência absoluta	76,0%
Frequência relativa	1,9739%
Dominância por área	2,906728 m ² /ha
Dominância relativa	8,0463%
Índice do valor de importância (IVI)	12,9019
Índice do valor de cobertura (IVC)	10,9289
Menor diâmetro amostrado	3,0 cm
Maior diâmetro amostrado	33,0 cm
Diâmetro médio	12,63 cm
Menor altura amostrada	0,5 m
Maior altura amostrada	9,0 m
Altura média	4,19 m
Volume	5,3808 m ³ /ha

A quarta espécie colocada em IVI,

com 4,30% e a terceira em IVC, com 5,46% desses índices, foi *Qualea grandiflora*. Classificou-se, ainda, em segundo lugar quanto à dominância relativa, com 8,05% desse parâmetro, apesar de se colocar em oitavo lugar quanto ao número de indivíduos encontrados, que foi de 139 ou 2,88% do total. Quanto à sua frequência, foi amostrado em 19 parcelas das 25 utilizadas no levantamento.

A espécie apresentou uma ampla variação diamétrica de 3 a 33 cm, necessitando de seis classes diamétrais para concentrar 78,62% da população ou 117 indivíduos, numa variação de 3 a 15 cm (FIGURA 24).

Quanto à amplitude em altura, os valores foram mais restritos, pois variaram de 0,5 a 9,0 m, havendo uma concentração maior de frequência entre as classes de 3,1 a 6,0 m de altura, com 91 indivíduos ou 62,76% da população, conforme FIGURA 25.

Com 12,63 cm de diâmetro médio, bem maior do que a da comunidade, que foi de 7,59 cm, o que lhe valeu o segundo lugar em dominância e em volume, este último parâmetro, com $5,37 \text{ m}^3/\text{ha}$ ou 8,64% do total do volume, mas com altura média de 4,19 m, não muito acima dos 3,40 m apresentados, para todos os indivíduos amostrados, a espécie, *Qualea grandiflora*, mostra uma sobrepujança do diâmetro em relação à altura.

A espécie ocorre preferencialmente no cerrado em relação às áreas de transição de cerrado para mata ciliar, pois dos 139 indivíduos amostrados, apenas 12 ocorreram nessas áreas mais úmidas, correspondendo a 8,63% da população.

Na área de transição a espécie mostrou um diâmetro médio de 10,17 cm, menor que a média de toda a comunidade e uma altura média de 5,42 m, portanto maior do que o de toda a comunidade. Este maior crescimento em altura é explicado pelo maior sobreamento apre-

FIGURA 24 - Frequência de classes de diâmetro de *Qualea grandiflora*. Classes de 2 cm. Última classe (x) variação de 21,0 a 35,0 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de Classe (cm)	Nº de indivíduos
1,0 a 3,0	2,0	-
3,0 a 5,0	4,0	14
5,0 a 7,0	6,0	20
7,0 a 9,0	8,0	17
9,0 a 11,0	10,0	20
11,0 a 13,0	12,0	26
13,0 a 15,0	14,0	17
15,0 a 17,0	16,0	12
17,0 a 19,0	18,0	7
19,0 a 21,0	20,0	6
21,0 a 23,0	22,0	2
25,0 a 27,0	26,0	1
27,0 a 29,0	28,0	2
33,0 a 35,0	34,0	1
TOTAL		145

Qualea grandiflora

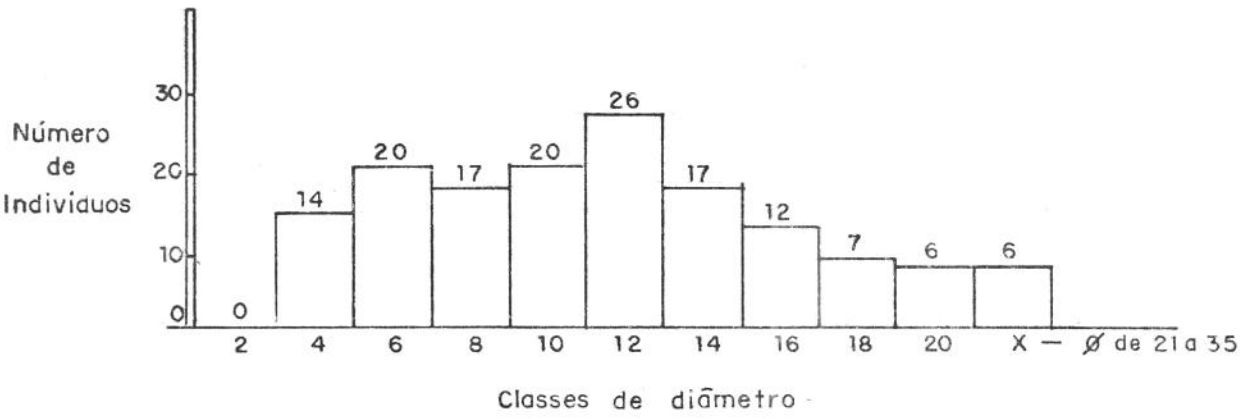
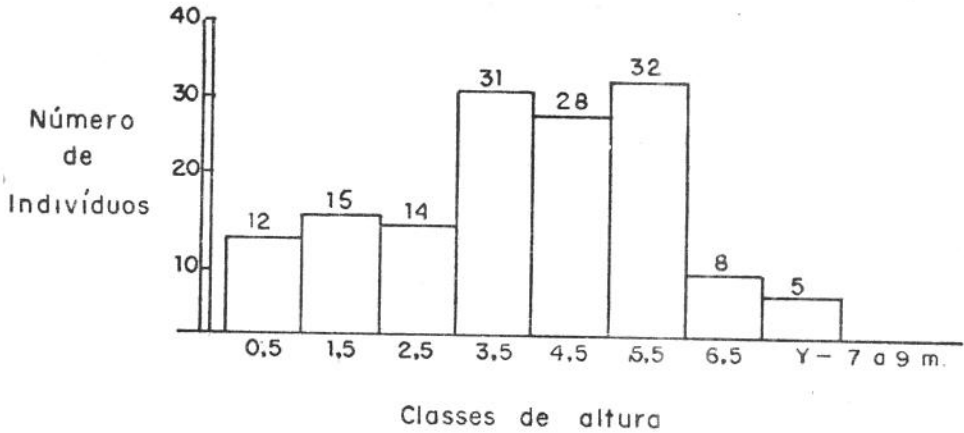


FIGURA 25 - Frequência de classes de altura de *Qualea grandiflora*. Classes de 1,0 m. Última classe (y) variação de 7,0 a 9,0 m.

Classes de altura (m)	Centro de classe (m)	Nº de indivíduos
até 1,0	0,5	12
1,1 a 2,0	1,5	15
2,1 a 3,0	2,5	14
3,1 a 4,0	3,5	31
4,1 a 5,0	4,5	28
5,1 a 6,0	5,5	32
6,1 a 7,0	6,5	8
7,1 a 8,0	7,5	4
8,1 a 9,0	8,5	1
TOTAL		145

Qualea grandiflora



sentado nas áreas de transição, onde os indivíduos apresentam maiores crescimento em altura.

Devido ao seu volume e principalmente à qualidade do carvão vegetal produzido, comparável aos dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, segundo PONTINHA *et alii* (1982), é uma espécie promissora para produção de energia.

5. *Myrcia pallens*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	342
Densidade por área	547,2 ind./ha
Densidade relativa	7,0925%
Frequência absoluta	92,0%
Frequência relativa	2,3884%
Dominância por área	1,231360 m ² /ha
Dominância relativa	3,4086%
Índice do valor de importância (IVI)	12,8895
Índice do valor de cobertura (IVC)	10,5011
Menor diâmetro amostrado	1,5 cm
Maior diâmetro amostrado	18,0 cm
Diâmetro média	5,15 cm
Menor altura amostrada	1,0 m
Maior altura amostrada	8,5 m
Altura média	3,20 m
Volume	1,6780 m ³ /ha

Myrcia pallens, espécie muito bem representada numericamente no levantamento, com 342 indivíduos, correspondente a 7,09% desse total e a quarta entre as espécies amostradas, classificou-se em quinto lugar quanto ao IVI e IVC, respectivamente, com 4,30% e 5,25% dos totais desses índices.

É uma espécie cuja distribuição espacial se mostrou homogênea, pois apareceu em 23 das 25 amostras, mas com baixa dominância entre as dez principais espécies, classificando-se em oitavo lugar, com 3,41% desse parâmetro e consequentemente, com baixo volume, $1,68 \text{ m}^3/\text{ha}$ ou 2,70% desse total.

Sua amplitude diamétrica foi de 16,5 cm, com variação de 1,0 a 19,0 cm de diâmetro, concentrando-se, principalmente, nas três primeiras classes, de 1,0 a 7,0 cm, com 326 ou 88,11% da população (FIGURA 26). Igualmente a concentração em altura se fez também em três classes, de 1,10 a 4,0 m, com 299 indivíduos ou 80,81%, numa amplitude de 0,5 a 14,0 m de altura (FIGURA 27).

Seu diâmetro médio de 5,15 cm e altura média de 3,20 m, a exemplo de *Myrcia lingua*, apresentaram-se abaixo das médias da comunidade, para esses parâmetros.

Outro paralelo entre as duas espécies é quanto à qualidade de carvão que segundo PONTINHA *et alii* (1982) é equivalente aos dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

Guardou também com a espécie *Myrcia lingua*, uma certa similaridade quanto aos ambientes preferenciais, pois dos 342 indivíduos amostrados, 63 ocorreram em áreas de transição de cerrado para mata ciliar, e 279 em áreas de cerrado, contra 51 e 422, respectivamente, para aquela espécie. O diâmetro médio e a altura média para as áreas mais úmidas foram, respectivamente, de 5,40 cm e 4,21 m. O diâmetro se apresentou ligeiramente acima do diâmetro médio da comunidade, enquanto a altura excedeu aquela média em cerca de 1,0 m, em função do sombreamento dessas áreas.

FIGURA 26 - Frequência de classes de diâmetro de *Myrcia pallens*. Classes de 2 cm. Última classe (x) variação de 11 a 19 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de classe (cm)	Nº de indivíduos
1,0 a 3,0	2,0	50
3,0 a 5,0	4,0	197
5,0 a 7,0	6,0	79
7,0 a 9,0	8,0	26
9,0 a 11,0	10,0	13
11,0 a 13,0	12,0	4
17,0 a 19,0	18,0	1
TOTAL		370

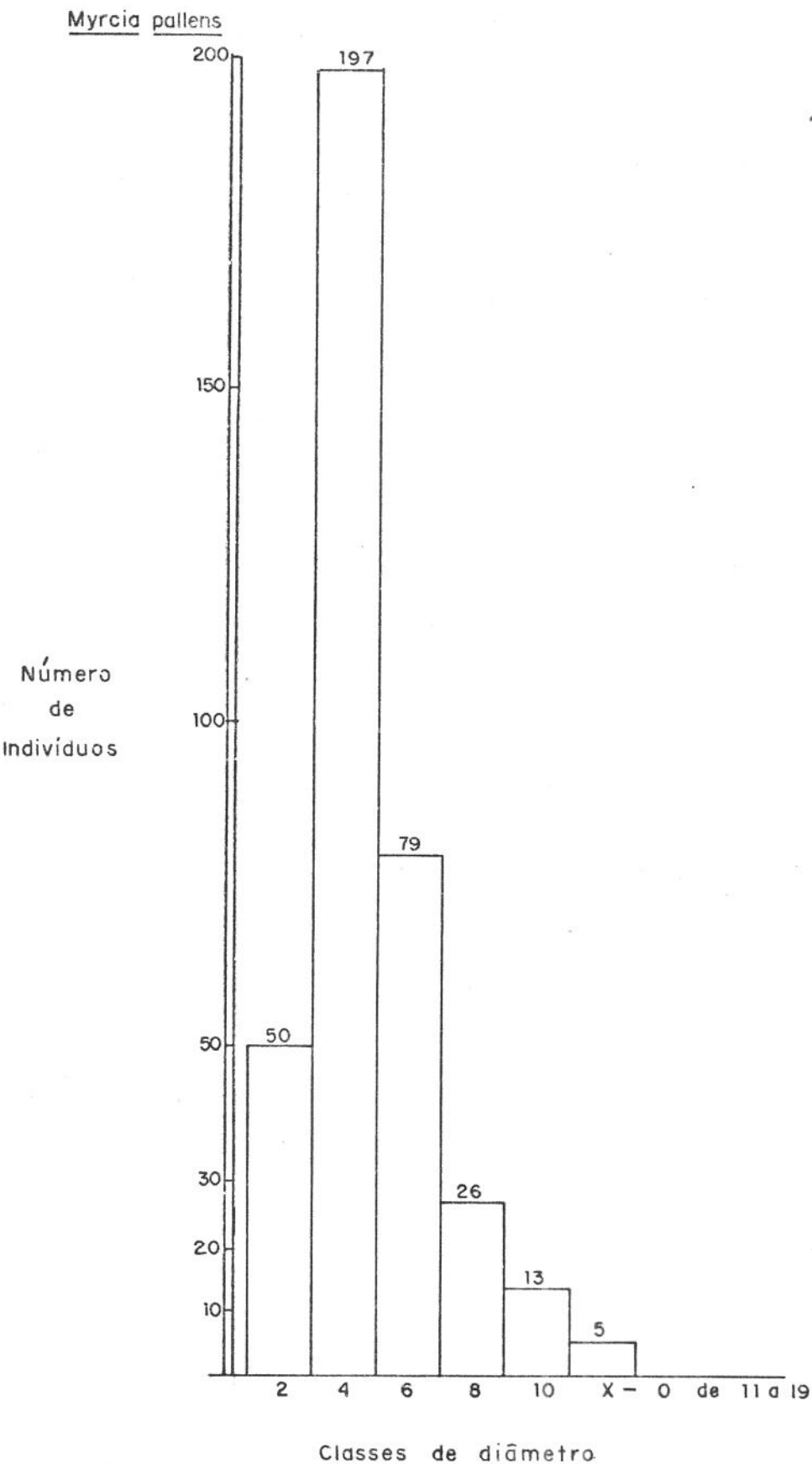
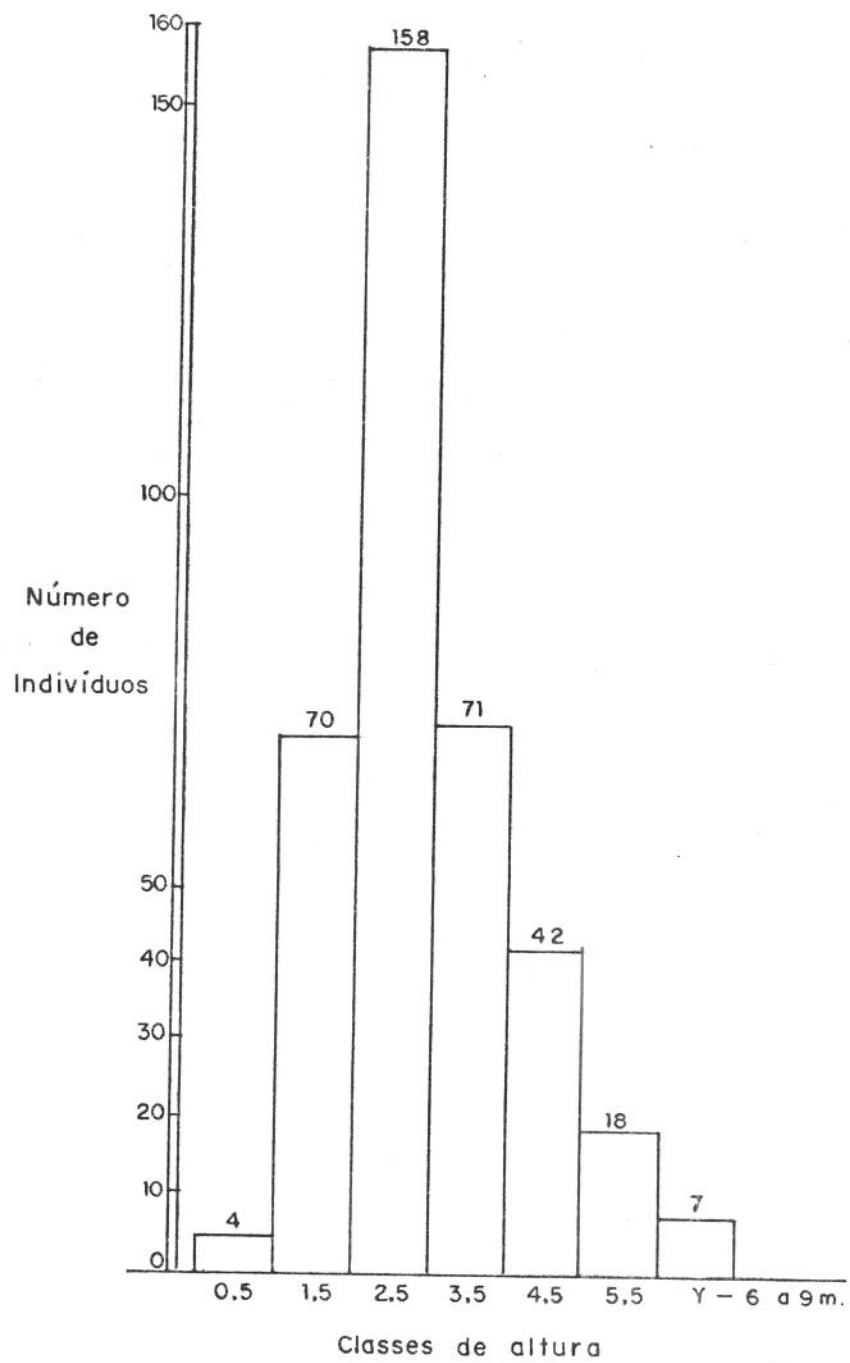


FIGURA 27 - Frequência de classes de altura de *Myrcia pallens*. Classes de 1 m. Última classe (y) variação de 6 a 9 m.

Classes de altura (m)	Centro de classe (m)	Nº de indivíduos
atê 1,0	0,5	4
1,1 a 2,0	1,5	70
2,1 a 3,0	2,5	158
3,1 a 4,0	3,5	71
4,1 a 5,0	4,5	42
5,1 a 6,0	5,5	18
6,1 a 7,0	6,5	4
7,1 a 8,0	7,5	2
8,1 a 9,0	8,5	1
TOTAL		370

Myrcia pallens

6. *Ocotea pulchella*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	263
Densidade por área	420,8 ind./ha
Densidade relativa	5,4554%
Frequência absoluta	100,0%
Frequência relativa	2,5961%
Dominância por área	1,412611 m ² /ha
Dominância relativa	3,9103%
Índice do valor de importância (IVI)	11,9618
Índice do valor de cobertura (IVC)	9,3657
Menor diâmetro amostrado	1,5 cm
Maior diâmetro amostrado	20,0 cm
Diâmetro médio	6,42 cm
Menor altura amostrada	1,0 m
Maior altura amostrada	10,0 m
Altura média	3,69 m
Volume	2,3123 m ³ /ha

Ocotea pulchella foi a única espécie que esteve presente em todas as amostras, perfazendo portanto, 100% de frequência absoluta. Classificou-se em sexto lugar quanto ao IVI e IVC, respectivamente com 3,99% e 4,68%, desses índices e em quinto lugar em densidade, com 263 indivíduos, correspondentes a 5,45% desse total.

Sua dominância relativa foi de 3,91%, o que lhe garantiu a sétima posição para esse parâmetro, e se posicionou em oitavo lugar quanto ao volume, com 2,3123 m³/ha ou 3,72% desse parâmetro.

A amplitude diamétrica da espécie foi de 18,5 cm, com variação de 1,5 a 20,0 cm, sendo que 77,66% dos indivíduos (263) se concentraram nas três primeiras classes, entre diâmetros de 1,0 a 7,0 cm, conforme

FIGURA 28.

Quanto à altura, a amplitude foi de 9,0 m, de 1,0 a 10,0 m e as classes com maior frequência foram as da segunda a quinta, com variação entre 1,1 a 5,0 m, com 228 indivíduos ou 83,52% do total, conforme FIGURA 29.

A espécie apresentou um diâmetro médio de 6,42 cm e uma altura média de 3,69 m, dessa forma, o diâmetro ficou pouco abaixo do diâmetro médio da comunidade, que foi de 7,59 cm e a altura um pouco acima (3,40 m), havendo, portanto, pequena predominância das alturas em relação aos diâmetros.

Ocotea pulchella ocorreu indiferentemente em áreas de cerrado, como em áreas de transição entre cerrado e mata ciliar, embora proporcionalmente mais numerosa no cerrado, onde foram encontrados 220 exemplares dos 263 amostrados. Curiosamente, nas áreas mais úmidas, a predominância das alturas em relação aos diâmetros aumentou, pois, nestas áreas o diâmetro médio foi de 5,71 cm, contra 6,42 cm para toda a população, enquanto a altura aumentou, como era de se esperar, para 4,74 m contra os 3,69 m da população.

