

ESTRUTURA FITOSSOCIOLOGICA DA VEGETAÇÃO DE CERRADO EM MOJI-MIRIM (SP).*

Demétrio Vasco de TOLEDO FILHO**

Hermógenes de Freitas LEITÃO FILHO***

George John SHEPHERD***

RESUMO

Foi realizado um estudo fitossociológico da vegetação de cerrado em área da Estação Experimental de Moji-Mirim (SP). Foram instaladas 20 parcelas de 10mx25m, sendo considerados todos os indivíduos com diâmetro do tronco igual ou superior a 3,0cm, junto ao solo. O cerrado local vem sendo protegido há mais de 50 anos e é considerado um cerradão, com indivíduos que atingem 10-15m de altura. Foram amostrados 3.516 indivíduos nas parcelas e a área basal foi de 18,54m²/ha e a densidade de 7.032 indivíduos/ha. As famílias mais importantes foram Caesalpiniaceae, Rubiaceae e Monimiaceae e as espécies mais importantes foram *Copaifera langsdorffii*, *Qualea grandiflora*, *Coussarea hydrangiaefolia*, *Siparuna guianensis* e *Tapirira guianensis*. São discutidos alguns aspectos fisionômicos encontrados em Moji-Mirim comparados com outras áreas de cerrado do Estado de São Paulo.

Palavras-chave: cerrado; fitossociologia; fisionomia.

ABSTRACT

It was developed a phytossociological study in cerrado vegetation in area of the "Estação Experimental de Moji-Mirim" (São Paulo State). In the area were located 20 parcels of 10mx25m, and all individuals with stem base diameter of 3 or more centimeters were scored. The vegetation is protected against fire for 50 years and its physiognomy is of a typical "cerradão", with trees of 10-15m height. In the parcels were scored 3516 individuals, the basal area was 18,54m²/ha and the density of 7.032 ind./ha. The most important families were Caesalpiniaceae, Vochysiaceae, Rubiaceae and Monimiaceae and the most important species were *Copaifera langsdorffii*, *Qualea grandiflora*, *Coussarea hydrangiaefolia*, *Siparuna guianensis* e *Tapirira guianensis*. It is discussed some physiognomic features showed by Moji-Mirim "cerrado" and compared with other "cerrado" areas in São Paulo State.

Key words: cerrado; vegetation; phytossociology.

1 INTRODUÇÃO

A última década tem evidenciado um acréscimo considerável no conhecimento florístico e fitossociológico dos

cerrados brasileiros e particularmente nas áreas disjuntas no Estado de São Paulo,

(*) Aceito para publicação em maio de 1989.

(**) Instituto Florestal - C. P. 1322 - 01051 - São Paulo.

(***) Instituto Biologia - UNICAMP - C.P. 6109 - 13081 - Campinas.

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

região reconhecidamente próxima do limite da distribuição desta formação no sudeste brasileiro. Os vários trabalhos recentemente realizados, como GIANNOTTI & LEITAO FILHO (1979), GIBBS et alii (1983), MANTOVANI (1983), TOLEDO FILHO (1984), BERTONI et alii (1987), CESAR et alii (1988), RATTER et alii (1988), PAGANO et alii (1988), permitem esboçar pelo menos na região centro-oeste do Estado, uma composição florística do estrato arbóreo mais ou menos definida. Por outro lado, em relação à estrutura fitossociológica o mesmo não pode ser afixado, em função da diversidade de agentes modificadores - problemas edáficos, ação antrópica, fogo, variações climáticas, não existindo um modelo que possa caracterizar este ecossistema. É muito provável que este padrão sempre almejado pelos pesquisadores sequer exista e que a variação, às vezes abrupta, seja exatamente normal e ecologicamente vantajosa para este tipo de vegetação.

O presente estudo, parte de um programa mais amplo sobre os cerrados do Estado de São Paulo, aborda alguns aspectos desta questão.

2 MATERIAL E METODOS

2.1 Local de Estudo

O presente levantamento foi realizado na Estação Ex-

perimental de Moji-Mirim (22° 26'S e 46° 57'W) que apresenta algumas áreas com vegetação de cerrado preservadas, localizadas em 5 quadras com cerca de 24.000 m² cada uma.

Conforme informações de antigos moradores da Estação, o último incêndio no local, ocorreu em 1930. Desde aquela data, a vegetação vem sendo preservada e, no seu todo, apresenta hoje um aspecto próximo ao de uma floresta decídua, com indivíduos superando, comumente, 12m de altura.

O clima do local é, segundo VEIGA (1975), do tipo Cwa, com precipitação média anual de 1.355mm e temperatura média anual de 20,3°C e déficit hídrico anual de 19mm. O local apresenta uma altitude de 631 m, com solo arenoso de tipo LVa, pobre em nutrientes como pode ser verificado na TABELA 1 (dados médios de 6 amostras tomadas entre 0-20cm de profundidade).

