

# ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DO CERRADO DA FAZENDA MARFLORA <sup>1</sup>

JOSÉ IMAÑA-ENCINAS <sup>2</sup>, JOSÉ ELIAS DE PAULA <sup>3</sup> e NILTON SUGIMOTO <sup>4</sup>

**RESUMO** - Estudou-se a estrutura fitossociológica da área de vegetação natural do cerrado da Fazenda Marflora (Estado do Maranhão). Em três hectares, foram medidas 1.413 árvores com DAP acima de 5 cm, distribuídas em 41 espécies. Os valores fitossociológicos das áreas (hectares) A, B e C foram 2,9, 3,8 e 3,3, respectivamente. Pelos parâmetros posição fitossociológica e índice do valor de importância, as espécies *Plathymenia reticulata* Benth., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Oureatea spectabilis* (Mart.) Engl. e *Qualea parviflora* Mart. foram consideradas as mais importantes sob o aspecto ecológico-silvicultural.

**Termos para indexação:** dasometria, silvicultura, posição fitossociológica, índice de valor de importância, análise estrutural.

## PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY ON THE SAVANNA OF THE FARM MARFLORA

**ABSTRACT** - A study was conducted on the phytosociological structure of the natural vegetation of the area at the farm Marflora in Maranhão State, in Brazil. On three study sites of one hectare each, 1.413 trees with a DBH of over 5 cm were measured. A number of 41 species occurred. The phytosociological values were 2,9 for site A, 3,8 for site B and 3,3 for site C. On the basis of the phytosociological position and the importance value index the following species were considered the most important: *Plathymenia reticulata* Benth., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Oureatea spectabilis* (Mart.) Engl. and *Qualea parviflora* Mart.

**Index terms:** forest mensuration, silviculture, phytosociological position, index of importance value, structural study

## INTRODUÇÃO

A Marflora, empresa subsidiária do grupo Iamar, abastecedora de carvão vegetal da Margusa (Maranhão Gusa S/A.), administra alguns milhares de hectares no Estado do Maranhão, com a finalidade de produzir, de forma constante e permanente, carvão vegetal de madeiras nativas da vegetação natural do Cerrado.

Paula & Imaña-Encinas (1992) realizaram um inventário florestal em três hectares de Cerrado entre 1991/92, na área do estudo, localizada no Município de Santa Quitéria, Estado do Maranhão. Encontrou-se um total de 1.413 árvores, que foram derubadas e rigorosamente cubadas. Pelo volume calculado e pelo peso específico da madeira, determinou-se, respectivamente, a biomassa lenhosa do fuste e da copa. O volume médio/ha dos fustes foi de 23,5300 metros cúbicos e dos galhos, 15,9588. A biomassa forneceu, para os fustes, 18,479 toneladas secas/ha e 12,496 ton/ha para os galhos. O total de volume de madeira calculado nos três hectares foi de 118,5667 m<sup>3</sup>, que correspondeu a 165 esteres de madeira empilhada, produzindo 15,6711 m<sup>3</sup>/ha de carvão vegetal.

Na Região dos Cerrados, estudos fitossociológicos foram pouco desenvolvidos, conquanto fos-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 21 de fevereiro de 1995.

<sup>2</sup> Eng. Florestal, Dr., Prof. visitante, Abt. Forstliche Biometrie, Univ. Freiburg, D-79085 Freiburg, Werderring 6, Alemanha.

<sup>3</sup> Botânico, Dr., Prof. Univ. de Brasília, Dep. de Botânica, Brasil.

<sup>4</sup> Eng. Florestal, Marflora/Margusa - Rosário, MA, Brasil.

sem imprescindíveis para a correta interpretação da dinâmica e da estrutura das formações vegetais naturais.

Nos trabalhos de Felfili & Silva Junior (1988), Seabra et al. (1991) e Felfili et al. (1993), o índice de valor de importância (IVI) é apresentado como principal parâmetro das análises fitossociológicas. Evidentemente o IVI interpreta a definição de importância da espécie ou da família na população vegetal observada ou estudada.