A espécie, segundo PONTINHA *et alii* (1982), apresentou os maiores teores de carbono fixo, com 83,207%, destacando-se entre as espécies estudadas por aqueles autores. Aliado a esta característica, um baixo teor de cinzas, *Ocotea pulchella* se mostra uma espécie bastante viável, quanto à qualidade do carvão produzido.

FIGURA 28 - Frequência de classes de diâmetro de *Ocotea pulchella*. Classes de 2 cm. Última classe (x) variação de 15 a 21 cm.

Classes de diâmetro (cm)	Centro de Classe (cm)	Nº de indivíduos
1,0 a 3,0	2,0	40
3,0 a 5,0	4,0	123
5,0 a 7,0	6,0	49
7,0 a 9,0	8,0	17
9,0 a 11,0	10,0	19
11,0 a 13,0	12,0	12
13,0 a 15,0	14,0	9
15,0 a 17,0	16,0	2
17,0 a 19,0	18,0	1
19,0 a 21,0	20,0	1
TOTAL		273

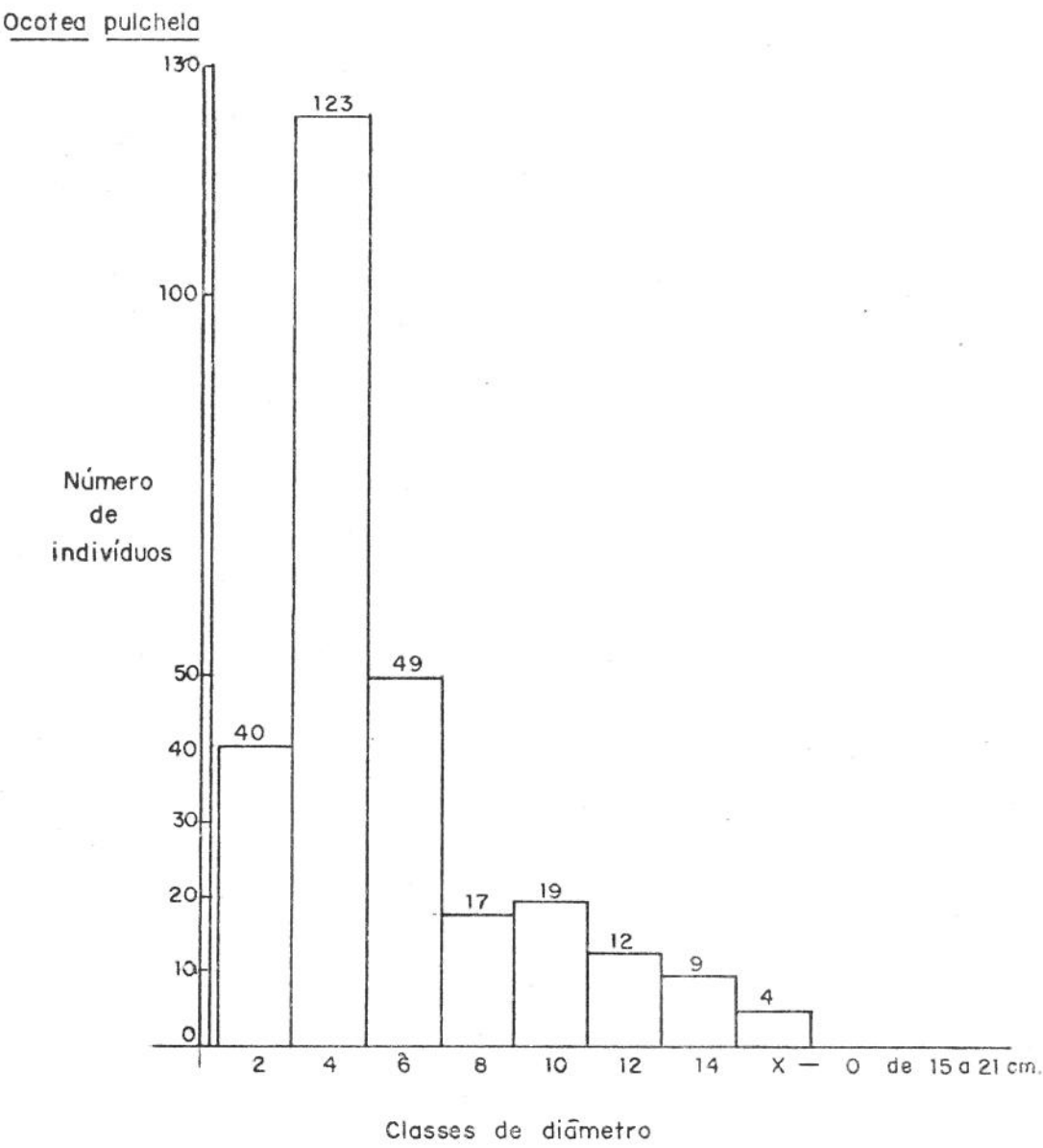
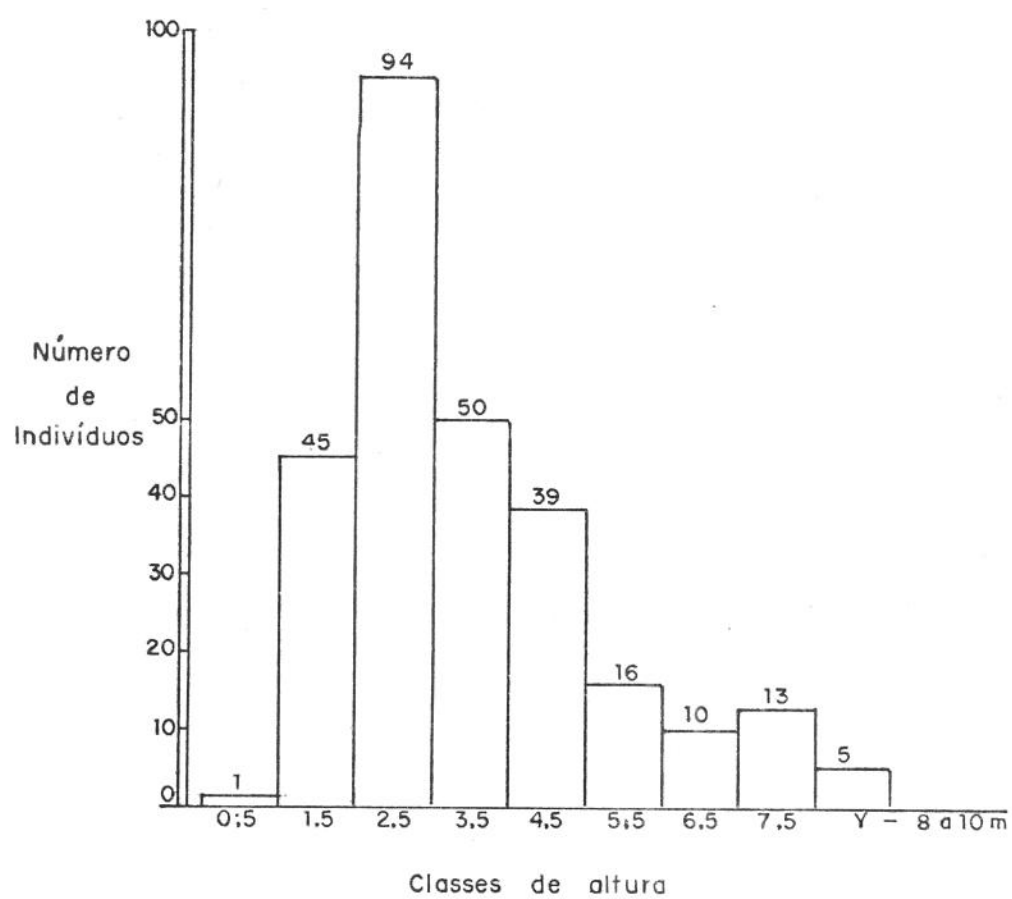


FIGURA 29 - Frequência de classes de altura de *Ocotea pulchella*. Classes de 1 m. Última classe (y) variação de 8 a 10 cm.

Classes de altura (m)	Centro de classe (m)	Nº de indivíduos
até 1,0	0,5	1
1,1 a 2,0	1,5	45
2,1 a 3,0	2,5	94
3,1 a 4,0	3,5	50
4,1 a 5,0	4,5	39
5,1 a 6,0	5,5	16
6,1 a 7,0	6,5	10
7,1 a 8,0	7,5	13
8,1 a 9,0	8,5	4
9,1 a 10,0	9,5	1
TOTAL		273

Ocotea pulchella

7. *Xylopia aromatica*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	251
Densidade por área	401,6 ind./ha
Densidade relativa	5,2053%
Frequência absoluta	76,0%
Frequência relativa	1,9730%
Dominância por área	1,451256 m ² /ha
Dominância relativa	4,0173%
Índice do valor de importância (IVI)	11,1956
Índice do valor de cobertura (IVC)	9,2226
Menor diâmetro amostrado	2,0 cm
Maior diâmetro amostrado	30,0 cm
Diâmetro médio	6,73 cm
Menor altura amostrada	1,0 m
Maior altura amostrada	8,0 m
Altura média	2,28 m
Volume	1,4984 m ³ /ha

8. *Tapirira guianensis*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	121
Densidade por área	193,6 ind./ha
Densidade relativa	2,5093%
Frequência absoluta	76,0%
Frequência relativa	1,9730%
Dominância por área	1,923264 m ² /ha
Dominância relativa	5,3239%
Índice do valor de importância (IVI)	9,8062
Índice do valor de cobertura (IVC)	7,8332
Menor diâmetro amostrado	1,5 cm
Maior diâmetro amostrado	30,0 cm
Diâmetro médio	10,65 cm
Menor altura amostrado	2,1 m
Maior altura amostrada	12,0 m
Altura média	5,58 m
Volume	4,4271 m ³ /ha

9. *Dalbergia miscolobium*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	148
Densidade por área	236,8 ind./ha
Densidade relativa	3,0692%
Frequência absoluta	88,0%
Frequência relativa	2,2848%
Dominância por área	1,505811 m ² /ha
Dominância relativa	4,1683%
Índice do valor de importância (IVI)	9,5220
Índice do valor de cobertura (IVC)	7,2370
Menor diâmetro amostrado	3,0 cm
Maior diâmetro amostrado	24,0 cm
Diâmetro médio	9,0 cm
Menor altura amostrada	0,5 m
Maior altura amostrada	11,5 m
Altura média	3,60 m
Volume	2,4949 m ³ /ha

10. *Blepharocalyx acuminatus*

Caracterização da espécie

Número de indivíduos amostrados	126
Densidade por área	201,6 ind./ha
Densidade relativa	2,6130%
Frequência absoluta	76,0%
Frequência relativa	1,9730%
Dominância por área	1,166843 m ² /ha
Dominância relativa	3,2300%
Índice do valor de importância (IVI)	7,8160
Índice do valor de cobertura (IVC)	5,8430
Menor diâmetro amostrado	2,0 cm
Maior diâmetro amostrado	20,0 cm
Diâmetro médio	8,42 cm
Menor altura amostrada	0,8 m
Maior altura amostrada	8,0 m
Altura média	3,60 m
Volume	1,8591 m ³ /ha

5 - Volume

O volume calculado de madeira para a vegetação do cerrado da Estação Experimental de Itirapina, obtida através dos dados coletados no campo, foi de $62,1538 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Esse valor representa a somatória dos volumes calculados para as espécies que participaram do levantamento efetuado, cujos valores individuais por espécie são apresentados pela TABELA 11. Os volumes individuais por espécie foi calculado, segundo a fórmula volumétrica já indicada, sendo que o valor utilizado para o fator de forma foi de 0,46.

O volume de madeira por família foi calculado pela somatória dos volumes de suas respectivas espécies, conforme TABELA 12.

A família que apresentou o maior volume foi Vochysiaceae, com $15,5220 \text{ m}^3/\text{ha}$, seguida de Leguminosae ($12,1323 \text{ m}^3/\text{ha}$), Myrtaceae ($7,4863 \text{ m}^3/\text{ha}$), Anacardiaceae ($4,4864 \text{ m}^3/\text{ha}$), Euphorbiaceae ($2,7387 \text{ m}^3/\text{ha}$), Lauraceae ($2,3123 \text{ m}^3/\text{ha}$) e Rubiaceae ($2,1662 \text{ m}^3/\text{ha}$). A soma desses volumes atingem $46,8442 \text{ m}^3/\text{ha}$, representando 75,37% do volume total calculado, portanto os restantes 24,63% cabem às 37 demais famílias encontradas no levantamento.

Em relação à família Palmae, o seu volume não foi calculado por apresentar indivíduos acaules e que tradicionalmente não são utilizados como fontes de energia.

TABELA 11 - Relação das espécies em ordem decrescente de volume. (No) Número de ordem, (Ni) número de indivíduos, ($\bar{H}$) altura média, ($\bar{D}$) diâmetro médio, (V) volume.

No	Espécies	Ni	$\bar{H}$ (m)	$\bar{D}$ (cm)	V(m ³ /ha)
001	<i>Vochysia tucanorum</i>	382	3,62	11,12	9,8851
002	<i>Qualea grandiflora</i>	139	4,19	12,63	5,3708
003	<i>Tapirina guianensis</i>	121	5,58	10,65	4,4271
004	<i>Anadenanthera falcata</i>	23	6,96	17,23	2,7473
005	<i>Copaifera langsdorffii</i>	77	5,50	10,02	2,4580
006	<i>Myrcia lingua</i>	473	2,68	5,85	2,5078
007	<i>Dalbergia miscolobium</i>	148	3,60	9,00	2,4949
008	<i>Ocotea pulchella</i>	263	3,69	6,42	2,3123
009	<i>Platypodium elegans</i>	33	6,54	12,80	2,0442
010	<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	126	3,60	8,42	1,8591
011	<i>Terminalia brasiliensis</i>	17	7,47	15,84	1,8420
012	<i>Pera glabrata</i>	62	5,31	9,68	1,7834
013	<i>Myrcia pallens</i>	342	3,20	5,15	1,6780
014	<i>Rapanea umbellata</i>	386	3,45	4,57	1,6077
015	<i>Xylopia aromatica</i>	251	2,28	6,73	1,4984
016	<i>Trichilia pallida</i>	11	6,92	18,31	1,4753
017	<i>Alibertia sessilis</i>	146	3,78	6,80	1,4752

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	H(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)
018	<i>Luehea speciosa</i>	26	5,41	12,69	1,3095
019	<i>Croton floribundus</i>	4	10,37	19,96	0,9553
020	<i>Machaerium acutifolium</i>	24	4,83	11,57	0,8971
021	<i>Myrcia tomentosa</i>	79	3,46	6,88	0,7480
022	<i>Byrsonima crassifolia</i>	85	2,93	6,62	0,6310
023	<i>Styrax ferrugineus</i>	25	2,90	12,22	0,6259
024	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	44	4,45	7,24	0,5933
025	<i>Bowdichia virgilioides</i>	22	4,14	10,50	0,5805
026	<i>Miconia paulensis</i>	19	2,91	11,96	0,4572
027	<i>Myrcianthes pungens</i>	51	3,98	5,91	0,4099
028	<i>Acosmium subelegans</i>	85	1,88	6,52	0,3927
029	<i>Cupania racemosa</i>	19	4,89	8,52	0,3899
030	<i>Guapira noxia</i>	32	2,20	9,00	0,3297
031	<i>Roupala montana</i>	74	1,94	5,91	0,2899
032	<i>Miconia rubiginosa</i>	77	1,42	6,77	0,2897
033	<i>Eriotheca gracilipes</i>	26	2,71	8,33	0,2826
034	<i>Prunus sellowii</i>	10	4,57	10,31	0,2808
035	<i>Ouratea spectabilis</i>	32	2,31	7,76	0,2573

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	H(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)
036	<i>Tocoyena formosa</i>	101	2,30	4,11	0,2268
037	<i>Amaïoua guianensis</i>	39	3,62	5,27	0,2267
038	<i>Siparuna guianensis</i>	61	3,65	4,16	0,2227
039	<i>Sclerolobium aureum</i>	3	6,00	14,55	0,2203
040	<i>Lacistema floribundus</i>	88	2,89	3,66	0,1969
041	<i>Tabebuia ochracea</i>	22	2,70	7,33	0,1845
042	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	18	2,57	8,21	0,1803
043	<i>Terminalia argentea</i>	1	14,00	14,00	0,1586
044	<i>Rapanea guianensis</i>	41	2,08	5,40	0,1438
045	<i>Byrsonima cocolobifolia</i>	18	2,24	7,81	0,1422
046	<i>Austroplenckia populnea</i>	17	2,79	7,14	0,1398
047	<i>Qualea dichotoma</i>	10	3,50	8,15	0,1344
048	<i>Miconia minutiflora</i>	5	3,70	11,16	0,1332
049	<i>Qualea multiflora</i>	11	3,14	8,12	0,1317
050	<i>Miconia albicans</i>	60	1,37	5,06	0,1217
051	<i>Kielmeyera variabilis</i>	10	2,54	8,81	0,1140
052	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	29	2,38	5,31	0,1125
053	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	20	1,85	7,19	0,1106

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	H(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)
054	<i>Guettarda viburnioides</i>	17	3,50	5,49	0,1037
055	<i>Annona coriacea</i>	25	1,86	6,12	0,1007
056	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	5	3,25	10,27	0,0991
057	<i>Rudgea viburnioides</i>	27	2,49	4,98	0,0964
058	<i>Rapanea ferruginea</i>	20	3,88	4,62	0,0957
059	<i>Eugenia</i> sp.	7	4,07	7,46	0,0917
060	<i>Miconia ligustroides</i>	10	2,25	8,30	0,0896
061	<i>Symplocos uniflora</i>	23	2,70	4,73	0,0803
062	<i>Didymopanax vinosum</i>	40	2,54	3,53	0,0732
063	<i>Erythroxylum ambiguum</i>	28	2,71	4,08	0,0730
064	<i>Campomanesia pubescens</i>	58	1,74	3,53	0,0727
065	<i>Ficus citrifolia</i>	3	5,33	8,54	0,0674
066	<i>Pouteria ramiiflora</i>	1	8,00	12,00	0,0666
067	<i>Zanthoxylum rhoiifolium</i>	5	3,60	7,79	0,0631
068	<i>Lithrea molleoides</i>	12	2,56	5,78	0,0593
069	Myrtaceae I	2	7,00	8,56	0,0593
070	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	14	2,30	5,53	0,0569
071	<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	4,83	5,74	0,0552

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	$\bar{H}(m)$	$\bar{D}(cm)$	$V(m^3/ha)$
072	<i>Cordia ecalyculata</i>	8	4,50	5,12	0,0546
073	<i>Bauhinia holophylla</i>	7	4,14	4,75	0,0378
074	<i>Strychnos pseudoquina</i>	4	2,30	8,20	0,0358
075	<i>Erythroxylum decídium</i>	8	1,81	6,26	0,0328
076	<i>Leandra lancifolia</i>	22	1,96	3,30	0,0271
077	<i>Acosmium dasycarpum</i>	3	2,83	8,06	0,0319
078	<i>Zanthoxylum niedelianum</i>	8	2,13	5,52	0,0300
079	<i>Virola sebifera</i>	17	2,46	3,45	0,0288
080	<i>Eugenia aurata</i>	3	5,50	5,25	0,0263
081	<i>Ixora gardneriana</i>	10	3,29	3,66	0,0255
082	<i>Dendropanax cuneatum</i>	2	3,75	7,63	0,0252
083	<i>Myrcia albotomentosa</i>	7	2,03	4,92	0,0199
084	<i>Cordia sellowiana</i>	5	3,70	4,13	0,0182
085	<i>Cybistax antispyphilica</i>	9	1,74	4,45	0,0179
086	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	5	3,80	3,98	0,0174
087	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	2	3,00	7,02	0,0171
088	<i>Casearia sylvestris</i>	10	1,92	3,88	0,0167
089	<i>Diospyros hispida</i>	8	1,14	5,43	0,0155

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	$\bar{H}(m)$	$\bar{D}(cm)$	$V(m^3/ha)$
090	<i>Erythroxylum suberosum</i>	10	1,03	4,98	0,0148
091	<i>Dimorphandra mollis</i>	4	1,50	6,34	0,0139
092	<i>Connarus suberosus</i>	8	0,90	5,57	0,0129
093	<i>Goechnatia pulchra</i>	4	2,53	4,66	0,0127
094	<i>Aegiphylla lhotzkyana</i>	6	1,38	4,86	0,0113
095	<i>Goechnatia barrosii</i>	2	2,25	6,50	0,0110
096	<i>Lafoensia pacari</i>	2	3,00	5,50	0,0105
097	<i>Leandra lacunosa</i>	5	1,54	4,80	0,0103
098	Moraceae I	1	7,00	5,00	0,0101
099	<i>Psychotria sessilis</i>	7	3,24	2,77	0,0101
100	<i>Symplocos tetrandra</i>	1	2,00	9,00	0,0094
101	<i>Campomanesia</i> sp.	2	3,75	4,61	0,0092
102	<i>Symplocos lanceolata</i>	2	5,25	3,50	0,0074
103	<i>Casearia</i> sp.	3	4,00	3,20	0,0071
104	<i>Eupatorium vanthierianum</i>	4	2,62	3,12	0,0059
105	<i>Cestrum sendtnerianum</i>	5	2,34	2,94	0,0059
106	<i>Peschiera fuchsiiifolia</i>	1	3,50	5,00	0,0051
107	<i>Eugenia bimarginata</i>	6	0,93	3,69	0,0044
108	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3	2,23	2,39	0,0022

TABELA 11 - Continuação

No	Espécies	Ni	H(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)
109	<i>Enterolobium gummiferum</i>	2	1,50	3,50	0,0021
110	<i>Palicourea rigida</i>	3	0,87	3,50	0,0018
111	<i>Jacaranda caroba</i>	2	2,00	2,50	0,0014
112	<i>Didymopanax macrocarpum</i>	1	2,60	3,00	0,0014
113	<i>Gouania polymorpha</i>	1	2,00	3,00	0,0010
114	<i>Miconia langsdorffii</i>	1	1,20	3,50	0,0008
115	<i>Diplusodon virgatus</i>	1	3,00	2,00	0,0007
116	<i>Zeyhera montana</i>	1	0,70	3,00	0,0004
117	<i>Diplothemium campestre</i>	4	1,72	-	-
118	<i>Attalea geraensis</i>	1	1,00	-	-
TOTAIS		4822			62,1538

TABELA 12 - Relação das famílias em ordem decrescente de volume. (No) número de ordem, (Nf) número de indivíduos por família, (V) volume.