TABELA 1 - Análise química dos solos da Estação Experimental de Moji-Mirim. Análise realizada na Seção de Fertilidade do Solo, do Instituto Agrônomo de Campinas.

| Mat.Org. | A13+ | CA2+ | Mg+ | K | P |
|------------------|------|------|------------|-----|-----|
| % | pH | | | | |
| e.ng./100ml TFSA | | | ng/ml TFSA | | |
| 1,4 | 4,4 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 12 |
| | | | | | 1,7 |

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

2.2 Métodos

O estudo fitossociológico abrangeu a contagem de todos indivíduos com diâmetro junto ao solo igual ou superior a 3cm, que ocorreram nas 20 parcelas consideradas. Cada parcela tinha 10mx25m o que representa uma amostragem total de 5.000m². As parcelas foram distribuídas ao longo das quadras existentes na Estação Experimental, sempre afastadas pelo menos 20m das margens, evitando-se desta forma alguma perturbação presente nas bordaduras.

Para cada indivíduo considerado no estudo, foi medido o seu diâmetro com uma suta ou compasso florestal e a altura foi estimada, com o auxílio de um bambu de 8m, marcado a cada metro. Alturas acima de 8m foram estimadas visualmente.

A lista das espécies, ordenadas por famílias é apresentada em TOLEDO FILHO et alii (1984). As espécies foram identificadas pelos autores e pela comparação com material depositado no Herbário UEC.

Para cada espécie amostrada, foram analisados os dados de frequência absoluta e relativa, densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, índice de valor de cobertura, além do número de indivíduos na área amostrada. A diversidade foi calculada pelo índice de Shannon & Weaver.

As fórmulas para cálculo

foram tomadas segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) e os dados quantitativos processados através do programa Parcel criado e desenvolvido pelo Prof. Dr. George John Shepherd do Departamento de Botânica - IB - UNICAMP. Foram computadas as árvores mortas, tendo em vista o número expressivo de indivíduos nesta situação, quando o cerrado é observado à primeira vista.

3 RESULTADOS

A TABELA 2 apresenta a lista completa das espécies analisadas e os seus respectivos parâmetros fitossociológicos. A análise desta tabela mostra que ao longo de todas as 20 parcelas consideradas, foram encontrados 3.516 indivíduos com diâmetro igual ou superior a 3cm, junto ao solo. A densidade foi de 7.032 indivíduos/ha e a área basal foi de 18,54 m²/ha.

A TABELA 3 apresenta os dados fitossociológicos a nível da família, em ordem decrescente de IVI, para as 20 famílias mais importantes, sendo que as espécies mortas, foram tratadas como uma hierarquia de família, nesta análise.

A TABELA 4 apresenta os dados de altura (mínima, máxima e média), diâmetro (mínimo, máximo, médio), área basal e volume para as 20 espécies mais importantes. No caso das

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

TABELA 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies do cerrado de Moji-Mirim, dispostas por ordem decrescente do índice do Valor de Importância. FA - frequência absoluta; Dens/ha - densidade por hectare; DoM - dominância absoluta; DR - densidade relativa; DoR - dominância relativa; FR - frequência relativa; IVC - índice do valor de cobertura.