Pelo IVI, é possível definir o tratamento silvicultural que determinada espécie poderá assumir. Assim, o IVI é um referencial imprescindível na definição de planos de manejo dessas comunidades vegetais consideradas. Entretanto, para definir o IVI, torna-se necessária a medição das variáveis absolutas e relativas quanto a dominância, frequência e abundância.

Finol (1971), numa análise fitossociológica mais completa, apresenta resultados, além do IVI, da posição fitossociológica das espécies em questão. Embora esse parâmetro tenha sido apresentado em 1971, a literatura brasileira não registrou estudos pertinentes.

O presente estudo pretende interpretar variáveis fitossociológicas da vegetação natural do Cerrado da Fazenda Marflora, incluindo o parâmetro posição fitossociológica, bem como oferecer subsídios à elaboração de planos de manejo de rendimento sustentado.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na Gleba 8, na estrada do Facão, no baixão da Coceira, da Fazenda Marflora, Município de Santa Quitéria, no Estado do Maranhão, nas coordenadas geográficas: latitude Norte 42° 30' e longitude de Leste 3° 30'.

Foram escolhidos três hectares disjuntivos da vegetação do Cerrado da referida fazenda. Cada hectare foi dividido em igual número de parcelas, de tal forma que se fez um levantamento dasométrico a 100%.

Para o presente estudo, foram marcadas e medidas todas as árvores vivas com diâmetro à altura do peito (DAP) em centímetros igual ou maior a 5 cm.

Para interpretação dos parâmetros fitossociológicos, foram escolhidas as variáveis normalmente empregadas para esse tipo de estudo: abundância, frequência e

dominância absolutas e relativas. O cálculo dessas variáveis seguiu as fórmulas exaradas por Rosot et al. (1982). A abundância considera a quantidade de indivíduos de cada espécie; a dominância, a área basal de cada espécie; e a frequência, a ocorrência das espécies nas parcelas amostradas.

A área basal (g) foi calculada por:  $(DAP)^2 \pi/4$ .

Para a interpretação dos parâmetros fitossociológicos, foram definidos os seguintes procedimentos de cálculo:

1. Valor fitossociológico por área (hectare) = (somatório percentual da coluna (área) / 10);

2. Posição fitossociológica = (soma da multiplicação do número de indivíduos/área vezes o valor fitossociológico);

3. Índice de valor de importância (IVI) = (somatório da abundância (ABR), dominância (DOR) e frequência (FFR) relativas, calculadas, respectivamente, pelas expressões:

$$ABR = [(n_i/ha) / N/ha] \times 100$$

$$DOR = [(g_i/ha) / G/ha] \times 100$$

onde:  $n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$

$N$  = número total dos indivíduos

$g_i$  = área basal da espécie  $i$

$G$  = área basal total

$FFR$  = (número de parcelas de amostragem onde encontra-se a espécie / total de parcelas observadas)  $\times 100$ .

A massa específica foi determinada pela razão do peso seco (à temperatura de 105° C) sobre o volume igualmente seco da amostra de madeira correspondente, expresso em unidades de g/cm<sup>3</sup>. Somente uma amostra de madeira, na altura do DAP, de uma árvore representativa de cada espécie foi retirada, e nela realizaram-se as análises correspondentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três hectares, foram registradas 41 espécies, distribuídas em 22 famílias.

Quatro famílias, *Leguminosae* com 478 indivíduos (onze espécies), *Malpighiaceae* com 223 indivíduos (uma espécie), *Vochysiaceae* com 180 indivíduos (três espécies) e *Ochnaceae* (uma espécie) com 132 indivíduos. Essas quatro famílias constituíram 71,59% do total da população estudada.