No	Famílias	Nf	V(m ³ /ha)
01	Vochysiaceae	543	15,5220
02	Leguminosae	465	12,1323
03	Myrtaceae	1156	7,4863
04	Anacardiaceae	133	4,4864
05	Euphorbiaceae	66	2,7387
06	Lauraceae	263	2,3123
07	Rubiaceae	350	2,1662
08	Combretaceae	18	2,0006
09	Myrsinaceae	447	1,8472
10	Annonaceae	276	1,5991
11	Meliaceae	11	1,4753
12	Tiliaceae	26	1,3095
13	Melastomataceae	199	1,1296
14	Malpighiaceae	121	0,9535
15	Styracaceae	25	0,6259
16	Thymeliaceae	44	0,5933
17	Sapindaceae	25	0,4451
18	Nyctaginaceae	32	0,3297
19	Bombacaceae	28	0,2997
20	Proteaceae	74	0,2899
21	Rosaceae	10	0,2808
22	Ochnaceae	32	0,2573
23	Monimiaceae	61	0,2227
24	Flacourtiaceae	101	0,2207
25	Bignoniaceae	34	0,2042
26	Compositae	34	0,1434
27	Celastraceae	17	0,1398
28	Erythroxylaceae	46	0,1206
29	Theaceae	10	0,1140

TABELA 12 - Continuação

No	Famílias	Nf	V(m ³ /ha)
30	Araliaceae	43	0,0998
31	Symplocaceae	26	0,0971
32	Moraceae	9	0,0949
33	Rutaceae	13	0,0931
34	Boraginaceae	13	0,0728
35	Sapotaceae	1	0,0666
36	Apocynaceae	15	0,0620
37	Loganiaceae	4	0,0358
38	Myristicaceae	17	0,0288
39	Ebenaceae	8	0,0155
40	Connaraceae	8	0,0129
41	Verbenaceae	6	0,0113
42	Lythraceae	3	0,0112
43	Solanaceae	5	0,0059
44	Palmae	5	-
TOTAIS		4822	62,1538

6 - Análise dos Parâmetros Volumétricos

As parcelas, 1, 5, 7, 11, 24 e 25, apresentaram vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, enquanto nas outras 19, a vegetação foi típica de cerrados.

Os resultados do teste de F, confrontando os dados dos parâmetros volumétricos estudados para essas parcelas, são apresentados a seguir e, para todos eles, adotou-se a seguinte convenção:

$\hat{m}_t$ = média do parâmetro para a transição
 $\hat{m}_c$ = média do parâmetro para o cerrado
 $\hat{m}$ = média geral do parâmetro
 GL = graus de liberdade
 SQ = soma de quadrados
 QM = quadrado médio
 n1 = graus de liberdade para grupos
 n2 = graus de liberdade para resíduo
 CV = coeficiente de variação

6.1 - Número de indivíduos

O número total de indivíduos ocorrentes na vegetação de transição foi de 911, enquanto que no cerrado esse número atingiu a 3911.

Os dados da análise para esse parâmetro foram:

$\hat{m}_t$ = 151,8333
 $\hat{m}_c$ = 205,8421
 $\hat{m}$ = 192,88

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1	13301,27	13301,27	8,57
Resíduo	23	35701,37	1552,23	
TOTAL	24	49002,64		

Valores de F para n_1 e $n_2 = 23$: 5% = 4,28

1% = 7,88

F é significativo ao nível de 1% de probabilidade, logo, os tratamentos diferem entre si com mais de 99% de probabilidade.

CV = 20,43%

6.2 - Diâmetro

O somatório dos diâmetros médios da vegetação de transição foi de 55,0 cm, enquanto que no cerrado esse total atingiu 138,25 cm.

Os dados da análise matemática, para esse parâmetro, foram:

$\hat{m}_t = 9,17$ cm

$\hat{m}_c = 7,28$ cm

$\hat{m} = 7,73$ cm

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1	16,2948	16,2948	13,26
Resíduo	23	28,2737	1,2293	
TOTAL	24	44,5685		

Valores de F para $n_1 = 1$ e $n_2 = 23:5\% = 4,28$
 $1\% = 7,88$

F é significativo ao nível de 1% de probabilidade, logo, os tratamentos diferem entre si com mais de 99% de probabilidade.

CV = 14,34%

6.3 - Área basal

O somatório das áreas basais por hectare da vegetação de transição foi de 227,01 m²/ha, enquanto que no cerrado esse total atingiu 646,35 m²/ha.

Os dados da análise matemática para esse parâmetro foram:

$$\begin{aligned}\hat{m}_t &= 37,835 \text{ m}^2/\text{ha} \\ \hat{m}_c &= 34,018 \text{ m}^2/\text{ha} \\ \hat{m} &= 34,934 \text{ m}^2/\text{ha}\end{aligned}$$

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1	66,422	66,422	1,28N.S.
Resíduo	23	1192,483	51,847	
TOTAL	24	1258,905		

Valores de F para $n_1 = 1$ e $n_2 = 23$: $5\% = 4,28$
 $1\% = 7,88$

F é não significativo, logo, os tratamentos não diferem entre si.

CV = 20,61%

6.4 - Altura

O somatório das alturas da vegetação de transição foi de 29,1 m, enquanto que no cerrado esse total atingiu 56,07 m.

Os dados da análise matemática para esse parâmetro foram:

$$\hat{m}_t = 4,85 \text{ m}$$

$$\hat{m}_c = 2,95 \text{ m}$$

$$\hat{m} = 3,4068 \text{ m}$$

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1	16,44337	16,44337	45,49
Resíduo	23	8,31318	0,36144	
TOTAL	24	24,75655		

Valores de F para $n_1 = 1$ e $n_2 = 23$: 5% = 4,28
1% = 7,88

F é significativo ao nível de 1% de probabilidade, logo, os tratamentos diferem entre si com mais de 99% de probabilidade.

$$CV = 17,65\%$$

6.5 - Volume

O somatório dos volumes, por hectare, da vegetação de transição foi de 507,884 m³/ha, enquanto que no cerrado esse total atingiu 884,137 m³/ha.

Os dados da análise matemática para esse parâmetro foram:

$$\begin{aligned}\hat{m}_t &= 84,647 \text{ m}^3/\text{ha} \\ \hat{m}_c &= 46,534 \text{ m}^3/\text{ha} \\ \hat{m} &= 55,68084 \text{ m}^3/\text{ha}\end{aligned}$$

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Grupos	1	6624,141	6624,141	26,90
Resíduo	23	5663,329	246,23179	
TOTAL	24	12287,470		

Valores de F para $n_1 = 1$ e $n_2 = 23$: 5% = 4,28
1% = 7,88

F é significativo ao nível de 1% de probabilidade, logo, os tratamentos diferem entre si com mais de 99% de probabilidade.

CV = 28,18%

DISCUSSÃO

1 - Clima

CAMARGO (1963) analisando o microclima de cerrado, o situa intermediariamente entre os de solo nu e do vegetado por mata, devido ao tipo característico de sua vegetação, com solos sujeitos a um intenso ressecamento na época de estiagem, mas mantendo um alto teor de umidade abaixo dos 30 cm de profundidade, em função da baixa capacidade de retirada da água do solo. Considera ainda que se "não há limitações ecológicas na região, o microclima, como um dos fatores da ecologia, não pode ser encarado como causa da vegetação de cerrado", concluindo "que o cerrado é que condiciona o seu microclima e não o microclima que o condiciona". Quanto ao aspecto macroclimático, e segundo balanços hídricos de Thornthwaite, para o Estado de São Paulo, o autor afirma que a ocorrência de cerrado não está ligada ao fator deficiência de umidade.

Pela TABELA 13, onde estão relacionados os dados climáticos de 33 localidades, em ordem crescente de latitudes, do Estado de São Paulo e onde o Instituto Florestal tem unidades da Divisão de Florestas e Estações Experimentais, observa-se uma variação do deficit hídrico de 0 a 98 mm (VEIGA, 1975).

Dentre essas localidades, constantes da TABELA 13: Angatuba, Assis, Bauru, Cajuru, Itapeva, Itirapina, Luís Antônio e Moji Guaçu, entre outras, apresentam vegetação de cerrado, com diferentes graus de deficiência hídrica. Para Angatuba e Itapeva esse deficit é nulo, já para Luís Antônio e Cajuru esses valores são bastante elevados, o que vêm a confirmar as observações de CAMARGO (1963).

A TABELA 13 mostra, ainda, um gradiente de deficit hídrico a partir de zero, nas localidades próximas à latitude de 24°S , crescendo, à medida que as localidades se situem mais ao norte.

Esta situação verificada para o Estado de São Paulo, aumento do deficit hídrico com a decréscimo da latitude é, também constatada para outras localidades brasileiras, de domínio de cerrados, conforme TOLEDO FILHO (1984).

Esse aumento do deficit hídrico se apresenta como uma distribuição que tende a linear, como se pode constatar através da FIGURA 30 e confirmada por cálculo matemático, cujo R^2 é igual a 0,74, podendo a deficiência ser estimada pela expressão:

$$\text{Deficit} = 535,27755 - 0,37813 \cdot \text{Latitude em minutos}$$

No entanto, não é aconselhável utilizar-se dessa fórmula, para o cálculo da estimativa de deficit hídrico, pois vários fatores, além da latitude, interferem no clima, como precipitação, altitude, temperatura, etc.

Por exemplo, aplicando-se a fórmula para duas localidades, como Luís Antônio e Cajuru, a estimativa de deficiência hídrica seria, respectivamente, 43,7 e 52,4 mm. No entanto, embora essas duas localidades sejam próximas, elas mostram valores bastante diferentes para o deficit hídrico.

Era de se esperar que, estando Cajuru mais ao Norte ($21^{\circ}17'\text{S}$), seu deficit hídrico fosse maior do que o de Luís Antônio ($21^{\circ}40'\text{S}$), mas devido a maior altitude de Cajuru e conseqüentemente, uma temperatura média anual menor, além de uma precipitação maior, o seu deficit hídrico, 36 mm, é menor do que o de Luís Antônio,

60 mm. Este fato também inviabiliza a utilização da expressão apresentada para cálculo da estimativa do déficit hídrico.

Esta análise climática, para o Estado de São Paulo, abrange uma faixa latitudinal que vai de 20°49'S a 24°07'S, conforme TABELA 13, onde as deficiências hídricas variaram de 0 a 98 mm, envolveram os seguintes tipos climáticos, segundo a classificação de Köppen: Aw, Cwa, Cfa e Cfb (VEIGA, 1975). Considerando que a maioria das 33 localidades apresentam vegetação de cerrado, é de se supor acertadas as considerações de CAMARGO (1963): "O clima, no aspecto macroclimático, não parece ter relação consistente com a ocorrência do cerrado".

Se por um lado, unicamente, o clima parece não ser o fator determinante da ocorrência dos cerrados, certamente, ele influenciará na sua composição florística. E um dos componentes do clima, que parece ter uma importância preponderante sobre essa composição, principalmente em relação às áreas marginais de ocorrência de cerrado, que é o caso do estado de São Paulo, é a temperatura, através dos efeitos da geada.

TOLEDO FILHO (1984) estudando o efeito da geada, em Luís Antônio (SP), observou que espécies fortemente atingidas pelo fenômeno, como *Pterodon pubescens* e *Diptychandra aurantiaca*, não ocorrem em regiões mais frias, como Mogi Mirim e Moji Guaçu. Além destas regiões, poderia ser incluída Itirapina, onde também não foi constatada a presença dessas espécies.

Da mesma forma, *Xylopia aromatica*, totalmente danificadas pela geada em Botucatu (SP), conforme trabalho de SILBERBAUER-GOTTSBERGER *et alii* (1977), não aparecem em localidades, cujas latitudes são maiores, como por exemplo, Angatuba, conforme observações efetuadas por pesquisadores da UNICAMP e do I.F.

TABELA 13 - Dados de latitude de 33 localidades do Estado de São Paulo: deficit hídrico (DH), precipitação (P), evapotranspiração potencial (EP), evapotranspiração real (ER), altitude (A), e temperatura (T).

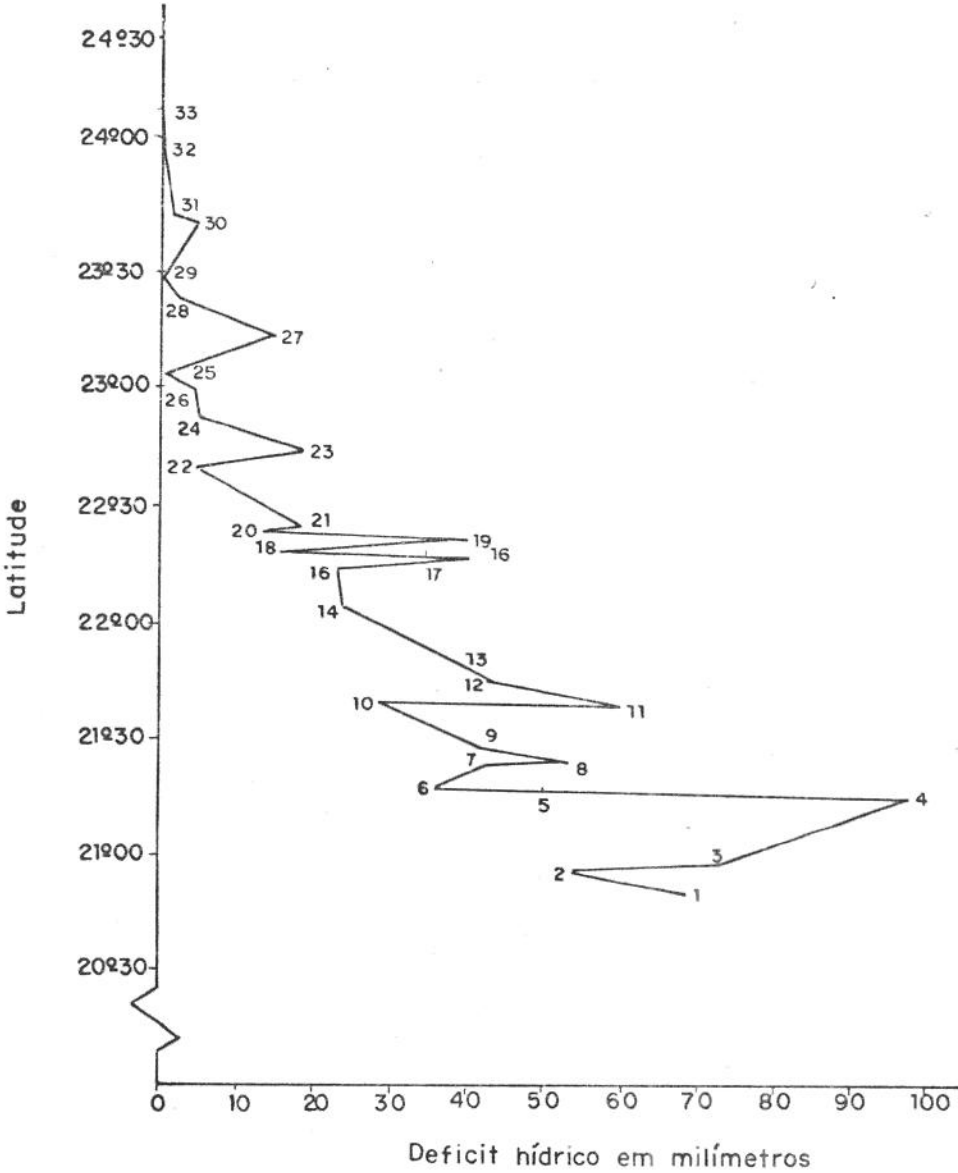
Localidades	latitude	DH (mm)	P (mm)	EP (mm)	ER (mm)	A (m)	T (°C)
São José do Rio Preto	20°49'	69	1240	1112	1043	488	22,2
Batatais	20°54'	54	1484	961	907	880	20,2
Bebedouro	20°57'	73	1296	1084	1011	550	21,9
Guararapes	21°15'	98	1138	1102	1004	398	22,1
Jaboticabal	21°16'	50	1410	1036	986	575	21,4
Cajuru	21°17'	36	1412	907	871	880	19,5
São Simão	21°24'	43	1461	1008	965	640	21,0
Taquaritinga	21°25'	53	1413	1076	1023	500	21,6
Bento Quirino	21°29'	42	1398	1000	958	640	20,7
Santa Rita do Passa Quatro	21°40'	28	1583	971	943	715	20,1
Luís Antônio	21°40'	60	1280	1026	966	550	21,2
Casa Branca	21°46'	43	1397	944	901	670	20,3
Araraquara	21°48'	40	1330	1002	962	663	20,4
Marília	22°03'	24	1255	1018	994	500	21,2
Itirapina	22°15'	23	1425	940	917	760	19,7
Jau	22°18'	41	1241	1018	977	530	20,9

TABELA 13 - Continuação

Localidades	latitude	DH (mm)	P (mm)	EP (mm)	ER (mm)	A (m)	T (°C)
Moji Guaçu	22°18'	35	1163	986	951	600	20,3
Bauru	22°19'	15	1229	993	978	550	20,6
Pederneiras	22°22'	41	1226	1011	970	500	20,9
Paraguaçu Paulista	22°25'	13	1307	1024	1011	490	21,2
Mogi Mirim	22°26'	19	1355	950	931	631	20,3
Assis	22°40'	4	1217	992	988	562	20,6
Tupí	22°43'	19	1351	1000	981	515	20,9
Santa Bárbara do Rio Pardo	22°53'	5	1260	971	966	510/700	19,9
Manduri	23°00'	4	1161	905	901	700	19,4
Avaré	23°03'	0	1274	910	910	751/860	19,1
Piraju	23°12'	15	1172	998	983	550	20,2
Paranapanema	23°23'	2	1230	950	948	630	19,6
Angatuba	23°29'	0	1190	858	858	800/1000	17,9
Itapetininga	23°42'	5	1128	908	903	645	19,3
Buri	23°43'	1	1183	919	918	600	19,6
Itapeva	24°02'	0	1247	850	850	730	18,4
Itararé	24°07'	0	1301	879	879	780	18,1

FIGURA 30 - Curva de distribuição dos deficit hídricos, para as seguintes localidades do Estado de São Paulo.

1. São José do Rio Preto
2. Batatais
3. Bebedouro
4. Guararapes
5. Jaboticabal
6. Cajuru
7. São Simão
8. Taquaritinga
9. Bento Quirina
10. Santa Rita do Passa Quatro
11. Luís Antônio
12. Casa Branca
13. Araraquara
14. Marília
15. Itirapina
16. Jaú
17. Moji Guaçu
18. Bauru
19. Pederneiras
20. Paraguaçu Paulista
21. Mogi Mirim
22. Assis
23. Tupi
24. Santa Bárbara do Rio Pardo
25. Manduri
26. Avaré
27. Piraju
28. Paranapanema
29. Angatuba
30. Itapetininga
31. Buri
32. Itapeva
33. Itararé



Resumindo, pode-se afirmar que, o clima não é um fator, que por si só, determina a existência dos cerrados e que para sua melhor compreensão é necessário conjugá-lo com os conhecimentos sobre os solos.