| Espécie | nº ind. | nº parc. | FA | Dens/ha | DoM | DR | DoR | FR | IVI | IVC |
|----------------------------------|---------|----------|-----|---------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | 329 | 20 | 100 | 658 | 0,103 | 9.36 | 18.26 | 2.70 | 30.32 | 27.62 |
| <i>Mortas</i> | 344 | 20 | 100 | 688 | 0,065 | 9.78 | 12.12 | 2.70 | 24.60 | 21.90 |
| <i>Gualea grandiflora</i> | 187 | 19 | 95 | 374 | 0,108 | 5.32 | 10.85 | 2.56 | 18.74 | 16.17 |
| <i>Coussarea hidrangiaefolia</i> | 327 | 20 | 100 | 654 | 0,016 | 9.30 | 2.79 | 2.70 | 14.79 | 12.09 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | 302 | 20 | 100 | 604 | 0,014 | 8.59 | 2.34 | 2.70 | 13.63 | 10.93 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | 80 | 16 | 80 | 160 | 0,167 | 2.28 | 7.21 | 2.16 | 11.64 | 9.48 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | 135 | 20 | 100 | 270 | 0,047 | 3.84 | 3.46 | 2.70 | 10.00 | 7.30 |
| <i>Roupala montana</i> | 138 | 20 | 100 | 276 | 0,045 | 3.92 | 3.34 | 2.70 | 9.96 | 7.26 |
| <i>Vochysia tucanorum</i> | 91 | 18 | 90 | 182 | 0,087 | 2.59 | 4.25 | 2.43 | 9.27 | 6.84 |
| <i>Couepia grandiflora</i> | 81 | 20 | 100 | 162 | 0,079 | 2.30 | 3.47 | 2.70 | 8.47 | 5.78 |
| <i>Pera glabrata</i> | 102 | 17 | 80 | 204 | 0,055 | 2.90 | 3.03 | 2.29 | 8.22 | 5.93 |
| <i>Ilex cerasiflora</i> | 98 | 19 | 95 | 196 | 0,042 | 2.79 | 2.22 | 2.56 | 7.57 | 5.01 |
| <i>Prunus sellowii</i> | 111 | 18 | 90 | 222 | 0,026 | 3.16 | 1.58 | 2.43 | 7.17 | 4.74 |
| <i>Ocotea pulchella</i> | 102 | 19 | 95 | 204 | 0,020 | 2.90 | 1.12 | 2.56 | 6.59 | 4.02 |
| <i>Anadenanthera falcata</i> | 48 | 17 | 85 | 96 | 0,075 | 1.34 | 1.94 | 2.29 | 5.60 | 3.30 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | 25 | 12 | 60 | 50 | 0,180 | 0.71 | 2.43 | 1.62 | 4.76 | 3.14 |
| <i>Guatea multiflora</i> | 48 | 15 | 75 | 96 | 0,049 | 1.37 | 1.27 | 2.02 | 4.66 | 2.64 |
| <i>Alibertia edulis</i> | 60 | 18 | 90 | 120 | 0,014 | 1.71 | 0.46 | 2.43 | 4.60 | 2.17 |
| <i>Rudgea viburnioides</i> | 55 | 17 | 85 | 110 | 0,017 | 1.56 | 0.51 | 2.29 | 4.37 | 2.07 |
| <i>Miconia albicans</i> | 58 | 17 | 85 | 116 | 0,008 | 1.65 | 0.26 | 2.29 | 4.21 | 1.91 |
| <i>Rapanea lancifolia</i> | 41 | 17 | 85 | 82 | 0,026 | 1.17 | 0.57 | 2.29 | 4.03 | 1.73 |
| <i>Rapanea umbellata</i> | 48 | 15 | 75 | 96 | 0,023 | 1.37 | 0.59 | 2.02 | 3.98 | 1.95 |
| <i>Ouratea castanaefolia</i> | 39 | 14 | 70 | 78 | 0,040 | 1.11 | 0.83 | 1.89 | 3.83 | 1.94 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | 19 | 12 | 60 | 38 | 0,149 | 0.54 | 1.52 | 1.62 | 3.68 | 2.06 |
| <i>Vitex montevidensis</i> | 38 | 15 | 75 | 76 | 0,023 | 1.08 | 0.47 | 2.02 | 3.57 | 1.55 |
| <i>Casearia arborea</i> | 43 | 12 | 60 | 86 | 0,017 | 1.22 | 0.40 | 1.62 | 3.24 | 1.62 |
| <i>Psychotria sessilis</i> | 41 | 11 | 55 | 82 | 0,026 | 1.17 | 0.58 | 1.48 | 3.23 | 1.75 |
| <i>Guateria nigrescens</i> | 44 | 9 | 45 | 88 | 0,021 | 1.25 | 0.50 | 1.21 | 2.96 | 1.75 |
| <i>Daphnopsis fasciculata</i> | 38 | 9 | 45 | 76 | 0,019 | 1.08 | 0.39 | 1.21 | 2.69 | 1.47 |
| <i>Syagrus flexuosa</i> | 21 | 13 | 65 | 42 | 0,022 | 0.60 | 0.25 | 1.75 | 2.60 | 0.85 |
| <i>Amaioua guianensis</i> | 28 | 10 | 50 | 56 | 0,027 | 0.80 | 0.40 | 1.35 | 2.55 | 1.20 |
| <i>Guapira noxia</i> | 18 | 11 | 55 | 36 | 0,053 | 0.51 | 0.52 | 1.48 | 2.51 | 1.03 |
| <i>Austroplenckia populnea</i> | 15 | 7 | 3 | 30 | 0,141 | 0.43 | 1.14 | 0.94 | 2.51 | 1.57 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | 19 | 3 | 15 | 38 | 0,144 | 0.54 | 1.47 | 0.40 | 2.42 | 2.01 |
| <i>Platypodium elegans</i> | 29 | 4 | 20 | 58 | 0,060 | 0.82 | 0.94 | 0.54 | 2.30 | 1.76 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | 24 | 10 | 50 | 48 | 0,020 | 0.68 | 0.26 | 1.35 | 2.29 | 0.94 |