O valor fitossociológico de cada um dos três hectares está registrado na Tabela 1. Os resultados correspondentes às áreas (hectares) A, B e C foram 2,9, 3,8 e 3,3, respectivamente. O total de indivíduos

TABELA 1. Espécies do Cerrado da Fazenda Marflora

Espécie	Família	Área			Total
		A	B	C	
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakol	Leguminosae	5	2	3	10
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth.	Opiliaceae	2	5	17	24
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	Opiliaceae		4		4
<i>Anacardium microcarpum</i> Ducke	Anacardiaceae	5	10	7	22
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	3	1	1	5
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Anacardiaceae			5	5
<i>Bowdichia virgilloides</i> H.B.K.	Leguminosae	1	14	6	21
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Malpighiaceae	85	64	74	223
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Caryocareaceae	4	1	12	17
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Leguminosae		1		1
<i>Curatella americana</i> L.	Dellinaceae		3	12	15
<i>Dalbergia violaceae</i> (Vog.) Malme	Leguminosae	4	5		9
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Leguminosae	4	19	12	35
<i>Himathantus obovata</i> Mull. Arg.	Apocynaceae	9	53	7	69
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae		24	9	33
<i>Honcornea speciosa</i> Gomes	Apocynaceae	3	25	2	30
<i>Laffoensia pacari</i> St. Hil.	Lythraceae	1	3	3	7
<i>Lecythis lurida</i> (Miers.) Mori	Lecythiraceae	1		2	3
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae			1	1
<i>Myrcia larouteana</i> Camb.	Myrtaceae		17	14	31
<i>Myrcia mutabilis</i> Berg.	Myrtaceae			11	11
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	32	61	39	132
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Leguminosae	19	17	14	50
<i>Parkia platycephala</i>	Leguminosae			1	1
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Leguminosae	63	89	79	231
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Guttiferae		19	4	23
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	1		2	3
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Sapotaceae	12	2	2	16
<i>Psidium myrcinoides</i> Berg.	Myrtaceae	1	16	12	29
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	21			21
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	53	37	33	123
<i>Salacia amigdalina</i> Peyr.	Celastraceae	2		2	4
<i>Salvertia convallariodora</i> St. Hil.	Vochysiaceae	4	9	23	36
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	Leguminosae		4	5	9
<i>Simaruba versicolor</i> St. Hil.	Simarubaceae			2	2
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Mart.	Leguminosae	32	15	30	77
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bureau	Bignoniaceae	2		3	5
<i>Tabebuia ochraceae</i> Cham.	Bignoniaceae	11		15	26
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart. & Zucc.	Combretaceae	11	1	2	14
<i>Tocoyena macrocarpa</i> K.Sch.	Rubiaceae		1		1
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Leguminosae	16	13	5	34
Total		407	535	471	1.413
Valor fitossociológico		2,9	3,8	3,3	

TABELA 2. Parâmetros fitossociológicos da Fazenda Marflora.

