

ÁREAS BÁSICAS

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE ÁREA DE CERRADO S.S. NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO PAULISTA, NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO⁽¹⁾

MARIA INÊS JUNQUEIRA GARCIA TEIXEIRA⁽²⁾; ALBA REGINA BARBOSA ARAUJO⁽³⁾;
SERGIO VALIENGO VALERI⁽⁴⁾; RICARDO RIBEIRO RODRIGUES⁽⁵⁾

RESUMO

A necessidade de se conhecer mais sobre o Bioma Cerrado torna-se cada vez mais urgente, devido à sua destruição acelerada. Este trabalho realizou o levantamento florístico-fitosociológico de uma área de cerrado *sensu stricto* na Fazenda Santa Cecília, município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo (20° 46' 2" S e 47° 14' 24" W, 836 m de altitude e Neossolo Quartzarênico). Em 30 parcelas de 10 x 10 m, foram amostrados 511 indivíduos arbustivo-arbóreos de PAP \geq 15 cm, pertencentes a 30 famílias, 38 gêneros e 53 espécies. As famílias com maior riqueza específica foram Fabaceae (sete espécies), Myrtaceae (cinco espécies), Vochysiaceae (quatro espécies), Annonaceae (três espécies) e Caesalpiniaceae (três espécies), totalizando 45% das espécies. As espécies de maior valor de importância (IVI) foram: *Qualea grandiflora* (62,38), *Dalbergia miscolobium* (22,24), *Styrax camporum* (21,86), *Ocotea corymbosa* (18,02), *Qualea parviflora* (14,97) e *Qualea multiflora* (11,46). A comunidade arbórea apresentou densidade de 1.703 indivíduos por hectare, índice de Shannon (H') de 3,05 e índice de similaridade de Jaccard (ISj) de 45% quando comparado com área próxima de cerrado.

Palavras-chave: florística, fitossociologia, cerrado, Estado de São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGY OF AREA OF CERRADO "STRICTO SENSU", IN NORTHEAST REGION OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL

In information regarding the "Bioma Cerrado" becomes more urgent due to its accelerated destruction. This work conducted a floristic inventory and an analysis of phytosociological parameters

⁽¹⁾ Recebido para publicação em janeiro de 2003 e aceito em 13 de fevereiro de 2004.

⁽²⁾ Mestre em Agronomia na área de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal (SP). E-mail: mariainesjgt@hotmail.com

⁽³⁾ Doutoranda em Agronomia na área de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal (SP). E-mail: albapaulo@hotmail.com

⁽⁴⁾ Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal (SP). E-mail: valeri@unesp.br

⁽⁵⁾ Departamento de Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Piracicaba (SP). E-mail: rrr@ciagri.carpa.usp.br

in an area of cerrado “stricto sensu” at Santa Cecília’s farm, in São Paulo State (20°46’12”S e 47°14’24”W, 836m of altitude and Neosol Quartzarenic). Thirty plots of 10 x 10 m were established in which 511 arborous individuals with GBH \geq 15cm were registered and belong to 30 families and 53 species. The families with the highest numbers of species were: Fabaceae (7 species), Myrtaceae (5), Vochysiaceae (4), Annonaceae (3) and Caesalpiniaceae (3), and these represented about 45% of total species. The species with the highest importance value (IV) were: *Qualea grandiflora* (62,38), *Dalbergia miscolobium* (22,24), *Styrax camporum* (21,86), *Ocotea corymbosa* (18,02), *Qualea parviflora* (14,97) and *Qualea multiflora* (11,46). Density was 1.703 ind/ha, Diversity Shannon’s index of (H’) 3,05 and Similarity Jaccard’s index (ISj) was 45% when compared to a close cerrado area.

Key words: floristic, phytosociology, cerrado, São Paulo State, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

AB’ SÁBER (2003) descreve o “Domínio dos chapadões recobertos por cerrados penetrados por florestas-galerias” como uma área de primeira grandeza espacial, avaliada entre 1,8 e 2 milhões de km². Segundo EITEN (1994), o mosaico Cerrado pode apresentar os estratos arbóreo e arbustivo bem definidos e cobertura arbórea variando de 10% a 60%. Desse modo, o cerrado pode variar quanto à densidade, mais denso e formando dossel, conhecido por cerradão, até mais ralo com raros arbustos e ausência de árvores, denominado campo limpo.

O cerrado “sensu stricto”, um dos tipos fitofisionômicos que ocorrem na formação savânica, é definido pela composição florística e fisionomia. Considerando a estrutura quanto às formas de crescimento dominantes, é a fitofisionomia que mais caracteriza o bioma Cerrado (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Segundo FERRI (1977), os cerrados do Brasil Central são em grande maioria, senão na totalidade, primários; enquanto os distantes dessa região, como os de São Paulo, podem ter origem na devastação da vegetação primária que, por ter sido tão extensa e profunda, causou modificações ambientais, impossibilitando o retorno da vegetação original, essas áreas puderam ser ocupadas por vegetação menos exigente, como a de cerrado.