continua

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

continuação TAB 2

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|----|----|-------|------|------|------|------|------|
| <i>Lacistema serrulatum</i> | 29 | 9 | 45 | 58 | 0,009 | 0.82 | 0.15 | 1.21 | 2.19 | 0.97 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | 16 | 8 | 40 | 32 | 0,030 | 0.46 | 0.26 | 1.08 | 1.80 | 0.72 |
| <i>Miconia ligustroides</i> | 11 | 10 | 50 | 22 | 0,018 | 0.31 | 0.11 | 1.35 | 1.77 | 0.42 |
| <i>Miconia sellowiana</i> | 9 | 9 | 45 | 18 | 0,045 | 0.26 | 0.22 | 1.21 | 1.69 | 0.47 |
| <i>Didymopanax vinosum</i> | 14 | 8 | 40 | 8 | 0,012 | 0.40 | 0.09 | 1.08 | 1.57 | 0.49 |
| <i>Connarus suberosus</i> | 8 | 8 | 40 | 16 | 0,028 | 0.23 | 0.12 | 1.08 | 1.43 | 0.35 |
| <i>Miconia langsdorffii</i> | 10 | 8 | 40 | 20 | 0,008 | 0.28 | 0.05 | 1.08 | 1.41 | 0.33 |
| <i>Miconia rubiginosa</i> | 9 | 8 | 40 | 18 | 0,013 | 0.26 | 0.06 | 1.08 | 1.40 | 0.32 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> | 7 | 5 | 25 | 14 | 0,112 | 0.20 | 0.42 | 0.67 | 1.30 | 0.62 |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> | 5 | 4 | 20 | 10 | 0,204 | 0.14 | 0.55 | 0.54 | 1.23 | 0.69 |
| <i>Styrax camporum</i> | 10 | 6 | 30 | 20 | 0,025 | 0.28 | 0.13 | 0.81 | 1.23 | 0.42 |
| <i>Terminalia brasiliensis</i> | 6 | 4 | 20 | 12 | 0,155 | 0.17 | 0.50 | 0.54 | 1.21 | 0.67 |
| <i>Attaleya geraensis</i> | 7 | 7 | 35 | 14 | 0,008 | 0.20 | 0.03 | 0.94 | 1.17 | 0.23 |
| <i>Myrcia sphaerocarpa</i> | 9 | 6 | 30 | 18 | 0,020 | 0.26 | 0.10 | 0.81 | 1.16 | 0.35 |
| <i>Bauhinia holophylla</i> | 8 | 6 | 30 | 16 | 0,009 | 0.23 | 0.04 | 0.81 | 1.08 | 0.27 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | 4 | 4 | 20 | 8 | 0,193 | 0.11 | 0.42 | 0.54 | 1.07 | 0.53 |
| <i>Luehea speciosa</i> | 9 | 5 | 25 | 1 | 0,025 | 0.26 | 0.12 | 0.67 | 1.05 | 0.38 |
| <i>Gualea parviflora</i> | 4 | 4 | 20 | 8 | 0,163 | 0.11 | 0.35 | 0.54 | 1.01 | 0.47 |
| <i>Ocotea acutifolia</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,542 | 0.06 | 0.59 | 0.27 | 0.91 | 0.64 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | 6 | 5 | 25 | 12 | 0,010 | 0.17 | 0.03 | 0.67 | 0.88 | 0.20 |
| <i>Acosmium subelegans</i> | 4 | 4 | 20 | 8 | 0,045 | 0.11 | 0.10 | 0.54 | 0.75 | 0.21 |
| <i>Alchornea</i> sp. | 4 | 4 | 20 | 8 | 0,015 | 0.11 | 0.03 | 0.54 | 0.69 | 0.15 |
| <i>Psidium</i> sp. 1 | 4 | 4 | 20 | 8 | 0,013 | 0.11 | 0.03 | 0.54 | 0.68 | 0.14 |
| <i>Platymenia reticulata</i> | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,086 | 0.09 | 0.14 | 0.40 | 0.63 | 0.22 |
| <i>Kielmeyera variabilis</i> | 5 | 2 | 10 | 10 | 0,067 | 0.14 | 0.18 | 0.27 | 0.59 | 0.32 |
| <i>Croton</i> sp. | 8 | 2 | 10 | 16 | 0,014 | 0.23 | 0.06 | 0.27 | 0.56 | 0.29 |
| <i>Virola sebifera</i> | 4 | 3 | 15 | 8 | 0,008 | 0.11 | 0.02 | 0.40 | 0.54 | 0.13 |
| <i>Eugenia</i> sp. 1 | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,021 | 0.09 | 0.03 | 0.40 | 0.52 | 0.12 |
| <i>Myrcia velutina</i> | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,015 | 0.09 | 0.02 | 0.40 | 0.51 | 0.11 |
| <i>Eugenia hiemalis</i> | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,014 | 0.09 | 0.02 | 0.40 | 0.51 | 0.11 |
| <i>Erythroxylum cuneifolium</i> | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,011 | 0.09 | 0.02 | 0.40 | 0.51 | 0.10 |
| <i>Myrcia lingua</i> | 3 | 3 | 15 | 6 | 0,009 | 0.09 | 0.01 | 0.40 | 0.50 | 0.10 |
| <i>Machaerium villosum</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,145 | 0.06 | 0.16 | 0.27 | 0.48 | 0.21 |
| <i>Licania humilis</i> | 4 | 2 | 10 | 8 | 0,038 | 0.11 | 0.08 | 0.27 | 0.46 | 0.16 |
| <i>Ocotea</i> sp. 2 | 4 | 2 | 10 | 8 | 0,026 | 0.11 | 0.06 | 0.27 | 0.44 | 0.17 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,093 | 0.06 | 0.10 | 0.27 | 0.43 | 0.16 |
| <i>Cassia speciosa</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,092 | 0.06 | 0.10 | 0.27 | 0.43 | 0.16 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,083 | 0.06 | 0.09 | 0.27 | 0.42 | 0.15 |
| <i>Piptocarpha rotundifolia</i> | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,059 | 0.06 | 0.06 | 0.27 | 0.39 | 0.12 |
| <i>Myrcia</i> sp. 1 | 2 | 2 | 10 | 4 | 0,010 | 0.06 | 0.01 | 0.27 | 0.34 | 0.07 |
| <i>Guapira opposita</i> | 5 | 1 | 5 | 10 | 0,019 | 0.14 | 0.05 | 0.13 | 0.33 | 0.19 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,254 | 0.03 | 0.14 | 0.13 | 0.30 | 0.17 |
| <i>Myrcia</i> sp. 2 | 3 | 1 | 5 | 6 | 0,035 | 0.09 | 0.06 | 0.13 | 0.28 | 0.14 |
| <i>Myrcia formosiana</i> | 3 | 1 | 5 | 6 | 0,023 | 0.09 | 0.04 | 0.13 | 0.26 | 0.12 |
| <i>Dimorphandra mollis</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,154 | 0.03 | 0.08 | 0.13 | 0.25 | 0.11 |
| <i>Eugenia</i> sp. 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 0,014 | 0.06 | 0.02 | 0.13 | 0.21 | 0.07 |