2 - Solo

O solo da estação Experimental de Itirapina, caracterizado por VENTURA *et alii* (1965/66) como Latossolo Vermelho Amarelo fase rasa (LVr), é de baixa fertilidade e fortemente ácido.

Os dados da análise química das amostras retiradas às profundidades de 0 - 20, 20 - 40 e 40 - 60 cm, permite, através de seus valores mínimos, máximos e médios (TABELA 3), observar uma maior concentração de nutrientes na camada superficial, diminuindo com a profundidade, enquanto aumenta os valores do pH.

Esta situação também foi observada, em solos de cerrado, por TOLEDO FILHO (1984), em Luís Antônio e por MANTOVANI (1983), em Moji Guaçu.

RANZINI (1963) estudando o perfil do solo de 25 localidades, com vegetação de cerrado, constatou um aumento do pH com a profundidade, analogamente ao que acontece com o solo de Itirapina.

Embora os valores médios dos teores dos nutrientes diminuam com a profundidade, os teores de cálcio apresentam decréscimos insignificantes, e conforme se observa pela TABELA 2, há, corriqueiramente, inversões desses valores em função da profundidade, o que possibilita afirmar que, em relação ao cálcio, a concentração desse nutriente é, praticamente, uniforme no perfil estudado.

A área estudada apresenta dois tipos de vegetação, cerrado e uma transição de cerrado para mata ciliar. Os valores médios dos nutrientes, como é apresentado na TABELA 14, mostra que o padrão de variação para essas duas áreas é semelhante entre si e também em relação à TABELA 3, onde se faz uma análise conjunta para todas as amostras.

Embora os teores dos elementos químicos sejam baixos, à exceção do alumínio que é alto, a área de transição de cerrado para mata ciliar apresenta, de uma maneira geral, valores médios maiores do que a da área de cerrado.

Observa-se também, em ambos os casos, que a variação de concentração do cálcio, no perfil estudado, é menor do que o dos demais nutrientes.

Em relação ao alumínio, a sua concentração superficial, é maior na área de transição do que no cerrado. No entanto, o importante é conhecer o percentual de saturação de alumínio do solo, calculado pela fórmula: $100 \cdot \text{Al} / (\text{Al}) + (\text{Ca}) + (\text{Mg})$ de Coleman *et al.* (1959) e Nye *et al.* (1961), citados por GOODLAND (1979).

Esta relação permite verificar o equilíbrio entre os cátions de alumínio e os cátions totais do solo sendo que o valor é tanto maior, quanto maior for a toxicidade do alumínio. Nas duas situações encontradas em Itirapina, cerrado e transição de cerrado para mata ciliar, o percentual de saturação de alumínio, para todo o perfil amostrado, foi respectivamente 39,16% e 36,31%. Estes valores são compatíveis com os encontrados por GOODLAND (1979) para o Brasil Central, que foram de 34,6% para o cerrado e 38,1% para o cerrado propriamente dito.

Pela TABELA 14 nota-se que os valores do percentual de saturação de alumínio diminuem com a profundi-

dade. Essa diminuição ocorre justamente porque o teor de cálcio se mantém praticamente constante.

LOPES (1983) estudando também, o solo de cerrado, trabalhou com 518 amostras superficiais compostas, até 20 cm de profundidade, coletadas sob vegetação natural. Esta amostragem cobriu uma área de 600.000 km², nos estados de Minas Gerais e Goiás, abrangendo todas as variações fisionômicas do cerrado.

Os dados da análise química dessas amostras, possibilitaram a elaboração da TABELA 15 que mostra os teores médios dos valores encontrados para o pH em água, cálcio trocável, magnésio trocável, potássio solúvel, alumínio trocável, fósforo solúvel e matéria orgânica, a indicação dos teores, com relação à fertilidade dos solos e os teores médios obtidos para o solo de Itirapina, na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

Comparando-se os dados de Itirapina com os do Brasil Central, nota-se que para ambos os casos, os teores dos nutrientes são baixos, à exceção de alumínio que é alto, embora haja algumas discrepâncias entre os valores apresentados. As discrepâncias mais notáveis, se fazem em relação ao fósforo, cálcio e alumínio, cujos teores em Itirapina, são maiores do que no Brasil Central, respectivamente em 6, 4 e 2 vezes mais.

Em resumo, os solos de Itirapina guardam uma perfeita analogia com os demais solos de cerrado, conforme as comparações realizadas, tanto para o estado de São Paulo, assim como os do Brasil Central e, de um modo geral, são solos fracos, com baixo teor de matéria orgânica e demais nutrientes, e fortemente ácido, com alto teor de alumínio. A soma de bases e a porcentagem de saturação de bases são baixas, enquanto que a capacidade de troca catiônica mostram valores médios.

Estas características químicas, aliadas a

TABELA 14 - Valores médios dos nutrientes no cerrado e na área de transição entre cerrado e mata ciliar, às profundidades de 0 - 20, 20 - 40 e 40 - 60 cm.

Vegetação	Profundida de em cm	pH	Carbono Org. %	miliequivalentes por 100 ml de solo					% de satu ração de Al ⁺⁺⁺
				PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	
Cerrado	0 - 20	4,5890	1,1479	0,0232	0,0900	1,0347	0,1453	0,9521	44,66
Transição	0 - 20	4,7333	1,7700	0,0267	0,1300	1,2417	0,3050	1,1783	43,24
Cerrado	20 - 40	4,7105	0,7026	0,0132	0,0384	0,9811	0,0605	0,6216	37,37
Transição	20 - 40	4,6500	0,9500	0,0133	0,0450	1,0000	0,0967	0,5517	33,47
Cerrado	40 - 60	4,9105	0,5479	0,0106	0,0232	0,9432	0,0395	0,4884	33,20
Transição	40 - 60	4,8667	0,6400	0,0122	0,0350	0,9800	0,0667	0,3733	26,29

TABELA 15 - Valores médios da análise do solo para 518 amostras de solo no Brasil Central e de Itirapina (SP).

	Média segundo LOPES (1983)	Valores médios para Itirapina (0 - 20 cm)	Limites dos teores com relação à fertilidade segundo LOPES (1983)
pH em água	5,0	4,624	abaixo de 5,0, acidez elevada
Ca trocável	0,25 meq./100 cm ³	1,0844 meq./100 cm ³	abaixo de 1,5 meq./100 cm ³ - teor baixo
Mg trocável	0,09 meq./100 cm ³	0,1836 meq./100 cm ³	abaixo de 0,5 meq./100 cm ³ - teor baixo
K solúvel	0,08 meq./100 cm ³	0,0996 meq./100 cm ³	abaixo de 0,15 meq./100 cm ³ - solos deficientes
Al trocável	0,56 meq./100 cm ³	1,0064 meq./100 cm ³	acima de 0,25 meq./100 cm ³ - médio a alto
P solúvel	0,004 meq./100 cm ³	0,0240 meq./100 cm ³	abaixo de 0,10 meq./100 cm ³ - teor baixo
Matéria orgânica	2,2%	1,2972%	abaixo de 1,5% - teor baixo

solos bem desenvolvidos, permite um armazenamento de água que possibilita às plantas perenes, que em geral possuem longo sistema radicular, um suprimento permanente de água, devido ao período de percolação, que é de 4 - 5 meses, conforme trabalhos de FERRI (1944), SCHUBART & RAWITSCHER (1950) e SCHUBART (1959).

GOODLAND & FERRI (1979) fizeram uma extensa revisão sobre os trabalhos sobre os cerrados e, segundo se depreende, os fatores edáficos parecem superar os climáticos, quanto à origem dos cerrados.

3 - Composição Florística

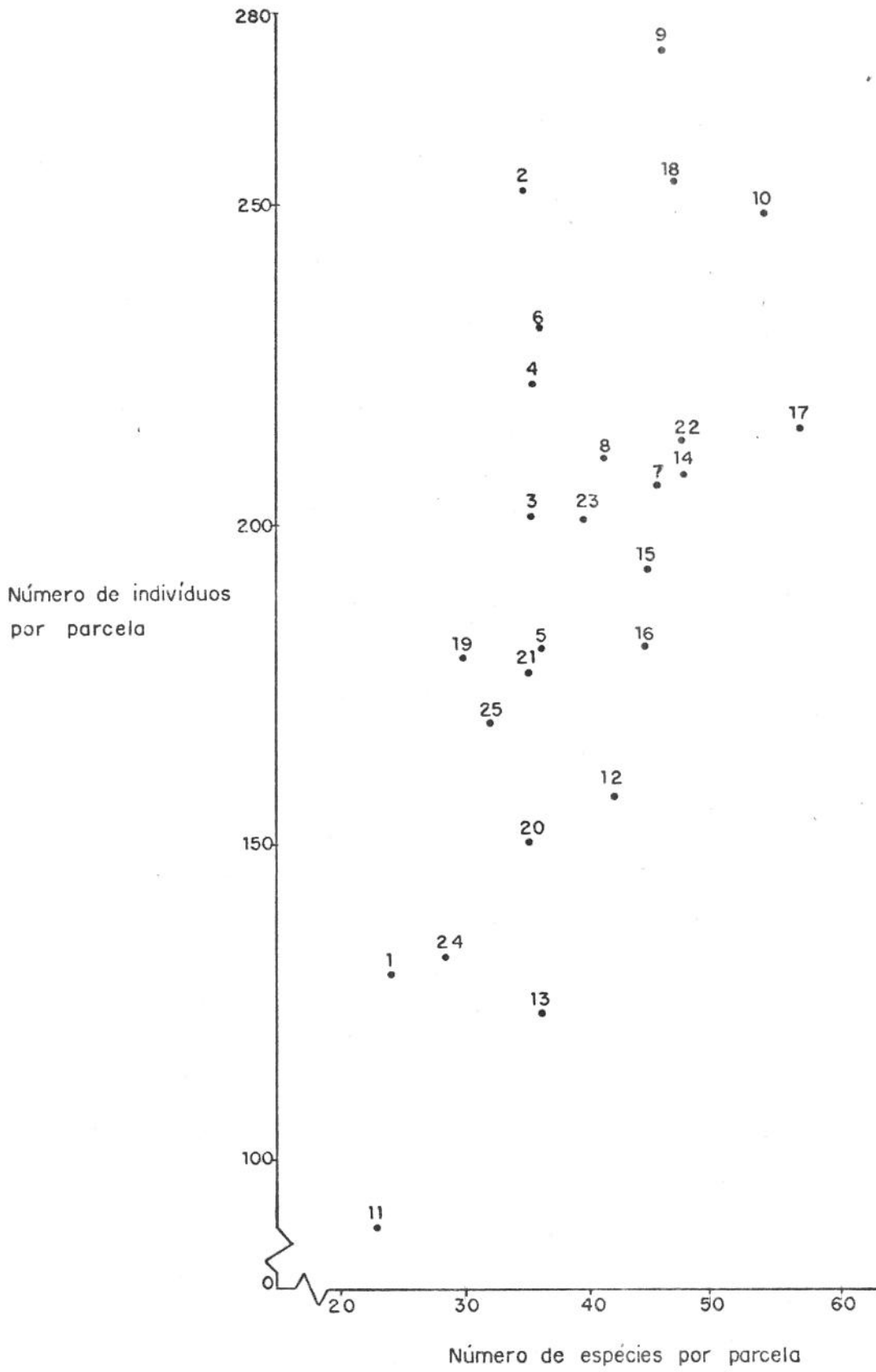
O levantamento florístico, realizado na Estação Experimental de Itirapina, mostrou dois tipos de vegetação: cerrado e uma transição de cerrado para mata ciliar. Esta última, situando-se nos locais onde a umidade do solo é maior, sendo evidenciada pela presença de pequeno riacho e afloramento de água nas regiões limítrofes da área estudada.

Considerados conjuntamente, estes dois tipos de vegetação mostraram, pelo levantamento procedido, 118 espécies pertencentes a 87 gêneros e 46 famílias.

Das espécies amostradas, nove ocorreram exclusivamente na área de vegetação de transição entre cerrado para mata ciliar, com destaque numericamente expressivos para *Croton floribundus* e *Trichilia pallida*. Quarenta e quatro ocorreram exclusivamente nos cerrados, enquanto 65 espécies o fizeram tanto numa área como na outra.

Dessas últimas, *Ixora gardneriana*, *Platypodium elegans*, *Terminalia brasiliensis*, *Psycotria ses-*

FIGURA 31 - Correlação existente entre o número de individuos por parcela, com o número de espécies por parcela.



silis, *Matayba elaeagnoides*, *Luehea speciosa*, *Cupania racemosa*, *Eupatorium vauthierianum*, *Siparuna guianensis* e *Bauhinia holophylla* ocorreram, predominantemente, em área de transição entre cerrado para mata ciliar, conforme mostra a TABELA 25.

Das 25 parcelas locadas, conforme descritas no item 4.4, seis parcelas, 1, 5, 7, 11, 24 e 25, se situaram em área de transição entre cerrado para mata ciliar. Estas parcelas, à exceção da parcela 7, apresentaram um número de espécies inferior à média de espécies amostradas por parcela, que foi de 38,36. Este fato ocorre em razão dessas parcelas apresentarem um número menor de indivíduos.

Esta afirmativa é corroborada pela FIGURA 31 que mostra, de uma maneira geral, haver, graficamente, uma correlação linear entre o número de indivíduos por parcela com o número de espécie por parcela e comprovada matematicamente, uma vez que o valor de r foi de 0,64, sendo que o número de indivíduos por parcela pode ser estimado pela expressão:

$$N^{\circ} \text{ ind./parcela} = 57,157395 + 3,5381284.N^{\circ} \text{ espécie/parcela}$$

De tal sorte que, à medida que aumento o número de indivíduos por parcela, aumenta proporcionalmente também, o número de espécies. Este fato era de certa forma esperado, em se tratando de uma vegetação natural e heterogênea.

Esta constatação pode também ser apreciada, comparando-se as FIGURAS 7 e 11, onde se observa, de uma maneira geral, que as amostras com menor número de indivíduos apresentam menor número de espécies e acontecendo o inverso em relação às parcelas com maior número de indivi

duos. É evidente que, ao se avaliar uma vegetação natural por este prisma, exceções vão ocorrer, como por exemplo em relação à amostra 2, que apesar de apresentar um elevado número de indivíduos por parcela (254), mostrou um número de espécies por parcela (34) abaixo da média apresentada para o total das amostras, que foi de 38,36. Esta distorção é comprovada pela aplicação da fórmula matemática calculada, cujo número de indivíduos esperados foi de 177 contra os 254 observados.

Analisando-se, comparativamente, o levantamento procedido em Itirapina com dois outros cerrados do estado de São Paulo, Moji Guaçu (GIBBS *et alii*, 1983) e Luís Antônio (TOLEDO FILHO, 1984) pode-se melhor avaliar as semelhanças e divergências entre as floras dessas localidades.

Inicialmente, é oportuno considerar que Itirapina e Moji Guaçu se situam, praticamente, numa mesma faixa latitudinal, $22^{\circ}15'S$ e $22^{\circ}18'S$ respectivamente, enquanto Luís Antônio se encontra mais ao norte, a uma latitude de $21^{\circ}40'S$.

A localização em diferentes latitudes, aliada à altitude e as condições edáficas podem determinar uma diferente composição florística entre as localidades estudadas. E mesmo, dentro da mesma faixa latitudinal, esses dois fatores podem prevalecer, determinando também diferença entre as floras. Assim, embora haja uma expectativa de maior similitude entre as floras do cerrado de Itirapina e Moji Guaçu, do que dessas duas em relação à Luís Antônio, os fatores apontados podem alterar as condições edafo-climáticas e concomitantemente, também, alterar a composição florística desses locais. Pois, se as condições edáficas, segundo CAMARGO (1963), é o que determina o aparecimento de cerrado, as condições climáticas, através de fatores limitantes, como ocorrência de geadas, deficit hídrico, etc, determinam diferenças na flora dos diferen-

tes locais. Dessa forma, *Pterodon pubescens* que é a espécie de maior densidade em Luís Antônio, não ocorre nem em Itirapina nem em Moji Guaçu.

Outra espécie de alta densidade verificada em Luís Antônio e que também não ocorre em Itirapina e Moji Guaçu, é *Diptychandra aurantiaca*.

Por outro lado, espécies bastante representativas da flora do cerrado de Itirapina, como *Rapanea umbellata*, *Myrcia pallens*, *Pera glabrata*, *Byrsonima crassifolia* e *Lacistema floribundus* não foram amostradas nos levantamentos procedidos em Moji Guaçu e Luís Antônio, enquanto *Erythroxylum tortuosum*, uma espécie bastante expressiva em Moji Guaçu, não ocorreu nos dois outros locais.

A TABELA 16 relaciona as 167 espécies amostradas nessas três localidades, procurando, dessa forma, dar uma visão global das respectivas floras. Analisando-se a ocorrência das espécies nesses locais, observa-se que 38 delas apareceram nos três levantamentos florísticos efetuados, 29 ocorreram simultaneamente em Itirapina e Moji Guaçu, 5 em Itirapina e Luís Antônio e 11 em Moji Guaçu e Luís Antônio. Outras espécies foram amostradas apenas num dos locais, não tendo sido encontradas nos outros dois, assim 46 espécies ocorreram exclusivamente em Itirapina, 28 em Moji Guaçu e 10 em Luís Antônio.

Pelo maior número de coincidências havidas entre Itirapina e Moji Guaçu, é de se supor que a flora desses locais tenham um grau maior de similaridade, do que entre Itirapina e Luís Antônio, e entre Moji Guaçu e Luís Antônio.

O fato de Itirapina apresentar um maior número de espécies exclusivas, em relação aos outros dois locais, deve-se à presença de uma vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, onde há a ocorrência de

TABELA 16 - Relação das espécies amostradas em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio.

Espécies	Itirapina	Moji Mirim	Luís Antônio
<i>Acosmium dasycarpum</i>	-	-	-
<i>Acosmium subelegans</i>	-	-	-
<i>Aegiphylla lhotzkyana</i>	-	-	-
<i>Aegiphylla paraguayensis</i>	-	-	-
<i>Agonandra brasiliensis</i>	-	-	-
<i>Alibertia sessilis</i>	-	-	-
<i>Alibertia edulis</i>	-	-	-
<i>Amaioua guianensis</i>	-	-	-
<i>Anadenanthera falcata</i>	-	-	-
<i>Andira humilis</i>	-	-	-
<i>Annona coriacea</i>	-	-	-
<i>Annona crassiflora</i>	-	-	-
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	-	-	-
<i>Attalea geraensis</i>	-	-	-
<i>Austroplenckia populnea</i>	-	-	-
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	-	-	-
<i>Baccharis pseudotenuifolia</i>	-	-	-
<i>Bauhinia holophylla</i>	-	-	-
<i>Bauhinia rufo</i>	-	-	-

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	-	-	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	-
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	-	-	-
<i>Butia leiostachya</i>	-	-	-
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	-	-	-
<i>Byrsonima crassifolia</i>	-	-	-
<i>Byrsonima intermedia</i>	-	-	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	-	-	-
<i>Campomanesia pubescens</i>	-	-	-
<i>Campomanesia</i> sp.	-	-	-
<i>Caryocarp brasiliensis</i>	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	-	-	-
<i>Casearia</i> sp.	-	-	-
<i>Cestrum sendtnerianum</i>	-	-	-
<i>Connarus suberosus</i>	-	-	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	-
<i>Cordia sellowiana</i>	-	-	-
<i>Couepia grandiflora</i>	-	-	-

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Coussarea congestiflora</i>			-
<i>Croton floribundus</i>	-		
<i>Cupania racemosa</i>	-		
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	-		
<i>Dalbergia miscolobium</i>	-	-	-
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	-		
<i>Davilla elliptica</i>		-	
<i>Dendropanax cuneatum</i>	-		
<i>Didymopanax macrocarpum</i>	-	-	
<i>Didymopanax vinosum</i>	-	-	-
<i>Dimorphandra mollis</i>	-	-	-
<i>Diospyros hispida</i>	-	-	
<i>Diplothemium campestre</i>	-	-	-
<i>Diplusodon virgatus</i>	-		
<i>Diptychandra auranthiaca</i>			-
<i>Duguetia furfuracea</i>			-
<i>Emmotum nitens</i>		-	
<i>Enterolobium gummiiferum</i>		-	
<i>Eremanthus sphaerocephalus</i>	-	-	-

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Eriotheca gracilipes</i>	-	-	-
<i>Erythroxylum ambiguum</i>	-		-
<i>Erythroxylum campestre</i>		-	
<i>Erythroxylum deciduum</i>	-		
<i>Erythroxylum suberosum</i>	-	-	-
<i>Erythroxylum tortuosum</i>		-	
<i>Eugenia aurata</i>	-		
<i>Eugenia bimariginata</i>	-	-	
<i>Eugenia hiemalis</i>			-
<i>Eugenia</i> sp.	-		
<i>Eupatorium squalidum</i>		-	
<i>Eupatorium vauthierianum</i>	-		
<i>Ficus citrifolia</i>	-		
<i>Gochnatia barnosii</i>	-	-	
<i>Gochnatia polymorpha</i>	-		
<i>Gochnatia pulchra</i>	-	-	
<i>Guapira noxia</i>	-	-	-
<i>Guettarda viburnioides</i>	-	-	
<i>Hancornia speciosa</i>		-	-