Os pequenos fragmentos de cerrado em local de difícil acesso e mal conservados, ilhados pela expansão, principalmente monoculturas e pastoreio, são insuficientes para proteger sua biodiversidade (DIAS, 1994); o cerrado ainda é notável, apresentando grande diversidade de espécies como constataram MANTOVANI e MARTINS (1993), CASTRO (1994), FELFILI et al. (1994), RATTER et al. (1996), ALMEIDA et al. (1998), ARAUJO et al. (1999), RUGGIERO (2000), ANDRADE et al. (2002) e SILVA et al. (2002), em diferentes regiões do país.

MITERMEYER et al. (1999) estimaram que 67% das áreas de Cerrado são consideradas como “altamente modificadas” e apenas 20% encontram-se em

seu estado original. O Estado de São Paulo, originalmente com 14% do seu território recoberto por formações de cerrado, hoje conta com menos de 4% nas proximidades dos municípios de Campinas, Ribeirão Preto, Franca, Altinópolis e divisa com o sul de Minas Gerais (BRITO, 1997).

Existem vários trabalhos realizados em vegetação de Cerrado “sensu stricto” na Região Centro-Leste do Estado de São Paulo, necessitando de informações das áreas localizadas na região de Franca (nordeste).

O desaparecimento acelerado do cerrado intensifica a necessidade do conhecimento da situação de todos os remanescentes dessa fitofisionomia, com a finalidade de dar suporte para os trabalhos de manejo e reflorestamento de áreas degradadas com características climáticas e edáficas semelhantes.

Diante da necessidade de ampliar as informações sobre a vegetação arbustivo-arbórea dos cerrados marginais, o presente trabalho visou caracterizar um remanescente natural no município de Patrocínio Paulista no nordeste do Estado e compará-lo com outras áreas já estudadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Patrocínio Paulista, localizado na chamada Província de Cuestas, relevo dissimétrico constituído por uma sucessão alternada de camadas rochosas de diferentes resistências à erosão e inclinadas suavemente no reverso, situa-se entre 20° 3’ e 20° 52’ S e 47° 8’ e 47° 27’ W. Apresenta índices pluviométricos anuais entre 1.300 e 1.500 mm; temperatura variando de 17 a 23 °C e, segundo a classificação de Köppen, clima Cwb (mesotérmico úmido de altitude) nas partes mais elevadas e Cwa (mesotérmico úmido) nas partes mais baixas, com uma estação quente e chuvosa no verão e outra fria e seca no inverno, bem definidas. Os solos são pobres nas partes mais elevadas do relevo (VIEIRA, 1985).



Figura 1. A - Localização do município de Patrocínio Paulista no Estado de São Paulo. **B** - Localização da Fazenda Santa Cecília no município, contendo coordenadas aproximadas e municípios de fronteira. Linha contínua: divisa sobre cursos d'água, linha tracejada: divisa terrestre.

A Fazenda Santa Cecília, localizada no município, nas coordenadas $20^{\circ} 46' 12''$ S e $47^{\circ} 14' 24''$ W, com altitudes entre 775 e 836 m, possui uma reserva de proteção particular contendo 49 ha de Floresta Estacional Semidecidual e 98 ha de Cerrado, contínuos e contíguos, praticamente intocados por mais de quatro décadas (Figura 1).

O presente trabalho restringiu-se aos estudos do remanescente de cerrado da referida fazenda. Para a análise do solo, da composição florística e da estrutura fitossociológica do cerrado, optou-se pelo método de amostragem em parcelas, descrito por RODRIGUES (1988). Foram demarcadas 30 parcelas contíguas de 10 x 10 m, formando uma área de 30 x 100 m (3.000 m^2) fisionomicamente homogênea.

Foram considerados na amostragem, os indivíduos arbustivo-arbóreos de perímetro a 1,30 m de altura do solo igual ou superior a 15 cm ($\text{PAP} \geq 15 \text{ cm}$).

Para cada indivíduo amostrado, foram anotados, além do perímetro, a altura e as características gerais; coletadas amostras de material vegetativo e/ou reprodutivo para posterior identificação taxonômica, usando a literatura especializada e comparação com exsicatas do Herbário da Escola Superior

de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, Campus de Piracicaba, SP (ESA).

Foram estimados o índice de diversidade de Shannon e Weaver (H') para a comunidade arbustivo-arbórea e os seguintes parâmetros fitossociológicos para cada família e espécie: densidade relativa (DR); frequência relativa (FR); dominância relativa (DoR) por área, calculada a partir da área basal de cada indivíduo arbóreo a 1,30 m do solo; índice do valor de importância (IVI) e de cobertura (IVC), segundo MÜLLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974). Utilizou-se o índice de Jaccard (IS_j) para avaliar a similaridade florística com outras áreas de cerrado. Os parâmetros quantitativos foram calculados pelo programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1995).

Para a caracterização do solo, foram coletadas cinco amostras aleatórias no interior do bloco de parcelas, a 0-20 cm de profundidade. As análises químicas e físicas foram realizadas no Laboratório de Solos da ESALQ/USP, Campus de Piracicaba (SP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico, de acordo com EMBRAPA (1999) (Tabela 1). Segundo REATTO et al. (1998), tais solos são profundos, com pelo menos 2 m, em relevo plano ou levemente ondulado e formado por camadas de areia inconsolidadas de estrutura fraca, muito porosos, excessivamente drenados; são muito suscetíveis à erosão e ocupam em torno de 15% do bioma Cerrado, incluindo o campo cerrado (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Foram marcados 511 indivíduos, dos quais, 45 mortos em pé e 466 vivos, representando 53 espécies distribuídas em 38 gêneros e 30 famílias (Tabela 2).