continua

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

continuação TAB 2

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|-------|------|------|------|------|-------|
| <i>Cybistax antisiphylitica</i> | 2 | 1 | 5 | 4 | 0,011 | 0.06 | 0.01 | 0.13 | 0.20 | 0.07 |
| <i>Eugenia cerasiflora</i> | 2 | 1 | 5 | 4 | 0,011 | 0.06 | 0.01 | 0.13 | 0.20 | 0.07 |
| <i>Ocotea</i> sp. 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 0,007 | 0.06 | 0.01 | 0.13 | 0.20 | 0.06 |
| <i>Cordia sellowiana</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,050 | 0.03 | 0.03 | 0.13 | 0.19 | 0.06 |
| <i>Andira</i> sp. | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,044 | 0.03 | 0.02 | 0.13 | 0.19 | 0.05 |
| <i>Diospyros</i> sp. | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,033 | 0.03 | 0.02 | 0.13 | 0.18 | 0.05 |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,028 | 0.03 | 0.02 | 0.13 | 0.18 | 0.04 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,028 | 0.03 | 0.02 | 0.13 | 0.18 | 0.04 |
| <i>Esebeckia febrifuga</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,028 | 0.03 | 0.02 | 0.13 | 0.18 | 0.04 |
| <i>Enterolobium gummiferum</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,020 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Myrcia</i> sp. 3 | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,020 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Lamanonia ternata</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,020 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Aspidosperma tomentosum</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,016 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | |
| <i>Erythroxylum ambiguum</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,013 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,013 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Guettarda viburnioides</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,013 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.04 |
| <i>Annona coriacea</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,010 | 0.03 | 0.01 | 0.13 | 0.17 | 0.03 |
| <i>Campanesia pubescens</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,007 | 0.03 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.03 |
| <i>Diospyros hispida</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,007 | 0.03 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.03 |
| <i>Psidium</i> sp. 2 | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,007 | 0.03 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.03 |
| <i>Palicourea marcgravii</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,007 | 0.03 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.03- |
| <i>Symplocos pubescens</i> | 1 | 1 | 5 | 2 | 0,007 | 0.03 | 0.00 | 0.13 | 0.17 | 0.03 |

TABELA 3 - Dados fitossociológicos por ordem decrescente de IVI, correspondentes às vinte principais famílias observadas no cerrado de Moji-Mirim. IVI - índice do valor de importância; IVC - índice do valor de cobertura.

| Família | nº ind. | nº spp. | IVI | ZIVI | IVC | ZIVC |
|------------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| Caesalpinaceae | 342 | 6 | 32.33 | 10.78 | 28.36 | 14.18 |
| Vochysiaceae | 330 | 4 | 29.89 | 9.96 | 26.12 | 13.06 |
| Mortas | 344 | 1 | 25.87 | 8.62 | 21.90 | 10.95 |
| Rubiaceae | 513 | 7 | 23.31 | 7.77 | 19.34 | 9.67 |
| Monimiaceae | 302 | 1 | 14.90 | 4.97 | 10.93 | 5.47 |
| Fabaceae | 115 | 8 | 13.55 | 4.52 | 10.17 | 5.09 |
| Annonaceae | 180 | 3 | 13.05 | 4.35 | 9.08 | 4.54 |
| Anacardiaceae | 80 | 1 | 12.66 | 4.22 | 9.48 | 4.74 |
| Proteaceae | 138 | 1 | 11.23 | 3.74 | 7.26 | 3.63 |
| Chrysobalanaceae | 85 | 2 | 9.94 | 3.31 | 5.97 | 2.98 |
| Euphorbiaceae | 114 | 3 | 9.73 | 3.24 | 6.36 | 3.18 |
| Lauraceae | 110 | 4 | 8.87 | 2.96 | 4.90 | 2.45 |

continua

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

continuação TAB 3

| | | | | | | |
|-----------------|-----|----|------|------|------|------|
| Aquifoliaceae | 98 | 1 | 8.78 | 2.93 | 5.01 | 2.50 |
| Rosaceae | 111 | 1 | 8.31 | 2.77 | 4.74 | 2.37 |
| Myrcinaceae | 89 | 2 | 7.65 | 2.55 | 3.69 | 1.84 |
| Melastomataceae | 97 | 5 | 7.42 | 2.47 | 3.46 | 1.73 |
| Mimosaceae | 52 | 3 | 7.14 | 2.38 | 3.57 | 1.78 |
| Myrtaceae | 64 | 15 | 5.62 | 1.87 | 2.45 | 1.22 |
| Ochnaceae | 39 | 1 | 4.72 | 1.57 | 1.94 | 0.97 |
| Verbenaceae | 38 | 1 | 4.52 | 1.51 | 1.55 | 0,77 |