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Mojí Guaçu	Luís Antônio
<i>Heteropteris byrsonimifolia</i>		-	
<i>Hymenaea stignocarpa</i>		-	-
<i>Ixora gardneriana</i>	-		
<i>Jacaranda caroba</i>	-		-
<i>Kielmeyera coriacea</i>		-	
<i>Kielmeyera rosea</i>		-	
<i>Kielmeyera variabilis</i>	-	-	
<i>Lacistema floribundus</i>	-		
<i>Lafoensia pacari</i>	-	-	
<i>Leandra lacunosa</i>	-		
<i>Leandra lancifolia</i>	-		
<i>Licania humilis</i>		-	-
<i>Lippia corymbosa</i>		-	
<i>Lithrea molleoides</i>	-		
<i>Luehea speciosa</i>	-		
<i>Machaerium acutifolium</i>	-	-	-
<i>Magonia glabrata</i>		-	
<i>Manihot caerulea</i>			-
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-		

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Miconia albicans</i>	-	-	-
<i>Miconia langsdorffii</i>	-		
<i>Miconia ligustroides</i>	-		-
<i>Miconia minutiflora</i>	-		
<i>Miconia paulensis</i>	-		
<i>Miconia rubiginosa</i>	-	-	-
<i>Miconia</i> sp.		-	
Moraceae	-		
<i>Myrcia albotomentosa</i>	-	-	-
<i>Myrcia lingua</i>	-	-	-
<i>Myrcia pallens</i>	-		
<i>Myrcia tomentosa</i>	-	-	
<i>Myrcianthes pungens</i>	-		
Myrtaceae	-		
<i>Neea theiifera</i>		-	
<i>Ocotea pulchella</i>	-	-	-
<i>Ouratea spectabilis</i>	-	-	-
<i>Palicourea rigida</i>	-	-	

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Pera glabrata</i>	-		
<i>Peschieria fuchsiifolia</i>	-		
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	-	-	-
<i>Platymenia reticulata</i>			-
<i>Platypodium elegans</i>	-		
<i>Pouteria ramiflora</i>	-	-	-
<i>Pouteria torta</i>			-
<i>Protium heptaphyllum</i>		-	
<i>Prunus sellowii</i>	-		
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	-	-	
<i>Psidium</i> sp.		-	
<i>Psychotria sessilis</i>	-	-	-
<i>Pterodon pubescens</i>		-	
<i>Qualea dichotoma</i>	-		-
<i>Qualea grandiflora</i>	-		
<i>Qualea multiflora</i>	-	-	-
<i>Qualea parviflora</i>		-	-
<i>Rapanea ferruginea</i>	-	-	-

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Rapanea guianensis</i>	-	-	
<i>Rapanea lancifolia</i>		-	
<i>Rapanea umbellata</i>	-		
<i>Roupala montana</i>	-	-	-
<i>Rudgea viburnioides</i>	-	-	
<i>Schinus terebintifolius</i>		-	
<i>Sclerolobium aureum</i>	-	-	
<i>Savia dyctiocarpa</i>			-
<i>Siparuna guianensis</i>	-		-
<i>Solanum lycocarpum</i>		-	
<i>Strychnos pseudoquina</i>	-	-	
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	-	-	-
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	-		
<i>Styrax camporum</i>		-	
<i>Styrax ferrugineus</i>	-	-	
<i>Symplocos lanceolata</i>	-		
<i>Symplocos tetrandra</i>	-		
<i>Symplocos uniflora</i>	-		

TABELA 16 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Tabebuia caraiba</i>	-	-	-
<i>Tabebuia ochracea</i>	-	-	-
<i>Tapirira guianensis</i>	-	-	-
<i>Terminalia argentea</i>	-	-	-
<i>Terminalia brasiliensis</i>	-	-	-
<i>Tocoyena brasiliensis</i>	-	-	-
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-
<i>Trichilia pallida</i>	-	-	-
<i>Vatairea macrocarpa</i>	-	-	-
<i>Vernonia ferruginea</i>	-	-	-
<i>Vernonia rubrinamea</i>	-	-	-
<i>Virola sebifera</i>	-	-	-
<i>Vochysia cinnamomea</i>	-	-	-
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	-
<i>Xylopia aromatica</i>	-	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-
<i>Zanthoxylum niedelianum</i>	-	-	-
<i>Zeyhera digitalis</i>	-	-	-

algumas espécies, que aí vicejam, em razão de maior fertilidade e umidade, do que em regiões típicas de cerrado.

Numa análise da flora dos cerrados, a nível de família, envolvendo as três localidades, Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, torna-se mais difícil observar as discrepâncias existentes, uma vez que o parentesco aí envolvido é menos restritivo, do que aquele que há em relação às espécies. Dessa forma, quando se analisa a flora, de vários locais, levando-se em consideração às famílias, a tendência é observar as semelhanças existentes entre elas, enquanto que essa mesma análise procedida em relação às espécies, a evidência maior fica em função das divergências encontradas.

No entanto, é interessante observar e analisar a TABELA 17 que mostra as principais famílias ocorrentes nos levantamentos florísticos efetuados nos cerrados das três localidades, em função do número de espécies e considerando, exclusivamente, os indivíduos encontrados dentro das amostras.

Assim, a família com maior riqueza de espécies para os três locais foi Leguminosae. Na sequência, Itirapina mostrou Myrtaceae, com 12 espécies, Rubiaceae e Melastomataceae, com 8 e Compositae, com 6; Moji Guaçu, Compositae, com 9, Myrtaceae e Rubiaceae com 7 e Vochysiaceae com 5; Luís Antônio apresentou Myrtaceae com 5, Rubiaceae e Annonaceae com 4 espécies. Portanto, Myrtaceae e Rubiaceae, com presença comum nos três levantamentos, devem ser consideradas na sequência de importância, devido à riqueza de espécies que apresentaram.

A TABELA 17 evidencia também algumas diferenças nas floras, dos locais considerados, em razão dos fatores edafo-climáticos já citados. Dessa forma, Myrtaceae, embora presente nos três locais, é consideravelmente mais rica em espécies em Itirapina, isso ocorrendo também em

TABELA 17 - Principais famílias ocorrentes nos levantamentos florísticos efetuados nos cerrados de Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, em função do número de espécies.

Famílias	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
Leguminosae	14	16	15
Myrtaceae	12	7	5
Rubiaceae	8	7	4
Melastomataceae	8	3	3
Compositae	6	9	1
Bignoniaceae	4	3	2
Vochysiaceae	4	5	3
Araliaceae	3	2	1
Erythroxylaceae	3	3	2
Flacourtiaceae	3	1	1
Malpighiaceae	3	4	2
Moraceae	3	1	1
Myrsinaceae	3	3	0
Symplocaceae	3	0	0
Annonaceae	2	3	4
Palmae	2	3	2
Theaceae	1	3	0
Verbenaceae	1	3	0

relação à Melastomataceae, Flacourtiaceae, Moraceae e Symplocaceae. Já Moji Guaçu mostrou maior riqueza de espécies para as famílias Theaceae e Verbenaceae em relação aos dois outros locais.

É interessante observar, finalmente, o comportamento da família Compositae, que se mostrou bastante rica em espécies para Moji Guaçu e Itirapina e com apenas um representante em Luís Antônio, representante este, *Piptocarpha rotundifolia*, comum também aos outros dois locais. Isso sucede porque a família Compositae é predominantemente heliófila. Em Luís Antônio a fisionomia da vegetação é diferente, mais para cerrado, com árvores altas e copas sobrepostas. Daí a razão para uma menor expressão da família.

De um modo geral e conclusivo, as floras de Itirapina e Moji Guaçu se mostraram mais ricas do que Luís Antônio, conforme TABELA 18.

Esta riqueza em espécies, encontrada em Itirapina, aliada a um grande número de indivíduos amostrados, ocasionaram altos índices de diversidade, de Shannon & Weaver, variando de 3,43 para a vegetação de transição entre mata ciliar e cerrado, 3,64 para o cerrado e 3,74 conjuntamente para os dois tipos de vegetação. Estes valores, que a exceção do demonstrado pela vegetação de transição, mostraram-se superiores ao calculado para a vegetação de cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (MG), em plena região nuclear do cerrado, estudada por SILVA JÚNIOR *et alii* (1986), que foi de 3,53, valor que, segundo os autores, indica uma grande diversidade de espécies.

Este índice de diversidade, calculado conjuntamente para os dois tipos de vegetação, encontrados em Itirapina, foi também maior do que as das matas do planalto paulista, que segundo MATTHES (1980), apresentaram os

TABELA 18 - Número de famílias e espécies amostradas em
Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio.

	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
Famílias	46	42	28
Espécies	118	106	64

seguintes valores: 3,16 para a floresta ciliar de Moji Guaçu, 3,37 para a mata da Fazenda Santa Genebra (Campinas), 3,63 para a mata Capetinga (MARTINS, 1979) e 3,71 para o Bosque dos Jequitibás (Campinas). Estes dados comparativos devem, contudo, serem analisados com reservas, face as diferenças de métodos empregados em cada um destes estudos.

Esta flora, bastante diversificada, confrontada com as listagens de espécies apresentadas por RIZZINI (1963), HERINGER *et alii* (1977), GOODLAND (1979), GIBBS *et alii* (1983) e TOLEDO FILHO (1984) mostrou as seguintes espécies, ali ocorrentes entre as 118 amostradas, que não foram relacionadas por aqueles autores: *Cestrum sendtnerianum*, *Cordia ecalycylata*, *Cordia sellowiana*, *Croton floribundus*, *Daphnopsis fasciculata*, *Dendropanax cuneatum*, *Eupatorium vauthierianum*, *Gochnatia polymorpha*, *Ixora Gardneriana*, *Leandra lacunosa*, *Leandra lancifolia*, *Matayba elaeagnoides*, *Miconia langsdorffii*, *Miconia minutiflora*, *Miconia paulensis*, *Myrcia pallens*, *Myrcianthes pungens*, *Symplocos tetrandra*, *Symplocos uniflora* e *Zanthoxylum riedelianum*.

Dessas 20 espécies citadas, aqueles autores também não relacionaram os seguintes gêneros amostrados em Itirapina: *Cestrum*, *Cordia*, *Daphnopsis*, *Dendropanax*, *Ixora* e *Myrcianthes*.

Como TOLEDO FILHO (1984), também relaciona 4 gêneros inéditos (*Amaioua*, *Coussarea*, *Savia* e *Thema*) para o levantamento florístico procedido em Luís Antônio, em relação às listagens de diversos autores, tudo indica que a florística dos cerrados ainda carece de muitos estudos, para ficar plenamente conhecida.

Se no aspecto florístico a vegetação do cerrado ainda apresenta dúvidas, no aspecto fisionômico, ela está mais bem definida em: campos limpos, campos sujos,

campos cerrados, cerrados "sensu stricto" e cerradões (COUTINHO, 1978).

Embora haja maior definição dos cerrados no aspecto fisionômico, não existe um padrão demarcatório que separe estas vegetações, mas sim um gradiente, às vezes passando por fases de transição, que conduz os cerrados de um aspecto fisionômico para outro.

Assim, utilizando-se de um artifício para se comparar os cerrados de Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, no aspecto fisionômico, pode-se observar algumas divergências entre eles.

Este artifício é analisar a vegetação dos cerrados dessas localidades, observando a frequência absoluta com que as principais espécies ocorreram.

A utilização de frequência foi escolhida, uma vez que este parâmetro foi o único a apresentar dados definidos para as três localidades a serem estudados. Assim, observando-se a TABELA 19, onde se relacionou as espécies cuja frequência absoluta foi igual ou maior que 75%, pelo menos para uma das localidades, nota-se que, enquanto os maiores valores de frequência para Itirapina e Luís Antônio foram obtidos por espécies onde predomina a forma arbórea, para Moji Guaçu os maiores valores foram obtidos por espécies, onde a forma arbustiva é predominante. Dessa forma, os cerrados de Itirapina e Luís Antônio se apresentam mais altos, do que o de Moji Guaçu.

Especificamente, para Itirapina, a definição fisionômica do cerrado é determinada, principalmente, pelas seguintes espécies: *Vochysia tucanorum*, *Ocotea pulchella*, *Myrcia lingua*, *Rapanea umbellata*, *Myrcia pallens*, *Dalbergia miscolobium* e *Guapira noxia*.

Os dados da TABELA 19 evidenciam ainda que as três áreas estudadas, embora próximas umas das outras,

TABELA 19 - Ocorrência de espécies em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio, cujas frequências absolutas foram iguais ou maiores que 75%.

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antonio
<i>Ocotea pulchella</i>	100,0	3,3	96,0
<i>Vochysia tucanorum</i>	96,0	8,3	-
<i>Myrcia lingua</i>	96,0	5,0	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	92,0	-	-
<i>Myrcia pallens</i>	92,0	-	-
<i>Dalbergia miscolobium</i>	88,0	1,6	80,0
<i>Guapira noxia</i>	80,0	26,6	28,0
<i>Qualea grandiflora</i>	76,0	71,6	76,0
<i>Xilopia aromatica</i>	76,0	33,3	100,0
<i>Tapirira guianensis</i>	76,0	5,0	12,0
<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	76,0	1,6	-
<i>Alibertia sessilis</i>	76,0	6,6	-
<i>Pera glabrata</i>	76,0	-	-
<i>Byrsonima crassifolia</i>	76,0	-	-
<i>Lacistema floribundus</i>	76,0	-	-
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	32,0	98,3	32,0

TABELA 19 - Continuação

Espécies	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Erythroxylum suberosum</i>	24,0	93,3	28,0
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	-	93,3	-
<i>Styrax ferrugineus</i>	44,0	88,3	-
<i>Acosmium dasycarpum</i>	8,0	86,6	-
<i>Diospyros hispida</i>	12,0	81,6	-
<i>Miconia albicans</i>	64,0	81,6	84,0
<i>Diplothemium campestre</i>	12,0	81,6	28,0
<i>Ouratea spectabilis</i>	64,0	76,6	64,0
<i>Acosmium subelegans</i>	56,0	75,0	4,0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	28,0	75,0	12,0
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	52,0	75,0	-
<i>Connarus suberosus</i>	20,0	75,0	8,0
<i>Tabebuia ochracea</i>	44,0	75,0	32,0
<i>Pterodon pubescens</i>	-	-	100,0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	56,0	10,0	100,0
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	-	-	96,0
<i>Pouteria ramiflora</i>	4,0	11,6	96,0
<i>Vatairea macrocarpa</i>	-	10,0	92,0
<i>Myrcia albotomentosa</i>	24,0	-	92,0

sofrem pesada influência de fatores locais que, com maior ou menor ação, modelam a fisionomia dos diversos cerrados. Este tipo de situação, conforme observação do Prof. Hermógenes de Freitas Leitão Filho parece ocorrer ao longo de todo o domínio dos cerrados, possibilitando bruscas mudanças fisionômicas e florísticas por ação de fatores de clima, solo, fogo, geada e efeitos da perturbação animal e humana.

4 - Estrutura fitossociológica

Para a realização do presente estudo foram locadas 25 parcelas, de 250 m^2 cada uma, distribuídas no cerrado, o que totalizou uma área amostral de 6250 m^2 .

À medida que essas parcelas foram sendo avaliadas, uma a uma, foram surgindo novas espécies, de tal forma que, o número desses novos aparecimentos, diminuía com o aumento do número de parcelas. Os resultados desses dados, transportados para um gráfico (FIGURA 10), em cuja abscissa se colocou o número das frequências acumuladas das espécies inéditas e nas ordenadas o número de parcelas, mostrou que a curva se estabilizou à altura da vigésima terceira amostra, não mais ocorrendo novas espécies a partir daí. A característica assintótica dessa curva vem, portanto, demonstrar a suficiência da amostragem utilizada.

É evidente que a amostragem não tem a pretensão de abranger todas as espécies existentes na comunidade. Se por um lado, essa abrangência tem maior importância, do ponto de vista florístico, onde o número de indivíduos não é considerado, fitossociologicamente ela pouco representará, uma vez que, para esse caso, sua importância está relacionada com os valores de densidade, frequência e dominância. E esses valores, para cada indivíduo, serão

tanto menores, quanto maior for o número total de indivíduos envolvidos na observação.

Dessa forma, é aconselhável procurar-se novas espécies fora das áreas amostrais, para se enriquecer o levantamento no seu aspecto florístico, do que aumentar exaustivamente o número de amostras na tentativa de abrangê-las. Este procedimento, fitossociologicamente, teria valor diminuto, desde que essas novas espécies seriam cotejadas com um número bastante elevado de indivíduos, pois a cada aumento de uma parcela, haveria um acréscimo de cerca de 192,88 indivíduos (número médio de indivíduos por parcela).

Observando-se as TABELAS 6 e 7, no que diz respeito à densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, constata-se que a amplitude de variação para os valores da frequência relativa são menores do que aqueles apresentados pelos outros dois parâmetros. Assim, as famílias que apresentaram os maiores valores de frequência relativa foram Myrtaceae, Leguminosae, Lauraceae e Annonaceae, com 4,4883% contra 0,1795% apresentado pela família Sapotaceae, que apresentou o menor valor para esse parâmetro.

Já para a densidade relativa, Myrtaceae apresentou 23,9735% contra apenas 0,0207% da família Sapotaceae, enquanto que para a dominância relativa, a família Vochysiaceae apresentou 25,0853% contra 0,0150% da família Solanaceae.

Esse fato significa que, em relação às principais famílias, o efeito causado pela densidade relativa e dominância relativa sobre o IVI são mais significativos do que aqueles causados pela frequência relativa. Haja vista que, nove famílias totalizaram 79,45% da densidade relativa e também nove famílias totalizaram 80% da dominância relativa, conforme observa-se através das FIGURAS 12 e

13, enquanto que há necessidade de 22 famílias para totalizar 75% da frequência relativa.

Outro fato a considerar é que a vegetação de cerrado apresenta algumas famílias muito importantes e ricas em espécies. Por este motivo, com o uso de amostras grandes, como empregado, neste trabalho, a frequência por família fica sem muito valor, pois sempre é muito provável a ocorrência de um indivíduo das famílias mais abundantes na parcela.

Desta forma, concentrando as atenções sobre os outros dois parâmetros, pode-se observar, pela análise das FIGURAS 12 e 13, que as famílias responsáveis pelos altos valores de densidade relativa e dominância relativa foram: Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Anacardiaceae.

Enquanto Myrtaceae foi a principal família, do ponto de vista da densidade, Vochysiaceae foi, do ponto de vista da dominância. Essa inversão está em função dos diâmetros mais avantajados encontrados entre os representantes da família Vochysiaceae, do que aqueles encontrados para a família Myrtaceae, apesar do menor número de indivíduos apresentados pela família Vochysiaceae em relação à família Myrtaceae.

Outras inversões ocorridas, que podem ser observadas pelas FIGURAS 12 e 13, estão também relacionadas a esta mesma causa.

No entanto, o que se evidencia pela FIGURA 13, que classifica as famílias pela dominância relativa, é que Vochysiaceae, Leguminosae e Myrtaceae se colocam numa posição bastante superior às demais famílias. Estas três famílias se posicionam acima das demais, também quanto à densidade relativa, apenas que, para esse caso, o destaque

se restringe à família Myrtaceae.

Esse posicionamento das famílias, evidentemente, está em função das espécies que as constituem. Só que a atuação das espécies, para o desempenho das famílias, se faz diferentemente. Pela análise da TABELA 6, observa-se que, em relação às famílias Vochysiaceae e Myrtaceae, existem espécies exponenciais que contribuem decisivamente para os altos valores apresentados pelas famílias. Assim, *Vochysia tucanorum* e *Qualea grandiflora* em Vochysiaceae e *Myrcia lingua*, *Myrcia pallens* e *Blepharocalyx acuminatus* em Myrtaceae estão nestes casos. Já em relação à família Leguminosae, não há uma espécie destacável, que contribua com altos valores para colocar a família entre as mais representativas do levantamento; neste caso o grande número de espécies, com valores médios, é que a levaram àquela posição.

Um fato a destacar, também entre estas três famílias em relação à densidade relativa e dominância relativa é que, enquanto Myrtaceae, devido à concentração numérica de indivíduos se coloca em primeiro lugar quanto à densidade relativa, Vochysiaceae e Leguminosae a sobrepõem em relação à dominância relativa. Esse fato, está em função de que essas famílias são constituídas por espécies, cujos indivíduos apresentaram maiores dimensões diamétrais, parâmetro utilizado para se avaliar a dominância. Destaque-se neste caso, *Vochysia tucanorum* e *Qualea grandiflora* entre as Vochysiaceae e *Dalbergia miscolobium*, *Copaifera langsdorffii*, *Platypodium elegans* e *Anadenanthera falcata* entre as Leguminosae.