As famílias de maior riqueza foram Fabaceae com sete espécies, Myrtaceae com cinco, Vochysiaceae com quatro e Annonaceae e Caesalpiaceae com três espécies cada uma, contribuindo com 45% do total de espécies amostradas. Erythroxylaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Styracaceae e Theaceae, com duas espécies cada uma, contribuem com 22% e as 19 famílias restantes com somente uma espécie, representam 36% das espécies identificadas na área estudada.

Das 53 espécies identificadas na área, apenas *Gochnatia polymorpha* (Asteraceae) e *Myrcia variabilis* (Myrtaceae) não foram relacionadas por LEITÃO FILHO (1992) na flora arbórea do Estado de São Paulo, tendo sido, no entanto, observadas por BRITO (1997). Provavelmente, essas espécies não foram incluídas no trabalho de LEITÃO FILHO (1992), por apresentarem pequeno porte, menos de 2 m de altura.

Tabela 1. Análise granulométrica e química do Neossolo Quartzarênico superficial do cerrado da Fazenda Santa Cecília, Município de Patrocínio Paulista (SP)

Profundidade	Areia total			Silte total				Argila total	
				%					
0-20cm	88,0			3,6				8,4	
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V	M
CaCl ₂	g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³	mmol _c .dm ⁻³				%		
3,80	20,4	3,8	0,46	1,0	1,0	4,8	30,6	7,4	56,8

V: porcentagem de saturação por bases; M: caráter álico.

Tabela 2. Famílias e espécies de Magnoliophyta arbustivo-arbóreas amostradas no estudo fitossociológico em área de cerrado da Fazenda Santa Cecília, município de Patrocínio Paulista (SP)

Família / espécie	Família / espécie
ANACARDIACEAE	MELASTOMATACEAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
ANNONACEAE	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud.
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	MIMOSACEAE
<i>Xylopia aromática</i> Mart.	<i>Sthyphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville
<i>Xylopia sericea</i> A.St. Hil.	MONIMIACEAE
APOCYNACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	MYRISTICACEAE
ASTERACEAE	<i>Virola sebifera</i> Aubl.
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	MYRSINACEAE
BIGNONIACEAE	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	MYRTACEAE
CAESALPINIACEAE	<i>Myrcia bella</i> Cambess.
<i>Bauhinia rufa</i> (Bng.) Steud.	<i>Myrcia lasiantha</i> DC.
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Myrcia rostrata</i> DC.
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
CARYOCARACEAE	<i>Myrcia variabilis</i> Mart. ex DC.
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	NYCTAGINACEAE
CELASTRACEAE	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell
<i>Austroplenkia populnea</i> (Reiss.) Lund	OCHNACEAE
CONNARACEAE	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Egl.
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	RUBIACEAE
EBENACEAE	<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K. Schum.
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	RUTACEAE
ERYTHROXYLACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St. Hil.	STYRACACEAE
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	<i>Styrax camporum</i> Pohl
FABACEAE	<i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart.
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	SYMPLOCACEAE
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	<i>Symplocos pubescens</i> Kl. ex Benth.
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	THEACEAE
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	VERBENACEAE
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.
FLACOURTIACEAE	VOCHYSIACEAE
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	<i>Qualea cordata</i> Spreng.
LAURACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	<i>Qualea multiflora</i> Mart.
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	<i>Qualea parviflora</i> Mart.
MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	

Vochysiaceae foi a família que apresentou o maior índice de valor de importância (IVI), seguida de Fabaceae, Styracaceae, Myrtaceae e Lauraceae. Essas cinco famílias correspondem a 66,6% de todo o valor de importância da área, ficando as 25 restantes com apenas 33,4% (Tabela 3). De acordo com FERRI (1977), a família Vochysiaceae, com maior ocorrência em cerrado, é tolerante e acumuladora de alumínio, elemento presente de forma expressiva no cerrado da Fazenda Santa Cecília.

Os indivíduos mortos, não considerados no parágrafo anterior, são classificados estatisticamente como uma só família, embora não tenham sido identificados. Para o cerrado, parece haver consenso, com relação ao grande número de árvores ou arbustos mortos, quase o dobro do que se observa nas áreas de floresta estacional semidecidual (RATTER et al., 1988; PAGANO et al., 1989; GIANNOTTI e LEITÃO FILHO, 1992, entre outros). Valores semelhantes aos do presente trabalho, 45 indivíduos com IVI de 25,70 foram encontrados em Franca (SP), com 43 indivíduos mortos e IVI de 23,76 (ARAUJO et al., 1999).

Os resultados da análise fitossociológica das espécies contidas na tabela 4 mostram que o alto valor de importância da família Vochysiaceae indica a

espécie *Qualea grandiflora* como sua principal responsável, e a de maior índice de valor de importância (IVI).