TABELA 4 - Dados de altura, diâmetro, área basal e volume das vinte espécies com maior IVI observadas no cerrado de Moji-Mirim. al.min - altura mínima (metros); al.max - altura máxima (metros); al. med - altura média (metros).

| Especies | al.min. | al.max. | al.med. | dm.min. | dm.max. | dm.med. | ar.bas. | Vol. |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | 1.0 | 15.0 | 6.8 | 3.0 | 40.0 | 9.8 | 3.3852 | 34.1747 |
| Mortas | 1.0 | 7.0 | 2.9 | 3.0 | 26.0 | 8.0 | 2.2461 | 1.4979 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | 1.0 | 11.0 | 5.4 | 3.0 | 25.0 | 10.7 | 2.0122 | 13.4424 |
| <i>Coussarea hydrangiaefolia</i> | 1.0 | 6.0 | 3.2 | 3.0 | 10.0 | 4.3 | 0.5171 | 1.8475 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | 1.0 | 8.0 | 5.1 | 3.0 | 9.0 | 4.1 | 0.434 | 2.3501 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | 1.0 | 13.0 | 6.6 | 3.0 | 35.0 | 11.6 | 1.3362 | 13.4533 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | 2.0 | 13.5 | 6.4 | 3.0 | 16.0 | 7.1 | 0.6409 | 4.9267 |
| <i>Roupala montana</i> | 1.0 | 13.0 | 3.5 | 3.0 | 27.0 | 6.3 | 0.6184 | 4.2766 |
| <i>Vochysia tucanorum</i> | 1.5 | 11.0 | 5.7 | 3.0 | 20.0 | 9.2 | 0.788 | 6.1099 |
| <i>Couepia grandiflora</i> | 1.0 | 8.0 | 4.5 | 3.0 | 21.0 | 9.2 | 0.6436 | 3.5175 |
| <i>Pera glabrata</i> | 2.0 | 11.0 | 5.9 | 3.0 | 18.0 | 7.5 | 0.5611 | 3.9428 |
| <i>Ilex cerasiflora</i> | 2.5 | 12.0 | 6.2 | 3.0 | 31.0 | 6.1 | 0.4118 | 3.4019 |
| <i>Prunus sellowii</i> | 3.0 | 12.0 | 5.8 | 3.0 | 19.0 | 4.9 | 0.2929 | 2.4864 |
| <i>Ocotea pulchella</i> | 1.0 | 7.5 | 3.9 | 3.0 | 12.0 | 4.7 | 0.2079 | 0.9632 |
| <i>Anadenanthera falcata</i> | 0.5 | 14.0 | 4.6 | 3.0 | 30.0 | 8.2 | 0.3590 | 2.7992 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | 1.5 | 13.0 | 6.9 | 3.0 | 26.0 | 13.8 | 0.4509 | 3.8821 |
| <i>Qualea multiflora</i> | 1.0 | 8.0 | 4.4 | 3.0 | 17.0 | 7.0 | 0.2361 | 1.4255 |
| <i>Alibertia edulis</i> | 2.2 | 7.0 | 4.1 | 3.0 | 7.5 | 4.1 | 0.0855 | 0.3845 |
| <i>Rudgea viburnioides</i> | 1.0 | 5.0 | 2.9 | 3.0 | 8.0 | 4.5 | 0.0943 | 0.3075 |
| <i>Miconia albicans</i> | 0.5 | 4.5 | 2.7 | 3.0 | 5.0 | 3.3 | 0.0491 | 0.1300 |

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

árvores mortas, os dados de altura não são exatamente reais, pois as medidas foram efetuadas nos indivíduos que ainda apresentavam um tronco ereto, nas comumente com a copa total ou parcialmente destruída.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam, conforme TABELA 3 que as famílias Caesalpiniaceae e Vochysiaceae são as mais importantes. Por outro lado, em termos de riqueza específica, os maiores valores são das famílias Myrtaceae e Fabaceae. Estes resultados seguem em linhas gerais os observados para outras áreas de cerrado do Estado de São Paulo. Ainda conforme a TABELA 3, o número de árvores mortas em pé foi bastante elevado (344). Como a área vem recebendo proteção contra fogo por um tempo considerável (mais ou menos 50 anos) e como não tem ocorrido nenhum outro fator de perturbação neste período, a elevada taxa de indivíduos mortos representa um limite de vida. Ou seja, são mortes naturais e um período de 20-30 anos talvez seja a existência normal de muitas espécies arbóreas do cerrado. Em função da proteção contra o fogo, as árvores de Moji-Mirim apresentam crescimento em altura maior, com fuste reto, sem a tortuosidade característica de áreas onde ocorre o fogo (COUTINHO, 1976), com pouca ramificação

lateral e copas formadas, com dossel perfeitamente definido.