Espécie	Pos. rel. %	Fitos. ord. hier.	ABR %	Parâmetros fitossociológicos			Ord. hier.
				DOR %	FFR %	IVI	
<i>Acosmium dasycarpum</i>	0,67	26	0,71	0,37	3,19	4,27	24
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1,70	17	1,70	1,47	3,19	6,36	16
<i>Agonandra silvatica</i>	0,32	33	0,28	0,15	1,06	1,49	35
<i>Anacardium microcarpum</i>	1,59	18	1,56	2,15	3,19	6,90	12
<i>Annona crassiflora</i>	0,33	31	0,35	0,09	3,19	3,63	27
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,35	30	0,35	0,12	1,06	1,53	34
<i>Bowdichia virgilloides</i>	1,59	18	1,49	1,84	3,19	6,52	14
<i>Byrsonima crassifolia</i>	15,39	2	15,78	6,55	3,19	25,52	3
<i>Caryocar coriaceum</i>	1,15	21	1,20	3,97	3,19	8,36	10
<i>Copaifera coriacea</i>	0,08	38	0,07	0,01	1,06	1,14	39
<i>Curatella americana</i>	1,07	22	1,06	0,84	2,13	4,03	25
<i>Dalbergia violaceae</i>	0,64	28	0,64	0,58	2,13	3,35	29
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	2,59	8	2,48	1,83	3,19	7,50	11
<i>Himantanthus obovata</i>	5,26	5	4,88	2,93	3,19	11,00	8
<i>Hirtella ciliata</i>	2,54	10	2,33	2,40	2,13	6,86	13
<i>Honconea speciosa</i>	2,31	13	2,12	0,95	3,19	6,26	18
<i>Laffoensia pacari</i>	0,51	29	0,50	0,27	3,19	3,96	26
<i>Lecythis lurida</i>	0,20	35	0,21	0,33	2,13	2,67	30
<i>Luehea divaricata</i>	0,07	40	0,07	0,01	1,06	1,14	39
<i>Myrcia larouteana</i>	2,32	12	2,19	1,07	2,13	5,39	23
<i>Myrcia mutabilis</i>	0,76	25	0,78	0,29	1,06	2,13	33
<i>Ouratea spectabilis</i>	9,51	3	9,34	8,01	3,19	20,54	4
<i>Parkia platycephala</i>	3,48	7	3,54	10,71	3,19	17,44	5
<i>Parkia platycephala</i>	0,07	40	0,07	0,30	1,06	1,43	36
<i>Plathymenia reticulata</i>	16,39	1	16,35	7,10	3,19	26,64	1
<i>Platonia insignis</i>	1,79	15	1,63	2,44	2,13	6,20	19
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,20	35	0,21	0,05	2,13	2,39	32
<i>Pouteria reticulata</i>	1,03	23	1,13	2,02	3,19	6,34	17
<i>Psidium myrcinoides</i>	2,17	14	2,05	0,78	3,19	6,02	20
<i>Qualea grandiflora</i>	1,28	20	1,49	1,48	1,06	4,03	25
<i>Qualea parviflora</i>	8,46	4	8,70	14,38	3,19	26,27	2
<i>Salacia amigdalina</i>	0,26	34	0,28	0,15	2,13	2,56	31
<i>Salvertia convallariodora</i>	2,55	9	2,55	8,89	3,19	14,63	6
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0,66	27	0,64	2,75	2,13	5,52	22
<i>Simaruba versicolor</i>	0,14	37	0,14	0,13	1,06	1,33	37
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	5,22	6	5,45	3,08	3,19	11,72	7
<i>Tabebuia caraiba</i>	0,33	31	0,35	0,94	2,13	3,42	28
<i>Tabebuia ochraceae</i>	1,71	16	1,84	1,98	2,13	5,95	21
<i>Terminalia fagifolia</i>	0,89	24	0,99	2,28	3,19	6,46	15
<i>Tocoyena macrocarpa</i>	0,08	38	0,07	0,02	1,06	1,15	38
<i>Vatairea macrocarpa</i>	2,35	11	2,41	4,31	3,19	9,91	9

por área foi de 407, 535 e 471, respectivamente, perfazendo um total de 1.413. Conseqüentemente, pode-se considerar, em termos gerais, a existência de 471 n/ha.

O cálculo correspondente ao valor fitossociológico do hectare A foi determinado com o seguinte procedimento de cálculo:

$$[(407/1413) \times 100]/10 = 2.88 = 2.9$$

Em função dos valores fitossociológicos, determinou-se a posição fitossociológica da espécie em

valores absolutos. De acordo com o procedimento de cálculo indicado no **Material e Métodos**, a posição fitossociológica da espécie *Acosmium dasycarpum*, como exemplo ilustrativo, foi determinada pelo número de indivíduos da Tabela 1 e o correspondente valor fitossociológico do hectare (coluna), da seguinte forma:

$$(5 \times 2.9) + (2 \times 3.8) + (3 \times 3.3) = 32 \text{ (valor absoluto).}$$

Na Tabela 2, indica-se o correspondente valor relativo. Conseqüentemente, foi possível estabelecer

uma ordem hierárquica das espécies de acordo com o resultado das análises realizadas. As dez principais espécies, pela posição fitossociológica, estão listadas na Tabela 3.