Em Fabaceae, o IVI foi favorecido pela espécie *Dalbergia miscolobium*, sendo a segunda espécie mais importante da área. Essa única espécie corresponde a 52,1% de toda a família, a primeira em riqueza com sete espécies. Styracaceae é representada por duas espécies, sendo *Styrax camporum* a terceira espécie mais importante, enquanto *Styrax ferrugineus* ocupou o 47.º lugar em IVI. Já Myrtaceae, segunda em riqueza e quarta em IVI, apresentou espécies distribuídas com valores baixos de IVI, ocupando as seguintes posições em IVI: *Myrcia rostrata* em 9.º lugar, *Myrcia bella* em 12.º, *Myrcia variabilis* em 14.º, *Myrcia lasiantha* em 20.º lugar e *Myrcia tomentosa* em 24.º lugar, todas com número entre cinco e 15 indivíduos amostrados. Quanto à família Lauraceae, 5.º lugar em IVI, foi representada por somente duas espécies, *Ocotea corymbosa* e *Ocotea pulchella*, que ocuparam o 4.º e o 23.º lugares em IVI respectivamente.

Somente as espécies coletadas pertencentes ao gênero *Qualea*, ou seja, *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *Q. multiflora* e *Q. cordata* contribuíram com 188 indivíduos, ou seja, 40,34% de todos os indivíduos amostrados, e representaram 32,38% do IVI do cerrado.

Tabela 3. Famílias amostradas em área de cerrado da Fazenda Santa Cecília, município de Patrocínio Paulista (SP), ordenadas segundo Índice de Valor de Importância

Família	N	Nsp	IVI	Família	N	Nsp	IVI
Vochysiaceae	188	4	29,18	Melastomataceae	3	2	0,72
Fabaceae	68	7	14,22	Caryocaraceae	3	1	0,65
Morta	45	1	9,44	Myrsinaceae	2	1	0,62
Styracaceae	38	2	8,17	Anacardiaceae	2	1	0,57
Myrtaceae	43	5	7,53	Ebenaceae	2	1	0,48
Lauraceae	30	2	7,50	Symplocaceae	2	1	0,34
Caesalpiniaceae	10	3	3,23	Monimiaceae	2	1	0,33
Verbenaceae	10	1	2,44	Celastraceae	1	1	0,28
Myristicaceae	11	1	2,28	Rubiaceae	1	1	0,27
Ochnaceae	8	1	2,05	Flacourtiaceae	1	1	0,25
Theaceae	9	2	1,89	Connaraceae	1	1	0,24
Annonaceae	7	3	1,69	Nyctaginaceae	1	1	0,24
Malpighiaceae	7	2	1,51	Rutaceae	1	1	0,24
Mimosaceae	5	1	1,30	Apocynaceae	1	1	0,24
Erythroxylaceae	4	2	1,00	Bignoniaceae	1	1	0,24
Asteraceae	4	1	0,85				

N - número de indivíduos, Nsp - número de espécies, IVI - Índice de Valor de Importância.

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em área de cerrado da Fazenda Santa Cecília, município de Patrocínio Paulista (SP)

Espécies	N	NA	DR	DoR	FR	IVI	IVC
<i>Qualea grandiflora</i>	127	28	24,85	27,90	9,62	62,38	52,75
<i>Morta</i>	45	22	8,81	9,33	7,56	25,70	18,14
<i>Dalbergia miscolobium</i>	42	26	8,22	5,09	8,93	22,24	13,31
<i>Styrax camporum</i>	37	20	7,24	7,75	6,87	21,86	14,99
<i>Ocotea corymbosa</i>	25	11	4,89	9,35	3,78	18,02	14,24
<i>Qualea parviflora</i>	28	15	5,48	4,34	5,15	14,97	9,82
<i>Qualea multiflora</i>	22	14	4,31	2,35	4,81	11,46	6,65
<i>Bowdichia virgilioides</i>	8	6	1,57	6,16	2,06	9,79	7,73
<i>Qualea cordata</i>	11	10	2,15	2,74	3,44	8,33	4,89
<i>Myrcia rostrata</i>	15	10	2,94	1,17	3,44	7,54	4,11
<i>Aegiphila lhotskiana</i>	10	7	1,96	2,13	2,41	6,49	4,09
<i>Virola sebifera</i>	11	8	2,15	0,98	2,75	5,88	3,13
<i>Myrcia bella</i>	9	7	1,76	1,26	2,41	5,43	3,02
<i>Ouratea spectabilis</i>	8	7	1,57	1,35	2,41	5,32	2,92
<i>Myrcia variabilis</i>	9	8	1,76	0,60	2,75	5,11	2,36
<i>Copaifera langsdorffii</i>	4	4	0,78	2,66	1,37	4,82	3,44
<i>Pterodon emarginatus</i>	5	4	0,98	1,76	1,37	4,11	2,74
<i>Acosmium subelegans</i>	3	3	0,69	2,46	1,03	4,08	3,05
<i>Dimorphandra mollis</i>	5	4	0,98	1,31	1,37	3,66	2,29
<i>Acosmium dasycarpum</i>	6	5	1,17	0,47	1,72	3,36	1,64
<i>Myrcia lasiantha</i>	5	5	0,98	0,61	1,72	3,31	1,59
<i>Sthyphnodendron adstringens</i>	5	5	0,98	0,61	1,72	3,30	1,59
<i>Kielmeyera coriacea</i>	5	4	0,98	0,85	1,37	3,20	1,83
<i>Ocotea pulchella</i>	5	5	0,98	0,35	1,72	3,04	1,33
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	4	0,98	0,35	1,37	2,70	1,33
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	3	2	0,59	1,05	0,69	2,33	1,64
<i>Gochnatia polymorpha</i>	4	3	0,78	0,39	1,03	2,20	1,17
<i>Kielmeyera variabilis</i>	4	3	0,78	0,29	1,03	2,10	1,07
<i>Byrsonima intermedia</i>	4	3	0,78	0,27	1,03	2,08	1,05

Continua

Conclusão.