A TABELA 4 apresenta alguns parâmetros fitossociológicos das 20 espécies mais importantes. É muito interessante notar por esta tabela que várias espécies incluídas não são exclusivas do cerrado, e ocorrem comumente em matas do estado de São Paulo - *Tapirira guianensis*, *Ilex cerasiflora*, *Siparuna guianensis* e outras são comuns em cerrados e matas-*Copaifera langsdorffii*, *Vochysia tucanorum* e *Prunus sellowii*. Esta constatação corrobora a idéia de que áreas preservadas de cerrado tendem a apresentar composição mista de espécies peculiares do cerrado e espécies de matas semi-decíduas.

A TABELA 5 apresenta valores de alguns parâmetros observados em Moji-Mirim, Itirapina (GIANNOTTI, 1988), Santa Rita do Passa Quatro (CASTRO, 1987) e Corumbataí (CESAR et alii, 1988). Por esta tabela nota-se que Moji-Mirim apresenta a menor densidade por área e a maior altura média. Isto significa que o maior crescimento de alguns indivíduos, limitou a ocorrência de muitos outros e influenciou, inclusive, a diversidade específica (índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,51). Este resultado não chega igualmente a ser surpreendente, pois é bem conhecido o fato de o componente arbustivo-arbóreo do cerrado ser heliófilo e, a medida que

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

TABELA 5 - Dados de densidade total, número de espécies amostradas com diâmetro de 3cm, altura média, diâmetro médio e índice de diversidade dos municípios de Moji-Mirim, Itirapina, Santa Rita do Passa Quatro e Corumbataí.

| | M. Mirim | Itirapina | S.R.P.Quatro | Corumbataí |
|--------------------------------------|----------|-----------|--------------|------------|
| Densidade total (ind./ha) | 7.032 | 7.715 | 7.863 | 9.066 |
| Nº total de espécies | 104 | 118 | 83 | 101 |
| Altura Média (m) | 4,96 | 3,40 | 3,1 | 4,22 |
| Diâmetro médio (m) | 6,77 | 7,58 | 7,51 | - |
| Índice de diversidade Shannon-Weaver | 3,51 | 3,74 | 3,40 | 3,64 |

existe um maior sombreamento dos estratos inferiores, a diversidade diminui de forma sensível para este componente.

Outro fato bastante interessante observado em Moji-Mirim é a estratificação do cerrado, analisada em função da TABELA 6, que apresenta os valores de densidade relativa e dominância relativa das 15 espécies mais importantes de Moji-Mirim e os seus valores em Itirapina, Santa Rita do Passa Quatro e Corumbataí.

Por esta Tabela, nota-se que *Copaifera langsdorffii* foi uma espécie muito comum e de grande altura em Moji-Mirim (considerando a dominância como expressão de altura, fato que neste cerrado é verdadeiro, por observações de campo

mas que não pode ser extrapolado sem reservas, pois muitas vezes as espécies podem apresentar área basal expressiva e pequena altura). O mesmo com portamento é válido para *Xylopia aromatica*, *Roupala montana*, *Vochysia tucanorum*, *Qualea grandiflora*, *Couepia grandiflora*, *Pera glabrata*, *Prunus sellowii*, *Anadenanthera falcata* e *Tapirira guianensis*. Estas espécies formam o primeiro estrato e são ainda as eventuais árvores emergentes do cerrado de Moji-Mirim. São exatamente as árvores que determinam a maior altura média do cerrado, conforme a TABELA 4.

Outras espécies, como *Ocotea pulchella*, *Miconia albicans*, *Myrcia lingua* e *Qualea multiflora*, correspon-

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

TABELA 8 - Dados de densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR) de algumas espécies em comum, observadas no Estado de São Paulo, nos municípios de Moji-Mirim, Itirapina, Santa Rita do Passa Quatro e Corumbataí.