Como o IVI é o somatório dos valores da densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, enquanto o IVC é o somatório dos valores da densidade relativa e dominância relativa, é evidente que as mesmas famílias que se destacaram para aqueles parâmetros, também o fizeram para o IVI e IVC.

Assim, as famílias Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Lauraceae e Anacardiaceae concentraram 75% do valor do IVC (FIGURA 15), enquanto que para atingir esse mesmo valor para o IVI (FIGURA 14), foi necessário acrescentar ainda as famílias Melastomataceae, Malpighiaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Nyctaginaceae.

Se na comparação entre os valores do IVI e IVC entre as famílias não houve grandes inversões da posição classificatória, como pode-se observar pela TABELA 7, o mesmo não se pode dizer em relação às espécies (TABELA 6). Para esse último caso, evidências maiores ocorreram em relação às seguintes espécies: *Anadenanthera falcata*, *Luehea speciosa*, *Terminalia brasiliensis*, *Trichilia pallida*, *Croton floribundus*, *Qualea multiflora* e *Zanthoxylum riedelianum* que por apresentarem valores de IVC, comparativamente, maiores do que aqueles apresentados pelo IVI, possibilita afirmar que essas espécies ocorrem de forma mais concentrada. Pela razão inversa, as espécies *Guapira noxia*, *Ouratea spectabilis* e *Aegiphylia lhotzkyana* ocorrem de forma mais dispersa.

Isto se relaciona com o fato do IVC não incluir os valores de frequência relativa, parâmetro esse que contribui para avaliar a distribuição espacial das espécies no levantamento.

Antes de se proceder comparações dos dados aqui obtidos com outros levantamentos é de todo conveniente abrir-se um parêntese para se fazer algumas considerações a respeito dos valores do IVI calculados para as famílias e para as espécies. Esses valores são conseguidos através das somatórias da densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, cuja soma total de cada parâmetro é de teoricamente 100%, sendo portanto o valor máximo do IVI de 300%.

Analisando-se, individualmente, cada um des-

ses parâmetros observa-se que, tanto para densidade como para dominância, os cálculos levam em consideração os indivíduos que entram no levantamento, número de ocorrência para a densidade e suas respectivas áreas basais, para a dominância. No entanto, para a frequência, leva-se em consideração, unicamente, o número de parcelas, pois o cálculo da frequência absoluta é efetuado através da relação do número de parcelas com ocorrência do taxon considerado, pelo número de parcelas amostradas.

Dessa forma, a base do cálculo difere sensivelmente, para densidade e dominância de um lado e para a frequência de outro, pois para os dois primeiros parâmetros, a base do cálculo é, para o presente estudo 4822 indivíduos, enquanto para a frequência esta base passa a ser 25, que é o número de parcelas.

Esse fato conduz a resultados interessantes, ocasionando uma amplitude de variação maior para a densidade e dominância e menor para frequência, como se pode observar na TABELA 7, cujos valores extremos para densidade relativa é de 23,9735 para Myrtaceae e 0,0207 para Sapotaceae, para dominância relativa é de 25,0853 para Vochysiaceae e 0,0150 para Solanaceae, enquanto que para a frequência é de 4,4883 para Myrtaceae, Leguminosae, Rubiaceae e Lauraceae e de 0,1795 para Sapotaceae.

Assim sendo, os valores da frequência relativa, no cálculo do IVI, atuam de forma anfótera, pois contribuem relativamente com pequenos valores para os taxa de maior importância e proporcionalmente com altos valores para aqueles de menor importância. Assim, para a família Myrtaceae, com 43,2331 de IVI, a contribuição da frequência relativa 4,4883 é de apenas 10,38%, enquanto que para a família Sapotaceae com 0,2503 de IVI, a contribuição da frequência relativa, com 0,1795 é de 71,71%.

Outro aspecto que deve ser considerado, é a

divergência de valores do IVI, quando analisados, comparativamente, entre os valores calculados para as espécies com aqueles calculados para as famílias.

Era de se esperar que os valores do IVI obtidos por uma determinada família fosse a somatória dos valores calculados do IVI das espécies que representam esta família no levantamento e, por maior razão, a família que fosse representada por uma única espécie deveria apresentar valores de IVI iguais àqueles apresentados no cálculo do IVI para espécie. No entanto, isto não ocorre e a razão dessas discrepâncias está em função dos valores da frequência, uma vez que, os valores obtidos para densidade e dominância comportam-se exatamente da forma esperada, ou seja, a somatória dos valores das espécies é igual a da família que elas representam ou apresentam valores coincidentes, quando uma única espécie representa a família. Isto, como já foi visto, ocorre em função de se considerar o número de indivíduos no cálculo da densidade e suas respectivas áreas basais para o cálculo de dominância.

Já para a frequência, o procedimento de cálculo é diferente, levando-se em consideração, unicamente o número de parcelas. Como foi visto anteriormente, o valor da frequência absoluta é calculado em função da relação entre o número de parcelas com ocorrência do taxon pelo número de parcelas amostradas. Ora, ao se proceder os cálculos do parâmetro para as famílias, poderá haver ocorrência de diferentes espécies de uma mesma família, numa mesma parcela. Este fato faz com que haja uma igualdade de valor da frequência absoluta para a família em relação a outras famílias, que aparecem com uma única espécie na amostra e uma diminuição desse valor ao compará-lo com aqueles obtidos para a espécie. Assim, se numa determinada parcela a família Vochysiaceae for representada por três espécies e a família Ebenaceae, por uma, os valores da frequência absoluta para ambas, no presente estudo, serão de 4%. No entanto, quando do cálculo referente às

espécies, cada uma delas apresentará valores de 4% para cada espécie. Dessa forma, a somatória das frequências absolutas para todas as espécies será maior do que as frequências absolutas para todas as famílias.

Como esses valores entram na composição para o cálculo dos valores da frequência relativa, isto faz com que os valores, deste parâmetro, referentes às famílias, sejam comparativamente maiores do que aqueles referentes às espécies, considerados individualmente. Por exemplo, a família Sapotaceae é representada, no presente estudo, por uma única espécie, *Pouteria ramiflora*, e para ambas, os valores da frequência absoluta é o mesmo, ou seja 4%; no entanto, enquanto o valor da frequência relativa para a família é de 0,1795, o da espécie é de apenas 0,1038. Da mesma forma, a família Lauraceae é representada pela espécie *Ocotea pulchella*, ambas com 100% de frequência absoluta, enquanto a frequência relativa para a família é de 4,4883, o da espécie é de 2,5961.

Para o caso de famílias representadas por mais de uma espécie, mas com a ocorrência dessas espécies em parcelas distintas, a frequência relativa para a família é maior do que a somatória das frequências relativas dessas espécies. Por exemplo, a família Lythraceae, no levantamento é representada por duas espécies, *Diplusodon virgatus* e *Lafoensia pacari*, e seus três indivíduos ocorrem em diferentes parcelas. A frequência relativa para a família é de 0,5386, enquanto a somatória dessas frequências para as espécies é de 0,3115.

Já, para as famílias também representadas por mais de uma espécie, mas com ocorrência das espécies, no todo ou em parte, na mesma parcela, a frequência relativa para a família poderá ser maior, menor ou igual a somatória das frequências relativas das espécies.

Para se saber esse limite, propõem-se neste

trabalho o cálculo de um novo parâmetro ($FA_f \cdot q$), que é a frequência absoluta da família (FA_f) multiplicado por um coeficiente (q) obtido pela razão entre a somatória das frequências das espécies (FA_e) e a somatória das frequências das famílias (FA_f), que para o presente estudo será:

$$q = FA_e / FA_f = 3852 / 2228 = 1,73$$

Quando esse novo parâmetro for maior que a somatória das frequências absolutas das espécies, a frequência relativa da família será maior do que a somatória das frequências relativas das espécies. Se esses valores forem iguais, a frequência relativa da família será igual a somatória das frequências relativas das espécies, que aqui, só ocorreu com as famílias Malpighiaceae e Compositae, conforme pode-se observar pela TABELA 20. Logo, quando o parâmetro for menor do que a somatória das frequências absolutas das espécies, a frequência relativa da família será também menor do que a somatória das frequências relativas das espécies, que para o presente estudo ocorreu para as famílias: Myrtaceae, Vochysiaceae, Leguminosae, Myrsinaceae, Rubiaceae e Melastomataceae, conforme TABELA 20.

Após essas considerações, conclue-se que, só se pode comparar os valores da frequência entre família e suas respectivas espécies quando a somatória das frequências relativas das espécies for igual a frequência relativa da família, tal que:

$$FR_e = FR_f$$

E essa igualdade só ocorre quando:

$$FA_f \cdot q = FA_e$$

TABELA 20 - Frequências absolutas e relativas das famílias, as respectivas somatórias das espécies que as constituem e frequência absoluta das famílias ponderadas pelo coeficiente q.

Famílias	FA _f	FA _f ·q	FA _e	FR _f	FR _e
Myrtaceae	100	173,00	508	4,4883	13,1881
Vochysiaceae	96	166,08	200	4,3088	5,1921
Leguminosae	100	173,00	448	4,4883	11,6304
Myrsinaceae	92	159,16	188	4,1293	4,8806
Rubiaceae	100	173,00	308	4,4883	7,9958
Lauraceae	100	173,00	100	4,4883	2,5961
Annonaceae	80	138,40	128	3,5907	3,3229
Anacardiaceae	84	145,32	100	3,7702	2,5961
Melastomataceae	76	131,48	276	3,4111	7,1651
Malpighiaceae	92	159,16	160	4,1293	4,1536
Euphorbiaceae	80	138,40	80	3,5907	2,0768
Flacourtiaceae	88	152,24	116	3,9497	3,0114
Nyctaginaceae	80	138,40	80	3,5907	2,0768
Erythroxylaceae	72	124,56	100	3,2316	2,5961
Proteaceae	44	76,12	44	1,9749	1,1423
Thymeleaceae	60	103,80	60	2,6930	1,5576
Ochnaceae	64	110,72	64	2,8725	1,6615

TABELA 20 - Continuação

Famílias	FA _f	FA _f ·q	FA _e	FR _f	FR _e
Bignoniaceae	64	110,72	76	2,8725	1,9730
Monimiaceae	52	89,96	52	2,3339	1,3499
Styracaceae	44	76,12	44	1,9749	1,1423
Bombacaceae	56	96,88	60	2,5135	1,5576
Araliaceae	56	96,88	56	2,5135	1,4538
Tiliaceae	32	55,36	32	1,4363	0,8307
Combretaceae	28	48,44	32	1,2567	0,8307
Compositae	44	76,12	76	1,9749	1,9730
Symplocaceae	48	83,04	52	2,1544	1,3499
Sapindaceae	36	62,28	44	1,6158	1,1422
Celastaceae	40	69,20	40	1,7953	1,0384
Meliaceae	12	20,76	12	0,5386	0,3115
Apocynaceae	32	55,36	32	1,4363	0,8307
Rosaceae	28	48,44	28	1,2567	0,7269
Theaceae	28	48,44	28	1,2567	0,7269
Rutaceae	28	48,44	28	1,2567	0,7269
Myristicaceae	28	48,44	28	1,2567	0,7269
Moraceae	28	48,44	28	1,2567	0,7269

TABELA 20 - Continuação

Famílias	FA _f	FA _f ·q	FA _e	FR _f	FR _e
Boraginaceae	24	41,52	32	1,0772	0,8307
Verbenaceae	24	41,52	24	1,0772	0,6231
Connaraceae	20	34,60	20	0,8977	0,5192
Palmae	16	27,68	16	0,7181	0,4153
Ebenaceae	12	20,76	12	0,5386	0,3115
Loganiaceae	12	20,76	12	0,5386	0,3115
Solanaceae	12	20,76	12	0,5386	0,3115
Lythraceae	12	20,76	12	0,5386	0,3115
Sapotaceae	4	6,92	4	0,1795	0,1038

Como os valores da frequência entram na composição do IVI, também não se pode fazer comparações entre famílias e espécies, utilizando esse parâmetro, ao contrário do que ocorre quando se utiliza o IVC, pois este índice não leva em consideração os valores das frequências. Dessa forma, para efeito de comparação, é preferível os dados proporcionados pelo IVC.

Apesar das restrições apontadas quanto ao uso dos valores do IVI, é comum a sua utilização em trabalhos fitossociológicos. Por esta razão, eles aqui serão usados, para efeito de comparação entre os resultados obtidos em Itirapina, com aqueles encontrados em Moji Guaçu (GIBBS *et alii*, 1983) e Luís Antônio (TOLEDO FILHO, 1984).

A TABELA 21 mostra os valores do IVI para as dez principais famílias nessas três localidades. Vochysiaceae, Leguminosae e Melastomataceae, independente da posição classificatória de cada uma delas, aparecem entre as dez principais famílias nos três levantamentos.

Considerando, unicamente, as dez principais famílias para cada localidade, Moji Guaçu não apresentou mais nenhuma família em comum com Luís Antônio e apenas Malpighiaceae com Itirapina. Já entre Itirapina e Luís Antônio houve um maior número de coincidências, pois além das três citadas, Myrtaceae, Lauraceae e Annonaceae apareceram também nesses dois locais.

Se, por um lado, há maior semelhança entre as vegetações de Itirapina e Luís Antônio, quanto à ocorrência comum das principais famílias, segundo o IVI; por outro lado, há maior semelhança entre os cerrados de Itirapina e Moji Guaçu, quanto aos valores apresentados pelo IVI, pois se esses valores decrescem paulatinamente nessas duas localidades, em Luís Antônio esse decréscimo se faz bruscamente, proporcionando à família Leguminosae um destaque excepcional, apresentando valores para o IVI cerca de

TABELA 21 - Valores do IVI, unicamente, para as dez principais famílias em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio.

Famílias	Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
Myrtaceae	43,2331		36,5
Vochysiaceae	40,6342	17,3	13,3
Leguminosae	29,4371	42,8	133,4
Myrsinaceae	16,7982		
Rubiaceae	16,1274		
Lauraceae	13,8528		12,5
Annonaceae	13,6575		24,1
Anacardiaceae	11,9918		
Melastomataceae	10,8881	12,7	9,3
Malpighiaceae	8,9060	20,7	
Palmae		31,0	
Erythroxylaceae		24,3	
Bignoniaceae		12,1	
Apocynaceae		12,1	
Compositae		10,9	
Styracaceae		10,0	
Sapotaceae			16,0
Myristicaceae			7,9
Flacourtiaceae			6,3
Ochnaceae			4,6

TABELA 22 - As dez principais espécies, segundo o IVI, em Itirapina, Moji Guaçu e Luís Antônio.

Itirapina	Moji Guaçu	Luís Antônio
<i>Vochysia tucanorum</i>	<i>Butia leiostachya</i>	<i>Pterodon pubescens</i>
<i>Myrcia lingua</i>	<i>Qualea grandiflora</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i>
<i>Rapanea umbellata</i>	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	<i>Myrcia lingua</i>
<i>Qualea grandiflora</i>	<i>Diplothemium campestre</i>	<i>Xylopia aromatica</i>
<i>Myrcia pallens</i>	<i>Byrsonima coccobolobifolia</i>	<i>Diptychandra auranthiaca</i>
<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	<i>Pouteria ramiflora</i>
<i>Xylopia aromatica</i>	<i>Acosmium subelegans</i>	<i>Ocotea pulchella</i>
<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Miconia albicans</i>	<i>Anadenanthera falcata</i>
<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>	<i>Vatairea macrocarpa</i>
<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	<i>Styrax ferrugineus</i>	<i>Myrcia albotomentosa</i>

quatro vezes maior aos alcançados pela família Myrtaceae, segunda colocada desse parâmetro, conforme pode-se observar pela TABELA 21.

É oportuno, também observar o comportamento da família Myrtaceae, primeira colocada em Itirapina e segunda em Luís Antônio, e no entanto não aparece entre as dez primeiras famílias em Moji Guaçu.

Quanto às principais espécies, relacionadas pela TABELA 22, as coincidências são ainda menores, pois se não houve nenhuma entre Moji Guaçu e Luís Antônio, houve apenas uma entre Itirapina e Moji Guaçu (*Qualea grandiflora*) e três entre Itirapina e Luís Antônio (*Myrcia lingua*, *Ocotea pulchella* e *Xylopia aromatica*).

Faz-se mister, aqui realçar que, enquanto em Moji Guaçu as espécies com maiores valores do IVI são constituídas, principalmente, por indivíduos de porte arbustivo, em Luís Antônio e Itirapina há predominância de indivíduos de porte arbóreo.

Apesar desse fato, Luís Antônio é constituída por uma vegetação de porte mais elevado, distinguindo dessa forma, fisionomicamente, das outras duas localidades.

Do exposto, tanto a nível de família, como a nível de espécie, é difícil traçar-se um paralelismo entre as três formações vegetais, do ponto de vista fitossociológico, ao contrário do que sucede do ponto de vista florístico. A razão de tal fato é que, floristicamente se leva em consideração apenas a presença da espécie na comunidade, não havendo preocupação com o número dessas ocorrências, sua distribuição espacial e seu porte, fatores esses de importância fitossociológica.

Portanto, se há uma certa homogeneidade na flora dos cerrados, caracterizadas, comumente, pelas "espé

cies de cerrado" e mesmo uma analogia fisionômica, ao se considerar as suas sub-divisões em campos limpos, campos sujos, campos cerrados, cerrados "sensu stricto" e cerradões, o mesmo não sucede quanto a sua estrutura fitossociológica.

Daí nasce a conclusão que fatores locais parecem ter uma grande importância na abundância de indivíduos de uma determinada espécie, bem como também na ocorrência de espécies, às vezes em locais próximos. O entendimento destes fatores seria da maior importância no estabelecimento de medidas de manejo dos cerrados.

4.1 - Frequência de classes de diâmetro e altura

Pelos critérios adotados para se proceder o estudo florístico e fitossociológico do cerrado de Itirapina, que considerou os indivíduos com diâmetro igual ou superior a 3 cm, na região do colo ou aqueles com diâmetro inferior, mas com altura superior a 2 m, resultou os gráficos das FIGURAS 16 e 17, que apresentam a distribuição desses indivíduos em frequência de classes de diâmetro e altura, respectivamente.

Evidentemente, se se considerasse apenas o limite diametral, no gráfico da FIGURA 16, desaparecería a classe 1, cujos indivíduos têm diâmetros inferiores a 3 cm, na região do colo e 448 indivíduos não seriam considerados para a confecção do gráfico da FIGURA 17, acarretando, principalmente, um achatamento das classes 2 e 3, cujas alturas variaram de 1,1 a 3,0 m. Portanto, não é a presença desses indivíduos que acarretaria uma alteração substancial na configuração dos referidos gráficos.

Esses gráficos mostram que, no estágio

atual de desenvolvimento da comunidade vegetal, indiferentemente para o diâmetro ou para a altura, há uma concentração de indivíduos nas classes de menor valor. Assim, 82,34% dos indivíduos apresentaram diâmetros entre 1 a 9 cm, enquanto 76,48% dos indivíduos apresentaram alturas até 4 m. Considerando-se ainda, que o diâmetro médio da comunidade foi de 7,59 cm, para uma amplitude de variação de 1,0 a 43,0 cm e a altura média foi de 3,40 m, para uma amplitude que variou de menos de 1 m até 15,0 m, é de se considerar que esta comunidade encontra-se em fase de desenvolvimento.

Essa afirmação é corroborada pelos dados da TABELA 10, onde se mostra que apenas 33,39% ou 1610 indivíduos superaram a altura média da comunidade e 24,82% ou 1197 indivíduos, o fizeram em relação ao diâmetro médio.

Esses dados, aliados a constatação no campos de sinais indelévels de destruição, como presença de carvão nas cascas das árvores e brotamento provocados por cortes dos fustes, comprovam perturbações ocorridas em épocas anteriores, das quais a comunidade, atualmente, parece se recuperar.

A TABELA 10 mostra ainda, a participação das famílias na composição de altura e diâmetro da comunidade. Destacam-se as famílias Myrtaceae, Vochysiaceae e Leguminosae, que apresentaram 48,21% de indivíduos com altura superior à média da comunidade e 58,31% de indivíduos com diâmetro superior à média da comunidade. Disso depreende-se que, praticamente 50% dos maiores exemplares são representantes dessas famílias.