Espécies	N	NA	DR	DoR	FR	IVI	IVC
<i>Platypodium elegans</i>	3	3	0,59	0,34	1,03	1,96	0,93
<i>Annona crassiflora</i>	3	3	0,59	0,21	1,03	1,83	0,80
<i>Caryocar brasiliense</i>	3	2	0,59	0,45	0,69	1,72	1,04
<i>Rapanea guianensis</i>	2	2	0,39	0,55	0,69	1,62	0,94
<i>Tapirira guianensis</i>	2	2	0,39	0,39	0,69	1,47	0,78
<i>Erythroxylum suberosum</i>	2	2	0,39	0,21	0,69	1,29	0,60
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	2	2	0,39	0,15	0,69	1,23	0,54
<i>Diospyros hispida</i>	2	2	0,39	0,14	0,69	1,22	0,53
<i>Xylopia aromatica</i>	2	2	0,39	0,13	0,69	1,21	0,52
<i>Miconia ligustroides</i>	2	2	0,39	0,12	0,69	1,20	0,51
<i>Xylopia sericea</i>	2	2	0,39	0,10	0,69	1,18	0,50
<i>Symplocos pubescens</i>	2	1	0,39	0,15	0,34	0,89	0,54
<i>Siparuna guianensis</i>	2	1	0,39	0,14	0,34	0,87	0,53
<i>Austroplenkia populnea</i>	1	1	0,20	0,18	0,34	0,72	0,38
<i>Alibertia sessilis</i>	1	1	0,20	0,16	0,34	0,70	0,35
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,20	0,10	0,34	0,64	0,30
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,20	0,90	0,34	0,63	0,29
<i>Connarus suberosus</i>	1	1	0,20	0,08	0,34	0,61	0,27
<i>Styrax ferrugineus</i>	1	1	0,20	0,07	0,34	0,61	0,26
<i>Guapira noxia</i>	1	1	0,20	0,06	0,34	0,61	0,26
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0,20	0,05	0,34	0,60	0,26
<i>Miconia albicans</i>	1	1	0,20	0,05	0,34	0,59	0,25
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0,20	0,05	0,34	0,59	0,25
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1	1	0,20	0,05	0,34	0,59	0,25
<i>Bauhinia rufa</i>	1	1	0,20	0,05	0,34	0,59	0,25

N: número de indivíduos. NA: número de parcelas (ocorrência). DR: densidade relativa. DoR: dominância Relativa. FR: frequência relativa. IVI: Índice de Valor de Importância. IVC: Índice de Valor de Cobertura.

Qualea grandiflora foi a espécie que apresentou os maiores valores em todos os parâmetros calculados e esteve presente em 28 das 30 parcelas, sendo portanto, a que melhor representa a fisionomia arbórea do cerrado da Fazenda Santa Cecília. OLIVEIRA FILHO e MARTINS (1986), trabalhando na região da salgadeira na Chapada dos Guimarães (MG), denominaram o cerrado interfluvial de cerrado *Syagrus/*

Qualea, onde *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *Q. multiflora* são descritas como “comuns”, “abundantes” ou “frequentes”, e *Q. cordata* não é citada no referido trabalho.

No cerrado de Cuiabá (MG), NASCIMENTO e SADDI (1992) encontraram *Q. parviflora* como 1.º lugar em IVI e *Q. grandiflora* em 6.º.

Em Angatuba (SP), RATTER et al. (1988) não encontraram espécie do gênero *Qualea* no campo cerrado e sim no cerradão (*Qualea multiflora* em 17.º lugar de valor de importância com 21 indivíduos e *Q. grandiflora* em 22.º de IVI com oito indivíduos coletados); no cerrado *Q. grandiflora* em 46.º lugar de IVI com apenas um indivíduo. Os autores ressaltaram a ausência de *Q. parviflora* e a ocorrência esparsa de *Q. grandiflora*, extremamente importantes no “core” do cerrado.

Em área de cerrado em Corumbataí (SP), CESAR et al. (1988) trabalharam em parcelas incluindo espécimens lenhosos a partir de 3 cm de diâmetro basal e obtiveram a família Vochysiaceae como a quinta em IVI, e considerando Leguminosae (Caesalpinaceae, Mimosaceae e Fabaceae) como uma família, em 2.º lugar de IVI. As espécies *Vochysia tucanorum*, ausente no presente trabalho, em 7.º lugar de IVI, *Qualea grandiflora* em 8.º lugar de IVI, *Qualea multiflora* em 30.º lugar e *Q. dichotoma*, também ausente no presente trabalho, aparece no fim da lista em 91.º lugar.