| Espécies | Moji-Mirim | | Itirapina | | Sta. R. P. Quatro | | Corumbataí | |
|-------------------------------|------------|-------|-----------|------|-------------------|-------|------------|-------|
| | DR | DoR | DR | DoR | DR | DoR | DR | DoR |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | 9.36 | 18.16 | 1.45 | 2.75 | 1.53 | 1.55 | 1.97 | 10.48 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | 5.32 | 10.85 | 2.88 | 2.90 | 3.05 | 3.24 | 2.53 | 4.95 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | 3.84 | 3.46 | 1.97 | 4.01 | 6.17 | 5.68 | 0.32 | 0.31 |
| <i>Roupala montana</i> | 3.92 | 3.34 | 1.14 | 0.91 | 0.55 | 0.31 | 1.97 | 1.32 |
| <i>Vochysia tucanorum</i> | 2.59 | 4.25 | 7.92 | 5.98 | 0.25 | 0.22 | 3.71 | 4.15 |
| <i>Couepia grandiflora</i> | 2.30 | 3.47 | - | - | 1.34 | 1.28 | 0.18 | 0.45 |
| <i>Pera glabrata</i> | 2.90 | 3.03 | 1.97 | 2.31 | - | - | 1.44 | 2.59 |
| <i>Ocotea pulchella</i> | 2.90 | 1.12 | 2.59 | 3.91 | 0.70 | 0.53 | 8.76 | 6.69 |
| <i>Prunus sellowii</i> | 3.16 | 1.58 | 0.73 | 0.37 | - | - | - | - |
| <i>Anadenanthera falcata</i> | 1.37 | 1.94 | 0.21 | 2.37 | 5.17 | 10.06 | 1.85 | 3.36 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | 0.71 | 2.43 | 2.28 | 4.16 | 1.04 | 0.88 | 0.88 | 3.17 |
| <i>Niconia albicans</i> | 1.65 | 0.26 | 1.66 | 0.56 | 0.57 | 0.26 | - | - |
| <i>Myrcia lingua</i> | 0.09 | 0.01 | 9.81 | 2.03 | 14.75 | 9.60 | 11.15 | 10.25 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | 2.28 | 7.21 | 1.97 | 5.32 | - | - | - | - |
| <i>Qualea multiflora</i> | 1.37 | 1.27 | 0.21 | 0.25 | 3.73 | 2.29 | 0.65 | 0.41 |
| | 43.76 | | 36.79 | | 38.85 | | 35.41 | |

dem ao segundo estrato da mata, com indivíduos de alturas variando de 2 a 3 metros.

Classificado como cerrado (COUTINHO, 1978) e os maiores valores de densidade relativa e dominância são apresentados por espécies de maior porte e não por espécies de menor porte, como o que ocorre em Santa Rita do Passa Quatro, que é claramente uma outra fisionomia, densa, mas bem mais baixa.

Estas observações permitem concluir com segurança que a estrutura e fisionomia de áreas de cerrado são, na maio-

ria dos casos, consequência de fatores de perturbação ambiental. Mantidas as condições de ausência de fogo e abate, a fisionomia de climax será do cerrado, guardadas as condições extremas de solos distróficos, que não têm condições de sustentar vegetação arbórea. Este ponto é muito importante no sentido de recuperação de áreas degradadas de cerrado, que podem recuperar sua fisionomia em período relativamente curto desde que medidas de preservação sejam tomadas. Os cerrados têm menor diversidade arbórea, estratificação bem nítida e não apresentam a tortuosidade ca-

TOLEDO FILHO, D. V. de et alii. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

racterística de áreas mais abertas. A análise fisionômica e florística mostrou ser um seguro componente para avaliação do estágio sucessional da vegetação do cerrado.

5 LITERATURA CITADA

- BERTONI, J. E. A. et alii. 1987. Contribuição ao conhecimento da flora arbóreo-arbustiva do cerrado da Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38, São Paulo - SP, 1987. *Resumos...* S.L.p., Sociedade Botânica do Brasil. p. 200
- CASTRO, A. A. J. F. 1987. *Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP*. Campinas, UNICAMP - Instituto de Biologia. 240p. (Dissertação de Mestrado)
- CESAR, O. et alii. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação do cerrado no Município de Corumbataí (Estado de São Paulo). *Naturalia*, São Paulo, 13:91-101.
- COUTINHO, L. M. 1976. Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do cerrado. São Paulo, USP. 173p. (Tese de Livre Docência)
- GIBBS, P. E. et alii. 1983. Floristic composition and community structure in an area of cerrado in SE Brazil. *Flora*, Berlin, 173:433-449.
- GIANNOTTI, E. & LEITÃO FILHO, H. F. 1979. Composição florística e estrutura de área do cerrado no Estado de São Paulo, Município de Itirapina. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30, Campo Grande - MT, 1979. *Resumos...* S.L.p. Sociedade Botânica do Brasil. p. 183
- GIANNOTTI, E. 1988. *Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP)*. Campinas UNICAMP - Instituto de Biologia. 222p. (Dissertação de Mestrado)
- MANTOVANI, W. 1983. *Composição e similaridade florística, fenologia e espectro biológico do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu (SP)*. Campinas, UNICAMP - Instituto de Biologia. 147p. (Dissertação de Mestrado)
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley & Sons. 574p.
- PAGANO, S. N. et alii. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo

TOLEDO FILHO, D. V. de et alli. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji Mirim.

da vegetação de cerrado da Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*. (no prelo).

RATTER, S. A. et alii. 1988. Floristic composition and community structure of a Southern cerrado area in Brazil. *Notes RBE*, Edinburgh, 45(1):137-151.

TOLEDO FILHO, D. V. 1984. *Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luis Antonio (SP)*. Campinas, UNICAMP - Instituto de Biologia. 173p. (Dissertação de Mestrado)

et alii. 1984. Composição florística de área de cerrado em Moji-Mirim (SP). *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 38(2):165-175.

VEIGA, A. de A. 1975. *Balancos hídricos das dependências da Divisão de Florestas e Estações Experimentais*. São Paulo, Instituto Florestal. 33p. (mimeografado)