A TABELA 10 evidencia também o diferente comportamento das famílias em relação aos aspectos de altura e diâmetro da comunidade. Assim é que, para citar apenas dois exemplos de comportamento contraditório, obser

ve-se os dados da família Myrsinaceae, que para um total de 447 indivíduos apresentou 145, com altura superior a média da comunidade, mas apenas 33 indivíduos com diâmetro superior a média; enquanto a família Styracaceae, com 25 indivíduos, apresentou 18 deles com diâmetro superior a média e apenas 6 com altura superior a média da comunidade. Isso parece indicar que os indivíduos integrantes dessas famílias apresentam relações hipsométricas antagônicas, enquanto para Myrsinaceae as alturas são proporcionalmente altas em relação às dimensões do diâmetro, para Styracaceae ocorre exatamente o contrário.

Outro aspecto que a TABELA 10 propicia analisar é em relação aos indivíduos que, dentro de suas respectivas famílias, atingiram alturas e diâmetros acima da média. A comparação desses dados tem sua importância, na medida que permite avaliar a relação hipsométrica, isto é, a íntima relação existente entre altura e diâmetro, para os indivíduos de cada família em relação à comunidade, mostrando dessa forma, se há uma predominância de crescimento em altura ou diâmetro. De tal forma que, quando $H'\%$ for maior que $D'\%$, há predominância de crescimento em altura; quando $H'\%$ for menor que $D'\%$, há predominância de crescimento em diâmetro e quando $H'\%$ for equivalente à $D'\%$ há um crescimento equilibrado entre esses dois parâmetros. Por outro lado, o valor absoluto de $H'\%$ e $D'\%$ exprime em que proporção os indivíduos, dentro de cada família, participam da composição de alturas ou diâmetros acima da média da comunidade.

Assim é, que examinando os resultados apresentados pela família Myrtaceae com seus 1156 indivíduos, constata-se que, 292 apresentaram altura superior a média, resultado esse que corresponde a 18,14% dos indivíduos que superaram a média das alturas. Esses mesmos 292 indivíduos, representam 25,26% do total dos indivíduos da família Myrtaceae. Da mesma forma para o diâmetro, 179 indivíduos se apresentaram acima do diâmetro médio da

comunidade, valor esse que representa 14,95% dos indivíduos que superaram a média dos diâmetros e que correspondem a 15,48% do total dos indivíduos da família. Esses dados indicam que, apesar da família Myrtaceae mostrar o maior número de indivíduos, cujas alturas superaram a altura média da comunidade e se situar em terceiro lugar em relação aos diâmetros, é uma família, cuja ocorrência em cerrados, tem a tendência de apresentar indivíduos de médio porte, o que é indicado pelo percentual apresentados pelos representantes da família que superaram aqueles parâmetros, ou seja 25,26% em relação às alturas e 15,48% em relação aos diâmetros.

Situação diversa ocorre com a família Vochysiaceae, cujos representantes superaram em 52,95% a altura média da comunidade e 62,36%, o fizeram em relação aos diâmetros. Percentagens estas que indicam, que a família é representada por indivíduos, em sua maior parte, de porte avantajado, em relação às demais famílias.

Seguindo essa linha de raciocínio, é possível analisar, uma a uma, a participação das diferentes famílias no levantamento, quanto aos aspectos de altura e diâmetro, e se considerar ainda, o número de ocorrências por família e sua distribuição espacial, pode-se estimar com que grau de intensidade seus representantes participam, para determinar a configuração fisionômica da comunidade.

5 - Volume

A vegetação da área estudada forneceu um volume de madeira calculado de $62,1538 \text{ m}^3/\text{ha}$. Esse volume foi obtido a partir das mensurações dos diâmetros na região do colo dos indivíduos amostrados, da estimativa das alturas desses indivíduos e utilizando-se um fator de for

ma calculado de 0,46.

Essa forma de proceder resultou no cálculo do volume sólido da madeira, que constitui a vegetação de cerrados da Estação Experimental de Itirapina. No entanto, vários autores, expressam o volume de madeira em esteques (st), isto é, em madeira empinhada. Assim, a fim de se comparar os volumes obtidos por aqueles autores, com o conseguido no presente estudo, foram feitos a conversão do volume sólido em volume empilhado.

Essa conversão se consegue, multiplicando o volume sólido calculado pelo coeficiente de empilhamento (CE), sendo que o coeficiente de empilhamento é a relação entre o volume empilhado pelo volume sólido, resultando, portanto, um valor maior que a unidade.

$$CE = \text{volume empilhado} / \text{volume sólido}$$

Segundo VEIGA (1971), "quanto mais tortuoso for o material lenhoso, maior será esse coeficiente (coeficiente de empilhamento). Uma espécie dotada de fustes bem linheiros^(*) quase que iguala ambos os citados volumes" e "pesquisando a respeito do coeficiente ou fator de empilhamento do *Pinus elliottii* var. *elliottii* nas diferentes Florestas e Estações Experimentais esparramadas por todo o interior do Estado, chegou-se à conclusão de que há uma amplitude de variação que oscila de 1,3 a 1,5, de modo tal que sua média corresponderia a 1,4".

Indubitavelmente, a madeira de *Pinus elliottii* var. *elliottii* é mais linheira do que as madeiras pro-

(*)

Linheiros - Diz das árvores com fuste regular, sem tortuosidades, inclinações ou bifurcações (VEIGA, 1974).

venientes de cerrados, dessa forma pode-se estimar que o coeficiente de empilhamento, para esse tipo de vegetação, se situe em torno de 1,6 e, em assim sendo, os 62,1538 m³/ha se converteriam em 99,45 st ou, numa forma mais geral, em 100 st/ha.

Considerando-se ainda que as galhadas podem fornecer de 20 a 25% do volume calculado (GOMES, 1947), na dependência do diâmetro mínimo comercial, o cerrado de Itirapina poderá proporcionar um volume de madeira de 120 a 125 st/ha.

TOLEDO FILHO (1984) estudando a vegetação de cerrado (tipo cerradão) em Luís Antônio (SP) encontrou um volume de 72,16 m³/ha, portanto, 10 m³ acima dos valores calculados para Itirapina, diferença essa que, volumetricamente, aproxima as duas formações vegetais estudadas.

HEISEKE (1976) apresenta uma tabela dos volumes médios de quatro tipos de cerrados da região central de Minas Gerais, com variações máximas e mínimas desses diferentes tipos de cerrado. Assim, para cerradão, o volume médio apresentado é de 163 st/ha e para cerrado, um volume médio de 112 st/ha, para valores extremos entre 81 a 169 st/ha.

TOLEDO FILHO (1984) e CORSINI (1967) consideram que a vegetação de cerrado de Luís Antônio (SP) é do tipo cerradão. Como o cerrado de Itirapina apresenta um volume calculado de madeira, cuja diferença com o de Luís Antônio (SP) é pouco significativa e, ainda, levando-se em consideração os dados fornecidos por HEISEKE (1976), pode-se considerar que o cerrado de Itirapina, em função do volume apresentado, também pertença a esse tipo de vegetação.

Para AZAMBUJA & THIBAU (1973), no entanto, a vegetação estudada em Itirapina, em função do volume de madeira produzido, se classificaria como cerrado propria-

mente dito, uma vez que para essa formação vegetal, os autores apresentam valores máximos, médios e mínimos para produção de madeira em esteres por hectare, respectivamente de 170, 100 e 70 st, enquanto esses mesmos valores para cerrado seriam de 220, 200 e 170 st/ha.

Portanto, em função do volume de madeira calculada e dependendo dos autores consultados, a vegetação dos cerrados da Estação Experimental de Itirapina pode ser classificada ora como cerrado, ora como cerrado.

A espécie que apresentou o maior volume de madeira foi *Vochysia tucanorum*, com $9,8851 \text{ m}^3/\text{ha}$. Outras dezoito espécies apresentaram um volume de madeira acima de $1 \text{ m}^3/\text{ha}$, conforme TABELA 24, volumes esses resultantes do número de indivíduos amostrados para as diferentes espécies, assim como do porte médio desses indivíduos.

Para citar apenas dois exemplos extremos, compare-se o comportamento volumétrico de *Myrcia lingua* e *Anadenanthera falcata*. A primeira apresentou o maior número de indivíduos amostrados (473), enquanto *Anadenanthera falcata* apresentou apenas 23. No entanto, o volume para as duas espécies foi praticamente o mesmo, respectivamente, $2,5078$ e $2,7473 \text{ m}^3/\text{ha}$, assim, são necessários aproximadamente 20 indivíduos de *Myrcia lingua* para perfazer o volume de um indivíduo de *Anadenanthera falcata*.

Tem-se, no exemplo citado, dois casos díspares, enquanto o número de indivíduos é que faz elevar o volume, para a espécie *Myrcia lingua*, o volume de *Anadenanthera falcata* está em função do maior porte de seus exemplares, isto é, diâmetros e alturas avantajados.

Individualmente, a espécie que apresentou o maior volume médio foi *Croton floribundus*, com $0,2388 \text{ m}^3$ seguida por *Trichilia pallida* com $0,1341 \text{ m}^3$, ambas as espécies que ocorreram em áreas de transição de cerrado para mata ciliar.

A espécie típica de cerrado a apresentar maior volume individual médio foi *Anadenanthera falcata*, com $0,1194 \text{ m}^3$, seguida de *Terminalia brasiliensis*, com $0,1084 \text{ m}^3$, espécie esta também de ocorrência preferencial na transição entre cerrado e mata ciliar.

Outras espécies apresentaram volumes individuais médios expressivos, mas significativamente inferiores às citadas espécies, haja vista que as espécies imediatamente posteriores, *Platypodium elegans* e *Luehea speciosa*, mostraram um volume individual médio de $0,0619$ e $0,0504 \text{ m}^3$, respectivamente, isto é, praticamente a meta de do volume individual médio apresentado por *Anadenanthera falcata*.

Para as 30 espécies que apresentaram maiores volumes específicos, conforme TABELA 24, verificou-se uma grande diversidade em seus volumes individuais, variando de $0,2388 \text{ m}^3$ para *Croton floribundus*, até $0,0042 \text{ m}^3$ para *Rapanea umbellata*. Conforme se constata pela TABELA 23 há uma maior frequência na classe que vai de 0 a $0,0250 \text{ m}^3$, onde se concentra mais da metade das espécies relacionadas, portanto a vegetação estudada, em sua maior parte, é constituída por indivíduos de pequeno a médio porte.

Quanto ao volume por família, conforme TABELA 12, Vochysiaceae, com $15,5220 \text{ m}^3/\text{ha}$, representou praticamente $1/4$ do volume total. Somando-se os valores desta os volumes apresentados pelas seis outras famílias posteriores (Leguminosae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae e Rubiaceae) perfaz-se um total de $46,8442 \text{ m}^3/\text{ha}$ ou $75,37\%$ do volume total calculado.

É oportuno salientar que famílias como Euphorbiaceae e Combretaceae, representadas por um número relativamente baixo de indivíduos, 66 e 18 respectivamente, superam o volume apresentado por famílias numericamente superiores, como Myrsinaceae (447) e Annonaceae (276).

TABELA 23 - Distribuição das 30 espécies que apresentaram maiores volumes, em classes de volume individual.

Classes de volume individual em metros cúbicos	Frequência
0 - 0,0250	16
0,0251 - 0,0500	8
0,0501 - 0,1000	2
0,1001 - 0,1500	3
acima de 0,1500	1
TOTAL	30

Isso ocorre em razão do porte dos indivíduos daquelas famílias em relação a estas últimas, a exemplo do que se verificou para *Anadenanthera falcata* em relação à *Myrcia lingua*.

Deve-se, da mesma forma, salientar que, em se examinando a FIGURA 16 a comunidade não atingiu seu clímax, em razão de não apresentar uma distribuição balanceada. Segundo TOLEDO FILHO (1984), para que tal ocorresse, "a curva de distribuição de frequência das classes de diâmetro seguiria uma progressão geométrica decrescente da menor para a maior".

Desse forma, é de se esperar que o cerrado de Itirapina venha a atingir maiores volumes, à medida que as perturbações havidas em épocas posteriores e facilmente constatadas "*in loco*", através de brotamento das touças^(*) dos indivíduos cortados, venha a ter seus efeitos minimizados pelo desenvolvimento da comunidade.

O estágio atual de desenvolvimento que se encontra o cerrado de Itirapina, permite analisar o potencial madeireiro das suas espécies integrantes.

Potencial madeireiro (PM), aqui definido, é o volume individual de uma determinada espécie, para uma determinada comunidade e expresso pela fórmula:

$$PM = V_i / N_i$$

sendo

(*) Touça - designa o conjunto constituído de toco e raízes, dotado de vitalidade, o que a diferencia de cepo que representa o mesmo conjunto sem vitalidade (VEIGA, 1974).

PM = potencial madeireiro

Vi = volume calculado para a espécie i

Ni = número de indivíduos da espécie i

O potencial madeireiro, ao expressar o volume individual da espécie na comunidade, possibilita avaliar a espécie que apresenta o maior volume em relação às demais espécies existentes e, dessa forma, esse valor pode variar de local para local, para uma determinada espécie. Por exemplo, *Pouteria ramiflora* poderá apresentar um volume expressivo para Luís Antônio e insignificante para Itirapina. Dessa forma, o potencial madeireiro poderá oferecer subsídios aos técnicos em programas de manejo, principalmente quando se trata de enriquecimento da vegetação, visando uma exploração econômica, quando se elegerá aquelas com maior potencial madeireiro.

Na TABELA 24, são apresentadas as principais espécies em ordem decrescente do potencial madeireiro. Verifica-se que as duas primeiras classificadas, *Croton floribundus* e *Trichília pallida*, são espécies de mata ou de transição de cerrado para mata ciliar e só a partir da terceira, *Anadenanthera falcata* é que aparecem as espécies típicas de cerrado.

Analisando-se, pormenorizadamente, a TABELA 24, observa-se que a espécie *Vochysia tucanorum*, com 382 indivíduos, proporciona o maior volume de madeira, entre as espécies amostradas, com $9,8851 \text{ m}^3/\text{ha}$, o que acarreta um volume individual médio, aqui denominado potencial madeireiro, de $0,0259 \text{ m}^3$ e se situa em décimo terceiro lugar entre as espécies relacionadas. *Anadenanthera falcata*, com 23 indivíduos e $2,7473 \text{ m}^3/\text{ha}$, apresenta um potencial madeireiro de $0,1194 \text{ m}^3$, portanto bastante superior à *Vochysia tucanorum*.

Comparando-se entre si as demais espécies

TABELA 24 - Potencial madeireiro das espécies que apresentaram volumes mais expressivos.

Espécies	Ni	V(m ³ /ha)	PM(m ³)
<i>Croton floribundus</i>	4	0,9553	0,2388
<i>Trichilia pallida</i>	11	1,4753	0,1341
<i>Anadenanthera falcata</i>	23	2,7473	0,1194
<i>Terminalia brasiliensis</i>	17	1,8420	0,1084
<i>Platypodium elegans</i>	33	2,0442	0,0619
<i>Luehea speciosa</i>	26	1,3095	0,0504
<i>Qualea grandiflora</i>	139	5,3708	0,0386
<i>Machaerium acutifolium</i>	24	0,8971	0,0374
<i>Tapirira guianensis</i>	121	4,4271	0,0366
<i>Copaifera langsdorffii</i>	77	2,4580	0,0319
<i>Pera glabrata</i>	62	1,7834	0,0288
<i>Bowdichia virgilioides</i>	22	0,5805	0,0264
<i>Vochysia tucanorum</i>	382	9,8851	0,0259
<i>Styrax ferrugineus</i>	25	0,6259	0,0250
<i>Miconia paulensis</i>	19	0,4572	0,0241
<i>Cupania racemosa</i>	19	0,3899	0,0205
<i>Dalbergia miscolobium</i>	148	2,4949	0,0169
<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	126	1,8591	0,0148
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	44	0,5933	0,0135
<i>Guapira noxia</i>	32	0,3297	0,0103
<i>Alibertia sessilis</i>	146	1,4752	0,0101
<i>Myrcia tomentosa</i>	79	0,7480	0,0095
<i>Ocotea pulchella</i>	263	2,3123	0,0088
<i>Myrcianthes pungens</i>	51	0,4099	0,0080
<i>Byrsonima crassifolia</i>	85	0,6310	0,0074
<i>Xylopia aromatica</i>	251	1,4984	0,0060
<i>Myrcia lingua</i>	473	2,5078	0,0053
<i>Myrcia pallens</i>	342	1,6780	0,0049
<i>Acosmium subelegans</i>	85	0,3927	0,0046
<i>Rapanea umbellata</i>	386	1,6077	0,0042

constantes da TABELA 24, poder-se-á eleger àquelas a serem objetos de estudos visando o manejo, levando-se principalmente em consideração, seu potencial madeireiro e sua utilização, definindo, dessa forma, sua importância econômica.

No caso específico de Itirapina e levando-se em conta o conceito de potencial madeireiro e as espécies produtoras de madeira de valor comercial, segundo trabalhos de RIZZINI (1964), CORSINI (1967), HEISEKE (1976) e TOLEDO FILHO (1984), as espécies aptas a serem utilizadas num programa de manejo, visando volume, serão: *Anadenanthera falcata*, *Platypodium elegans*, *Tapirira guianensis*, *Luehea speciosa*, *Qualea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata* e *Bowdichia virgilioides*, entre as principais.

6 - Análise dos parâmetros volumétricos

O levantamento procedido no campo e, posteriormente, as análises dos dados obtidos, permitiram observar diferenças entre diversas parcelas, tanto quanto à flora, como entre as dimensões dos indivíduos amostrados. Essas diferenças foram mais evidentes nas parcelas 1, 5, 7, 11, 24 e 25, que mostravam uma vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, do que para as demais parcelas com uma vegetação tipicamente de cerrado.

A fim de se avaliar, acertadamente, essas diferenças, procedeu-se a análise estatística dos parâmetros volumétricos, isto é, aqueles que estão relacionados com o cálculo de volume: número de indivíduos, diâmetro, área basal, altura e volume.

A análise estatística mostrou haver uma diferença altamente significativa, através do teste de F,

para os parâmetros: número de indivíduos, diâmetro, altura e volume, entre as vegetações de transição e cerrado; no entanto, este mesmo teste, não apresentou diferença para a área basal por hectare.

Para o cálculo da área basal por hectare, utilizam-se os valores do diâmetro médio e o número de árvores por hectare, sendo que, para esses dois parâmetros, a análise estatística mostrou diferença altamente significativa para as duas fisionomias de vegetação, enquanto que para a área basal os resultados da análise foram não significativos.

Os dois parâmetros são responsáveis pelos resultados obtidos no cálculo da área basal. No entanto, como a diferença entre as médias, entre cerrado e vegetação de transição, é consideravelmente maior para o número de indivíduos ($205,8421 - 151,8333 = 54,0088$) do que para o diâmetro ($9,17 - 7,28 = 1,89$ cm), mesmo que para efeito do cálculo do volume, os valores desse último, sejam elevados ao quadrado, é de se supor que o número de árvores, seja o parâmetro que mais efetivamente influenciou no sentido dos valores de área basal por hectare apresentassem uma diferença que não fosse estatisticamente significativa entre as duas fisionomias de vegetação.

Se estatisticamente, as duas fisionomias de vegetação mostram diferenças significativas, quanto aos parâmetros dendrométricos, exceção apenas à área basal, floristicamente, estas diferenças também se manifestam. Pois, das 118 espécies levantadas, 44 ocorreram exclusivamente no cerrado, 9 exclusivamente na área de transição entre cerrado e mata ciliar, enquanto 65 ocorreram em ambas as situações, com maior ou menor grau de ocorrência.

É oportuno considerar que das 9 espécies que ocorreram, exclusivamente na área de transição, à exceção de *Croton floribundus*, com 4 indivíduos e *Tri-*

chilia pallida, com 11, as demais apresentaram apenas 1 ou 2 indivíduos, número esse, insuficiente para se determinar se essas ocorrências foram ou não preferenciais. As 7 outras espécies, além das citadas, que ocorreram na área de transição foram: *Didymopanax macrocarpum*, *Terminalia argentea*, *Enterolobium gummiiferum*, *Diplusodon virgatus*, *Symplocos lanceolata*, *Pouteria ramiflora* e um indivíduo da família Moraceae.

Para avaliar o comportamento das 65 espécies que ocorreram nas duas fisionomias de vegetação, foi elaborada a TABELA 25, cuja observação permite estimar o hábito preferencial de cada espécie, se mais predominantemente para o cerrado, para a transição ou se sua ocorrência é indiferente nos dois ambientes.

Assim, *Tapirira guianensis* que ocorreu, predominantemente, nas áreas de transição, apresentou 8,33 indivíduos por amostra nesses locais, contra 3,74 nas áreas de cerrado; em oposição à *Dalbergia miscolobium* que apresentou 0,83 indivíduos por amostra para a transição, contra 7,53 para o cerrado. Já, para *Virola sebifera*, esses números foram equivalentes: 0,67 para a transição, contra 0,68 para o cerrado, o que indica que a espécie ocorreu indiferentemente nas duas situações.