No ano seguinte, outro trabalho foi realizado no mesmo município por PAGANO et al. (1989), porém, utilizando o método de quadrantes e excluindo os indivíduos de fuste menor do que 1,30 m. Para a família Vochysiaceae, *Vochysia tucanorum* foi listada em 1.ª posição de IVI enquanto *Q. grandiflora* aparece em 8.ª, *Q. dicotoma* em 16.ª e *Q. multiflora* em 44.ª.

Em ambos os trabalhos notou-se a presença importante de *Vochysia tucanorum*, espécie ausente no cerrado da Fazenda Santa Cecília, porém *Q. parviflora*, representativa nesta fazenda, mostrou-se ausente em Corumbataí, SP.

GIBBS et al. (1983), trabalhando na Fazenda Campininha, em Mogi-Guaçu (SP), em área contendo cerrado “sensu stricto”, campo cerrado e uma região de transição entre as duas fisionomias, descrevem as espécies segundo sua frequência e destacam *Q. grandiflora* como a principal espécie do cerrado jun-

tamente com *Acosmium dasycarpum* e *Stryphnodendron adstringens*, três espécies arbóreas típicas do cerrado, todas presentes na Fazenda Santa Cecília, embora em proporções diferentes das demonstradas pelos autores citados. Afirmam, ainda, que a espécie *Q. grandiflora* também está presente na transição cerrado/campo cerrado, enquanto *Q. multiflora* é restrita ao cerrado e em frequência bem menor.

Corroborando com os resultados do presente trabalho, NASCIMENTO e SADDI (1992) verificaram que Vochysiaceae mostrou maiores valores de DoR, DR e FR em Cuiabá (MT). Tais observações dão suporte à hipótese de RIBEIRO e HARIDASAN (1984), de que essa família é a mais importante em relação à biomassa aérea do cerrado “sensu stricto”.

TOLEDO FILHO (1984), em estudo fitossociológico em área de cerrado de Luiz Antônio (SP), apresenta *Q. grandiflora* em 11.º lugar de IVI com 8,42 e *Q. parviflora* em 23.º lugar, com IVI de 1,01. ARAUJO et al. (1999) apresentam em seus resultados fitossociológicos no cerrado do município de Franca (SP), *Q. grandiflora* em 4.º lugar com IVI de 17,17, *Q. parviflora* em 26.º com IVI de 3,24 e *Q. multiflora* em 33.º com 2,30 de IVI.

Nota-se, no presente trabalho (Tabela 3), a presença significativa de *Q. cordata* com 11 indivíduos, em 8.º lugar de IVI, não sendo encontrada nos trabalhos dos autores citados anteriormente, embora essa espécie arbórea seja citada nos cerrados brasileiros (MENDONÇA et al., 1998) e seja comum nos cerrados paulistas (LEITÃO-FILHO, 1992; BRITO, 1997).

Dalbergia miscolobium (Fabaceae) apresenta-se em segundo lugar em IVI (Tabela 5), sendo responsável por mais da metade (59%) dos indivíduos representados nessa família. Entre as outras seis espécies de Fabaceae, com relação ao IVI, *Bowdichia virgiloides* aparece em 7.º lugar, *Pterodon emarginatus* em 16.º, *Acosmium subelegans* em 17.º, *Acosmium dasycarpum* em 19.º, *Platypodium elegans* em 29.º e *Machaerium villosum* em 44.º lugar.

Tabela 5. Áreas de estudo fitossociológicas em cerrados no interior do Estado de São Paulo e seus respectivos Índice de Diversidade de Shannon (H') calculados por diversos autores

Áreas de cerrado	Índice de diversidade de Shannon (H')
Santa Rita do Passa Quatro, SP (CASTRO, 1987)	3,40
Corumbataí, SP (CESARET al., 1988)	3,64
Itirapina, SP (GIANNOTTI e LEITÃO FILHO, 1992)	3,74
Itirapina, SP (DURIGAN et al., 1994)	3,08
Franca, SP (ARAUJO et al., 1999)	3,53
Presente trabalho	3,05

PAGANO et al. (1989), na APA de Corumbataí (SP) e ARAUJO et al. (1999) em Franca (SP), amostraram *Dalbergia miscolobium* em terceiro lugar de IVI, com valores de 13,42 e 19,08 respectivamente. RATTER et al. (1988) em Angatuba (SP), encontrou IVI de 13,4 para essa espécie, a qual aparece em 5.º lugar. Sua presença é, também, citada nos levantamentos florísticos da Chapada dos Guimarães (MT), por OLIVEIRA FILHO e MARTINS (1986); em Itirapina (SP) por GIANNOTTI e LEITÃO FILHO (1992) e no Parque Estadual de Vassununga, em Santa Rita do Passa Quatro (SP) por RUGGIERO (2000).

A família Styracaceae é a terceira em IVI devido à presença de *Styrax camporum*, também em 3.º lugar em IVI das espécies, enquanto *Styrax ferrugineus* é pouco representativa, com apenas um indivíduo amostrado (Tabela 4).

Ao contrário do observado no presente trabalho, GIBBS et al. (1983) caracterizaram *S. ferrugineus* como “muito freqüente” e *S. camporum*, “pouco significativa” no cerrado de Mogi-Guaçu (SP). RATTER et al. (1988) também apresentaram *S. ferrugineus* com maior IVI (9.º lugar com IVI de 9,5) do que *S. camporum* (26.º lugar com VI de 3,0) no cerrado de Angatuba (SP).

No mesmo município, Corumbataí (SP), os dados variaram entre levantamentos diferentes. Enquanto CESAR et al. (1988) apresentaram *Styrax camporum* em 13.º lugar de IVI e *S. ferrugineus* em 22.º, PAGANO et al. (1989) mostraram *S. ferrugineus* em 13.º e *S. camporum* em 33.º lugar de IVI. Por outro lado, TOLEDO FILHO (1984) em Luiz Antônio (SP), NASCIMENTO e SADDI (1992) em Cuiabá (MG) e RUGGIERO (2000) em Santa Rita do Passa Quatro (SP), não amostraram nenhuma das duas espécies de *Styrax* presentes no cerrado estudado.

PINHEIRO (2000), em trabalho realizado na floresta estacional semidecidual (FES) em Bauru (SP), obteve *S. camporum* com IVI de 1,03 e MANZATTO (2001), estudando a dinâmica de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Rio Claro (SP), observou a presença de *S. camporum*, em 1978, com IVI de 1,35, ao passo que, em 1998, essa espécie não foi encontrada.

A família Myrtaceae, 2.º lugar em riqueza e 4.º de IVI (Tabelas 2 e 3), apresenta todas as espécies pertencentes ao gênero *Myrcia*, relacionadas a seguir em ordem decrescente de IVI: *M. rostrata* em 9.º lugar, *Myrcia bella* em 12.º, *M. variabilis* em 14.º, *M. lasiantha* em 20.º e *M. tomentosa* em 24.º lugar (Tabela 4).

M. tomentosa é a espécie mais presente nos trabalhos consultados, 10.º lugar com IVI de 6,59 em FES de Bauru (SP), segundo PINHEIRO (2000); em Corumbataí (SP), 35.º lugar com 2,96 (PAGANO et al., 1989); na mesma área, em 43.º lugar com 1,30 (CESAR et al., 1988); em Angatuba (SP), 56.º lugar com IVI de 1,30 (RATTER et al., 1988); em Mogi-Guaçu (SP), citada como “mui-

to freqüente” (GIBBS et al., 1983): presente em Itirapina (SP), segundo GIANNOTTI e LEITÃO FILHO (1992) e no Parque Estadual de Vassununga, gleba Pé-de-Gigante, São Paulo (RUGGIERO, 2000).

A família Lauraceae, 5.º lugar em IVI (Tabela 2), apresentou apenas o gênero *Ocotea* com duas espécies: *Ocotea corymbosa* em 4.º e *Ocotea pulchella* em 23.º de IVI. A presença de *O. pulchella* é marcante na maioria dos trabalhos consultados, com IVIs que variam desde 0,92 em Rio Claro (SP) (MANZATTO, 2001) até 21,88 em Bauru (SP) (PINHEIRO, 2000). *O. corymbosa*, muito importante no cerrado da Fazenda Santa Cecília, foi identificada em Franca (SP) (ARAUJO et al., 1999) em 29.º lugar em IVI e sua presença foi observada apenas em Vassununga, São Paulo e no Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo (CUSTODIO FILHO et al., 1992).

O cerrado apresentou densidade total de 1.703,33 indivíduos por hectare e índice de diversidade de Shannon (H') de 3,05, abaixo da maioria dos resultados obtidos em várias áreas inventariadas no interior do Estado de São Paulo (Tabela 5).

O cerrado da Fazenda Santa Cecília, quando comparado com a área de cerrado do município de Franca (ARAUJO et al., 1999), ambos cerrados marginais, possui 37 espécies comuns e o índice de similaridade florística de Jaccard (ISj) de 45%.

SILVA et al. (2002), trabalhando com duas áreas de cerrado “sensu stricto” no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), no sudoeste do Estado de Goiás, obtiveram ISj de 72% entre elas.

Quando comparadas as listas florísticas dessas duas áreas com a do presente trabalho, têm-se índices de similaridade de 21% e 23% respectivamente; observa-se que valor semelhante (ISj = 21%) também foi encontrado na comparação com o trabalho realizado em área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília, Distrito Federal (ANDRADE et al., 2002).

Nota-se claramente que o índice de similaridade florística decresce à medida que se distanciam cerrados nucleares ou “core” do Brasil Central dos cerrados marginais do Estado de São Paulo.

4. CONCLUSÕES

1. O número de espécies arbustivo-arbóreas e o índice de diversidade obtidos para o remanescente de cerrado da Fazenda Santa Cecília, embora tenham sido menores do que em outras áreas do interior de Estado de São Paulo, são de grande importância, pois representam a fisionomia dos fragmentos que ainda restam no nordeste do Estado, principalmente por ser contínuo à Floresta Estacional Semidecidual.

2. Entre áreas de cerrado com fisionomia semelhantes, a distribuição das espécies variam e também as espécies mais importantes, sendo sempre diferentes para cada área, entretanto, a lista florística é semelhante. Esses resultados reforçam a idéia de que a distribuição das espécies pode ser influenciada por fatores edáficos e climáticos, além de perturbações antrópicas.