Se o número de indivíduos por amostra permite avaliar se a espécie ocorre preferencialmente, numa situação ou noutra, a relação de ocorrência de indivíduos, para uma determinada espécie, entre o cerrado e a transição (C/T), o faz mais efetivamente, por englobar num único número essa comparação.

Essa relação determina o número de ocorrência de indivíduos, de uma determinada espécie, para cada ocorrência na área de transição e foi calculada dividindo-se o número de indivíduos por amostra do cerrado pelo número de indivíduos por amostra da transição. Assim, para *Annona coriacea*, cujo valor da relação é 7,41, isto

significa que para cada ocorrência de indivíduos na transição, haverá 7,41 ocorrências de indivíduos no cerrado. O contrário sucede com *Platypodium elegans* que para cada ocorrência na transição haverá 0,04 ocorrências no cerrado. Dessa forma, quanto maior for o valor dessa relação, a espécie ocorrerá preferencialmente no cerrado. Ao contrário, quanto menor for a relação a preferência se dará para a transição.

O ponto de equilíbrio é a unidade, e as espécies que apresentaram esse valor ou próximo a ele, ocorreram indiferentemente no cerrado e na transição, como: *Rapanea umbellata*, *Virola sebifera* e *Cordia ecalyculata*.

A TABELA 25 foi elaborada em ordem decrescente do valor dessa relação e, portanto, retrata a predominância de ocorrência do cerrado para a transição. Foram incluídas as espécies *Croton floribundus* e *Trichilia pallida*, a fim de se demonstrar que quando o valor da relação for zero, a espécie ocorre exclusivamente na área de transição.

Portanto, a vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar apresenta diferenças florísticas e fisionômicas, em relação às áreas de cerrado. Diferenças florísticas, por apresentar ou espécies exclusivas ou espécies, cuja ocorrência é mais densa nessas áreas, e fisionômicas, por apresentar uma densidade menor do que as áreas de cerrado, mas com indivíduos mais desenvolvidos, tanto em diâmetro como em altura, o que também proporciona um maior volume de madeira.

TABELA 25 - Relação de ocorrência das espécies no cerrado e na vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, em ordem decrescente da relação de ocorrência das espécies entre o cerrado e a transição (C/T). T = número total de indivíduos da espécie na transição, T/a = número de indivíduos por amostra na transição, C = número total de indivíduos da espécie no cerrado, C/a = número de indivíduos por amostra no cerrado.

Espécies	T	T/a	C	C/a	C/T
<i>Miconia rubrifinosa</i>	1	0,17	76	4,00	23,53
<i>Miconia albicans</i>	1	0,17	59	3,11	18,29
<i>Rapanea guianensis</i>	1	0,17	40	2,11	12,41
<i>Dalbergia miscolobium</i>	5	0,83	143	7,53	9,07
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	0,17	28	1,47	8,65
<i>Annona coriacea</i>	1	0,17	24	1,26	7,41
<i>Symplocos uniflora</i>	1	0,17	22	1,16	6,82
<i>Leandra lancifolia</i>	1	0,17	21	1,11	6,53
<i>Xylopia aromatica</i>	14	2,33	237	12,47	5,35
<i>Acosmium subelegans</i>	5	0,83	80	4,21	5,07
<i>Austroplenkia populnea</i>	1	0,17	16	0,84	4,94
<i>Vochysia tucanorum</i>	23	3,83	359	18,99	4,96
<i>Lithrea molleoides</i>	1	0,17	11	0,58	3,41
<i>Qualea grandiflora</i>	12	2,00	127	6,68	3,34
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	0,33	20	1,05	3,18
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,17	9	0,47	2,76
<i>Prunus sellowii</i>	1	0,17	9	0,47	2,76
<i>Kielmeyera variabilis</i>	1	0,17	9	0,47	2,76
<i>Qualea dichotoma</i>	1	0,17	9	0,47	2,76
<i>Roupala montana</i>	8	1,33	66	3,47	2,61
<i>Myrcia lingua</i>	51	8,50	422	22,21	2,61
<i>Rudgea viburnioides</i>	3	0,50	24	1,26	2,52
<i>Guettarda viburnioides</i>	2	0,33	15	0,79	2,39
<i>Guapira noxia</i>	4	0,67	28	1,47	2,19

TABELA 25 - Continuação

Espécies	T	T/a	C	C/a	C/T
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	0,17	7	0,37	2,18
<i>Copaifera langsdorffii</i>	11	1,83	66	3,47	1,90
<i>Miconia paulensis</i>	3	0,50	16	0,84	1,68
<i>Ocotea pulchella</i>	43	7,17	220	11,58	1,62
<i>Blepharocalyx acuminatus</i>	21	3,50	105	5,53	1,58
<i>Byrsonima crassifolia</i>	15	2,50	70	3,68	1,47
<i>Erythroxylum ambiguum</i>	5	0,83	23	1,21	1,46
<i>Myrcia pallens</i>	63	10,50	279	14,68	1,40
<i>Rapanea ferruginea</i>	4	0,67	16	0,84	1,25
<i>Cordia sellowiana</i>	1	0,17	4	0,21	1,24
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,17	4	0,21	1,24
<i>Amaioua guianensis</i>	8	1,33	31	1,63	1,23
<i>Virola sebifera</i>	4	0,67	13	0,68	1,01
<i>Cordia exalculata</i>	2	0,33	6	0,31	0,94
<i>Rapanea umbellata</i>	98	16,33	228	15,16	0,93
<i>Tabebuia ochracea</i>	6	1,00	16	0,84	0,84
<i>Sclerolobium aureum</i>	1	0,17	2	0,11	0,65
<i>Eugenia aurata</i>	1	0,17	2	0,11	0,65
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	16	2,67	28	1,47	0,55
<i>Myrcia tomentosa</i>	30	5,00	49	2,58	0,52
<i>Pera glabrata</i>	24	4,00	38	2,00	0,50
<i>Tapirira guianensis</i>	50	8,33	71	3,74	0,45
<i>Machaerium acutifolium</i>	10	1,67	14	0,74	0,44
<i>Dendropanax cuneatum</i>	1	0,17	1	0,05	0,29
<i>Gochnatia barrosii</i>	1	0,17	1	0,05	0,29
<i>Myrcianthes pungens</i>	26	4,33	25	1,32	0,30
<i>Alibertia sessilis</i>	77	12,83	69	3,63	0,28
<i>Lacistema floribundum</i>	49	8,17	39	2,05	0,25
<i>Eugenia</i> sp.	4	0,67	3	0,16	0,24
<i>Casearia</i> sp.	2	0,33	1	0,05	0,15
<i>Ficus citrifolia</i>	2	0,33	1	0,05	0,15
<i>Bauhinia holophylla</i>	5	0,83	2	0,11	0,13
<i>Siparuna guianensis</i>	44	7,33	17	0,89	0,12

TABELA 25 - Continuação

Espécies	T	T/a	C	C/a	C/T
<i>Eupatorium vauthierianum</i>	3	0,50	1	0,05	0,10
<i>Cupania racemosa</i>	15	2,50	4	0,21	0,08
<i>Luehea speciosa</i>	21	3,50	5	0,26	0,07
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	0,83	1	0,05	0,06
<i>Psychotria sessilis</i>	6	1,00	1	0,05	0,05
<i>Terminalia brasiliensis</i>	15	2,50	2	0,11	0,04
<i>Platypodium elegans</i>	29	4,83	4	0,21	0,04
<i>Ixora gardneriana</i>	9	1,50	1	0,05	0,03
<i>Croton floribundus</i>	4	0,67	0	0,00	0,00
<i>Trichilia pallida</i>	11	1,83	0	0,00	0,00

CONCLUSÕES

Embora pareça haver uma supremacia dos fatores edáficos sobre os climáticos, quanto à origem dos cerrados, é necessário conjugar os conhecimentos de ambos para melhor compreensão da existência dos cerrados.

O número de 25 parcelas mostrou-se suficiente para o estudo de florística e fitossociologia da flora arbustivo-arbórea do cerrado da Estação Experimental de Itirapina.

O levantamento proporcionou a amostragem de 4822 indivíduos arbustivo-arbóreos, com uma densidade de 192,88 indivíduos por parcela de 250 m² cada uma.

Das 118 espécies amostradas, 44 ocorreram exclusivamente no cerrado; 9 exclusivamente na área de vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, com destaque numérico para *Croton floribundus* e *Trichilia pallida*; e 65 espécies o fizeram, tanto numa área como na outra. O total das espécies identificadas pertenceram a 87 gêneros e 46 famílias.

De um modo geral, a vegetação de transição entre cerrado para mata ciliar apresentou uma densidade individual menor, e também um menor número de espécies por unidade de área, do que aquelas apresentadas pela vegetação de cerrado.

Os resultados das análises de solo mostraram um solo de baixa fertilidade, que não apresentou diferenças significativas entre as amostras coletadas. Desta forma as fisionomias encontradas, cerrado "sensu stricto" e vegetação de transição de cerrado para mata ciliar, parecem ocorrer em função da maior disponibilidade de água, no solo, durante todo o ano, nas áreas próximas aos cursos d'água.

As famílias que apresentaram a maior riqueza de espécies foram Leguminosae (14), Myrtaceae (12), Rubiaceae (8) e Melastomataceae (8).

O índice de diversidade específica de Shannon & Weaver calculado para a vegetação de cerrado da Estação Experimental de Itirapina foi de 3,64, mostrando-se superior ao obtido em Paraopeba (MG), em plena região nuclear do cerrado, assim como os calculados para algumas matas do planalto paulista (floresta ciliar de Moji Guaçu, mata da Fazenda Santa Genebra - Campinas e mata Capetinga).

As espécies que determinaram a definição fisiômica da área estudada, devido ao seu porte elevado, sua alta densidade ou a conjugação desses fatores foram: *Vochysia tucanorum*, *Ocotea pulchella*, *Myrcia língua*, *Rapanea umbellata*, *Myrcia pallens*, *Dalbergia miscolobium* e *Guapira noxia*.

A amplitude de variação para os valores da frequência relativa foram menores do que aqueles apresentados pela densidade e dominância relativa; nestas condições, estes dois últimos parâmetros produzem um efeito mais significativo sobre os valores do IVI.

O coeficiente q , que é a relação entre a somatória das frequências absolutas das espécies, pela somatória das frequências absolutas das famílias equilibra os valores da frequência, possibilitando comparações entre as frequências das famílias e suas respectivas espécies.

As famílias que apresentaram os maiores valores para o IVI foram, pela ordem, Myrtaceae (43,2331), Vochysiaceae (40,6342), Leguminosae (29,4371), Myrsinaceae (16,7982), Rubiaceae (16,1274), Lauraceae (13,8528), Annonaceae (13,6575), Anacardiaceae (11,9918), Melastomataceae (10,8881) e Malpighiaceae (8,9060).

As espécies mais importantes e que apresentaram

IVI acima de 10 foram: *Vochysia tucanorum*, *Myrcia lingua*, *Rapanea umbellata*, *Qualea grandiflora*, *Myrcia pallens*, *Ocotea pulchella* e *Xylopia aromatica*.

Ocotea pulchella foi a espécie que atingiu a maior frequência relativa (2,5961%), ocorrendo em todas as parcelas, enquanto a maior densidade relativa foi obtida por *Myrcia lingua* (9,8092%), ficando com *Vochysia tucanorum* (16,5557%) a maior dominância relativa.

Pela comparação entre os valores obtidos de IVI e IVC para as espécies constatou-se que *Anadenanthera falcata*, *Luehea speciosa*, *Terminalia brasiliensis*, *Trichilia pallida*, *Croton floribundus*, *Qualea multiflora* e *Zanthoxylon riedelianum* se distribuíram mais concentradamente na comunidade.

A flora se mostrou mais homogênea em uma análise comparativa entre diversos locais de ocorrência de cerrados do que a fitossociologia, uma vez que, do ponto de vista florístico, leva-se em consideração apenas a presença da espécie na comunidade, ao contrário do que sucede do ponto de vista fitossociológico, onde o número de ocorrências, distribuição espacial e porte dos indivíduos são considerados.

Entre os indivíduos, 33,39% superaram a altura média da comunidade, enquanto 24,82% o fizeram em relação ao diâmetro médio. As famílias que mais significativamente contribuíram para esses resultados foram Myrtaceae, Vochysiaceae e Leguminosae, pois praticamente 50% dos maiores exemplares pertenceram a essas famílias.

Considerando conjuntamente as duas situações encontradas, cerrado e vegetação de transição entre cerrado para mata ciliar, o volume de madeira apresentado pela vegetação da área estudada apresenta diferenças pouco significativas, em comparação com resultados obtidos, em área de cerradão, por outros autores.

Os maiores volumes individuais, aqui denominados potencial madeiro (PM), obtidos por espécies típicas de cerrado, e que poderão ser incluídas num projeto de manejo envolvendo esse tipo de vegetação foram: *Anaderanthera falcata*, *Platypodium elegans*, *Luehea speciosa*, *Tapirira guianensis*, *Qualea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata* e *Bowdichia virgilioides*.

Dos parâmetros volumétricos estudados, apenas a área basal não mostrou diferença significativa entre a vegetação de cerrado e a de transição entre cerrado para mata ciliar. Para os demais parâmetros número de indivíduos, diâmetro, altura e volume, os valores de F apresentaram diferenças altamente significativas.

Há necessidade de se proceder novos levantamentos florísticos em outras áreas de ocorrência de cerrado, principalmente os situados nas regiões periféricas, onde os fatores edafo-climáticos, mormente estes últimos, parecem influir sobremaneira na composição florística dessas comunidades. Por outro lado, como as diferenças fitosociológicas parecem mais evidentes, mesmo quando os cerrados ocorrem entre locais próximos, um maior número de estudos, nestas áreas marginais, possibilitará melhor compreensão deste tipo de vegetação.

RESUMO

Procedeu-se o levantamento florístico de uma área de cerrado que apresentou também uma transição de cerrado para mata ciliar, situada na Estação Experimental de Itirapina (SP), cujas coordenadas geográficas são $22^{\circ}15'S$ e $47^{\circ}49'W$.

O clima é do tipo mesotérmico de inverno seco, denominado Cwa, segundo a classificação de Köppen e apresenta uma deficiência hídrica de 23 mm anuais, enquanto o solo é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo fase rasa (LVr), de baixa fertilidade e com alta percentagem de alumínio.

Para a realização do estudo foram considerados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com diâmetro do caule igual ou superior a 3 cm ao nível do colo ou com altura superior a 2 m, independente do diâmetro, amostrados dentro das 25 parcelas de 10 x 25 m cada uma.

Foram identificados 4822 indivíduos, percententes a 118 espécies, 87 gêneros e 46 famílias. Destas espécies, 9 ocorreram exclusivamente na área de vegetação de transição entre cerrado para mata ciliar, 44 exclusivamente no cerrado e 65 nas duas situações de vegetação. As famílias com maior riqueza de espécies foram Leguminosae (14), Myrtaceae (12), Rubiaceae (8) e Melastomataceae (8).

Os índices de diversidade específica de Shannon & Weaver calculados foram de 3,43 para a vegetação de transição entre cerrado e mata ciliar, 3,64 para o cerrado e 3,74 para os dois tipos de vegetação em conjunto e podem ser considerados altos.

As espécies que apresentaram os maiores valores de IVI foram *Vochysia tucanorum*, *Myrcia lingua*, *Rapanea umbellata*, *Qualea grandiflora*, *Myrcia pallens*, *Ocotea pul*

chella e *Xylopia aromatica*. A espécie *Myrcia lingua*, com 9,8092%, apresentou a maior densidade relativa; *Ocotea pulchella*, com 2,5961%, a maior frequência relativa e *Vochysia tucanorum*, com 16,5557%, a maior dominância relativa.

Em relação às famílias, Myrtaceae se posicionou em primeiro lugar quanto ao IVI, com 43,2331, seguida por Vochysiaceae (40,6342), Leguminosae (29,4371), Myrsinaceae (16,7982), Rubiaceae (16,1274), Lauraceae (13,8528), Annonaceae (13,6575), Anacardiaceae (11,9918), Melastomataceae (10,8881) e Malpighiaceae (8,9060).

A comunidade apresentou uma concentração de indivíduos com diâmetro entre 1 a 9 cm, da ordem de 82,34% do total e com altura até 4 m de 76,48%.

O volume calculado foi de 62,1538 m³/ha, as espécies mais expressivas quanto a este parâmetro foram *Vochysia tucanorum*, com 9,8851 m³/ha, *Qualea grandiflora*, com 5,3708 m³/ha e *Tapirira guianensis*, com 4,4271 m³/ha.

As espécies que se mostraram mais aptas a serem empregadas em um plano de manejo em cerrado foram *Anadenanthera falcata*, *Platypodium elegans*, *Luehea speciosa*, *Tapirira guianensis*, *Qualea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata* e *Bowdichia virgilioides*.

Finalmente, foram estudados o comportamento dos parâmetros volumétricos para as duas situações de vegetação encontradas e apenas a área basal não mostrou diferença significativa entre elas, para os demais, número de indivíduos, diâmetro, altura e volume, os valores de F foram altamente significativos.

SUMMARY

A floristic survey was carried out in a area of cerrado situated in the Estação Experimental de Itirapina (SP) at 22°15'S and 47°49'W. This area also contained a transition from cerrado to gallery forest.

The climate is mesothermic, with a dry winter, corresponding to Koeppen's Cwa type, and presents an annual deficit of 23 mm, while the soil is a Latossolo Vermelho Amarelo fase rase (LVr), with low fertility and a high aluminium concentration.

All the individuals with stem diameter greater than or equal to 3 cm at soil level, or height greater than 2 m, were included, and a total sample of 25 10 x 20 m quadrats was utilized.

A total of 4,822 individuals was sampled and these belonged to 118 species, 87 genera and 46 families. Of these species, 9 occurred exclusively in the transition between gallery forest and cerrado, 44 only in the cerrado, and 65 occurred in both. The families showing greatest species richness were Leguminosae (14), Myrtaceae (12), Rubiaceae (8) and Melastomataceae (8). The species with greatest IVI values were *Vochysia tucanorum*, *Myrcia lingua*, *Ocotea pulchella* and *Xylopia aromatica*. *Myrcia lingua* (IVI 9.8) showed the highest relative density, *Ocotea pulchella* (IVI 2.6) the highest relative frequency and *Vochysia tucanorum* (IVI 16.6) the highest relative dominance.

Of the families, Myrtaceae showed the highest IVI (43.23), followed by Vochysiaceae (40.63), Leguminosae (29.44), Myrsinaceae (16.8), Rubiaceae (16.13), Lauraceae (13.85), Annonaceae (13.66), Anacardiaceae (11.99), Melastomataceae (10.89) and Malpighiaceae (8.91).

The community showed a concentration of 82.3%

of the individuals in the 1 - 9 cm diameter class, and 76.5% with heights of 4 m or less.

The volume of wood was $62.15 \text{ m}^3/\text{ha}$, and the species with the greatest contributions to this volume were *Vochysia tucanorum* ($9.89 \text{ m}^3/\text{ha}$), *Qualea grandiflora* ($5.37 \text{ m}^3/\text{ha}$) and *Tapirira guianensis* ($4.43 \text{ m}^3/\text{ha}$).

The most promising species for a cerrado management plan were *Anadenanthera falcata*, *Platypodium elegans*, *Luehea speciosa*, *Tapirira guianensis*, *Qualea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata* and *Bowdichia virgilioides*.

Finally, the volumetric parameters of the two vegetation types were compared. Only basal area did not show a significant difference between the areas, and the F values for number of individuals, diameter, height and volume were all highly significant.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOKI, H. & SANTOS, J.R. 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. 144p.
- AZAMBUJA, . & THIBAU, C.E. 1973. *Diretrizes para o problema do carvão vegetal na siderurgia*. IBDF-MA. Boletim Técnico nº 3. 103p.
- BERZAGHI, C.; ALENCAR, F.M.A.; ROSA, V.P.; FERNANDES, L.; TEIXEIRA, A. 1973. *O Instituto Florestal - São Paulo - Origem e Evolução*. Publicação I.F. nº 3. São Paulo, Instituto Florestal. 59p.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1972. *Plant Sociology: The study of plant communities*. Traduzido por G.D. FULLER & H.S. CONARD. New York, Hafner Press. 439p.
- CAMARGO, A.P. 1963. *Clima do cerrado*. IN: FERRI, M.G. coord. *Simpósio sobre o cerrado*. São Paulo, Edgard Blücher; EDUSP. p.155-202.
- CAMARGO, A.P. 1966. *Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo*. Boletim nº 161. Campinas, Instituto Agrônômico.
- CAMARGO, A.P. 1978. *Balanço hídrico no Estado de São Paulo*. 4.ed. Boletim 116. Campinas, Instituto Agrônômico.
- CASTRO, A.A.J.F. & MARTINS, F.R. 1986. *Flora lenhosa do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP)*. IN: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 37. Ouro Preto, 1986. *Resumos*. Ouro Preto, Sociedade Botânica do Brasil.