3. A preservação e a contínua observação destes fragmentos florestais são de fundamental importância para o conhecimento científico, bem como elaborar estratégias de conservação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Reitoria Adjunta de Pesquisa da Universidade de Franca, Franca (SP), pelo suporte financeiro e aos proprietários da Fazenda Santa Cecília.

REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.
- ANDRADE L.A.Z.; FELFILI, J.M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.2, 2002.
- ARAÚJO, A.R.B.; TEIXEIRA, M.I.J.G.; RODRIGUES, R.R. Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca-SP. **Naturalia**, São Paulo, v.24, p.153-170, 1999.
- BRITO, M.C.W. (Coord.) **Cerrado: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 1997. 184p.
- CASTRO, A.A.J.F. Comparação florística de espécies de Cerrado. **Silvicultura**, São Paulo, v.15, n.58, p.16-18, 1994.
- CESAR, O.; PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F.; MONTEIRO, R.; SILVA, O.A.; MARINIS, G.; SHEPHERD, G. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). **Naturalia**, São Paulo, v.13, p.91-101, 1988.
- CUSTODIO FILHO, A.; NEGREIROS, O.C.; DIAS, A.C.; FRANCO, G.A.D.C. Composição Florística do estrato Arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1992. v.4, p.184-190.
- DIAS, D.F.S. A conservação da natureza. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília-DF: Universidade de Brasília, 1994. p.10-24.
- DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE - Brazil. **Flora**, São Paulo, v.189, p.153-160, 1994.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Brasília-DF: Editora Universidade de Brasília, 1994. p.23-31.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Produção de Informações, 1999. 412p.
- FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JUNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.C.; REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências**, Brasília, DF, v.12, n.4, p.75-166, 1994.
- FERRI, M.G. Ecologia dos Cerrados. In: FERRI, M.G. (Coord.). **SIMPÓSIO SOBRE CERRADO**, 4., 1977, Itatiaia. **Resumos**. São Paulo: Edusp, 1977. p.15-31.
- GIANNOTTI, E.; LEITÃO FILHO, H. F. Comparação florística do cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP). In: CONGRESSO SOCIEDADE BOTÂNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 8., 1992, São Paulo. **Anais**. Campinas: Editora da Unicamp, 1992. v. 21, p.21-25.
- GIBBS, B.E.; LEITÃO-FILHO, H.F.; SHEPHERD, G. Floristic composition and community structure in an area of cerrado in S.E. Brazil. **Flora**, São Paulo, v.173, p.433-449, 1983.
- LEITÃO FILHO, H. F. A flora arbórea do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, São Paulo, v.19, n.1/2. p. 151-163, 1992.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.7, n.1, p.33-60, 1993.
- MANZATTO, A.G. **Dinâmica de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Rio Claro (SP): Diversidade, riqueza florística e estrutura da comunidade no período de 20 anos (1978-1998)**. 2001. 108f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FIGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Coords.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA, 1998. p.47-86.
- MITERMEYER, R.A.; MYERS, N.; MITERMEYER, C.G. **HOTSPOTS: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico City: CEMEX- Conservation International, 1999. 430p.
- MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974. 547p.

- NASCIMENTO, M. T.; SADDI, N. Structure and floristic composition in na área of cerrado in Cuiabá-MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.15, n.1 p.47-55, 1992.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; MARTINS, F.R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.9, p.207-223, 1986.
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; LEITÃO FILHO, H.F. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí- Estado de São Paulo. **Revista Brasileira Biologia**, São Paulo, v.49, n.1 p.49-59, 1989.
- PINHEIRO, M.H. O. **Levantamento florístico e fitossociológico da floresta estacional semidecidual do Jardim Botânico Municipal de Bauru, São Paulo**. 2000. 87f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas - IB, Campinas.
- RATTER, J.A. ; LEITÃO FILHO, H.F. ; ARGENT, G.; GIBBS, P.E.; SEMIR, J.; SHEPHERD, G.; TAMASHIRO, J. Floristic composition and community struture of a southern cerrado area in Brazil. **Notes RBG Edinb.** Edimburgo, v.45, n.1, p.137-151, 1988.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: comparison of the woddy vegetation of 98 areas. **Edinburg Journal of Botany**, Edinburg, v.53, n.2, p.153-180, 1996.
- REATTO A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. Solo do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P. (Coords.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA, 1998. p.47-86,
- RIBEIRO, J.F.; HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerrado em solos distróficos no Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica. p.342-353.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomia do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P. (Coords.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA, 1998. p.47-86.
- RODRIGUES, R.R. Métodos fitossociológicos mais usados. São Paulo: Casa da Agricultura, 1988. 8p. (Separata, ano 10, v. 01)
- RUGGIERO, P.G. **Levantamento pedológico relacionado às fitofisionomias encontradas na Gleba Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP**. 2000. 128f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 1: Manual do Usuário**. Campinas, SP: Departamento de Botânica. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1995. 115p.
- SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTO FILHO, K.E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.1., 2002.
- TOLEDO FILHO, D.V. **Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luis Antônio (SP)**. 1984,173f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas.
- VIEIRA, N.M.O. O meio ambiente do município de Patrocínio Paulista. In: MATOS, C.A. B.; COSTA, A.H. (Orgs.). **Almanaque histórico de Patrocínio Paulista**. Prefeitura Municipal, 1985. p. 41-166.