Os índices de valor de importância (IVI), somatório dos parâmetros abundância relativa (ABR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FRR) são apresentados na Tabela 2, e as dez principais espécies correspondentes estão relacionadas na Tabela 3.

Pela análise da Tabela 2, o parâmetro posição fitossociológica apresentou resultados semelhantes ao índice de valor de importância. Assim, poderá ser considerado um parâmetro de decisão nos planos silviculturais. Sua determinação é muito mais simples que a do IVI e, por isso, deve ser levado em conta nos estudos fitossociológicos.

Pelos resultados obtidos, pode-se considerar que as quatro primeiras espécies, indicadas da Tabela 3, constituem, pela posição fitossociológica e pelo índice de valor de importância, as principais espécies sob o ponto de vista silvicultural e ecológico, mostrando, cada uma delas, uma distribuição coerente nos três hectares. Um total de 709 indivíduos perfazem 50% da população inventariada. É certo que

essas espécies, sem intervenção antrópica, seguirão assegurando o predomínio na composição natural da vegetação.

Observa-se, ainda, que as espécies listadas na Tabela 3, à exceção de *Byrsonima crassifolia*, podem ser consideradas recomendáveis à produção de carvão vegetal, já que a massa específica de cada espécie é maior que 0,65 g/cm<sup>3</sup>.

Considerando que a Fazenda Marflora tem por objetivo produzir e fornecer carvão vegetal à Margusa, de forma contínua e constante, recomenda-se a elaboração de planos de manutenção silvicultural das espécies listadas na Tabela 3, uma vez que essas espécies estarão formando naturalmente estrutura vegetacional heterogênea nos princípios do rendimento ecológico sustentado. Paralelamente, deve-se efetuar plantios de enriquecimento com algumas espécies nativas de rápido crescimento. Observou-se, pelo volume de madeira que produziram as espécies *Sclerolobium paniculatum* Vog., *Parkia* sp., *Vatairea macrocarpa* Ducke, *Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc., *Qualea grandiflora* Mart. e *Caryocar coriaceum* Wittm. (Paula & Imaña-Encinas, 1992), que a elas deveria ser dado igual tratamento prioritário ao atribuído às espécies encontradas na análise fitossociológica.

**TABELA 3. Seleção fitossociológica das principais espécies.**

Ord. hier.	Posição fitossociológica	Índice do valor de importância
1	<i>Plathymenia reticulata</i> (0,74)	<i>Plathymenia reticulata</i> (0,74)
2	<i>Byrsonima crassifolia</i> (0,59)	<i>Qualea parviflora</i> (0,80)
3	<i>Ouratea spectabilis</i> (0,73)	<i>Byrsonima crassifolia</i> (0,59)
4	<i>Qualea parviflora</i> (0,80)	<i>Ouratea spectabilis</i> (0,73)
5	<i>Himathantus obovata</i> (0,70)	<i>Parkia platycephala</i> (0,74)
6	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> (0,82)	<i>Salvertia convallariodora</i> (0,80)
7	<i>Parkia platycephala</i> (0,74)	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> (0,82)
8	<i>Dimorphandra gardneriana</i> (0,89)	<i>Himathantus obovata</i> (0,70)
9	<i>Salvertia convallariodora</i> (0,80)	<i>Vatairea macrocarpa</i> (0,88)
10	<i>Hirtella ciliata</i> (0,80)	<i>Caryocar coriaceum</i> (0,78)

Ord. hier. = ordem hierárquica

A massa específica (g/cm<sup>3</sup>) indica-se entre parêntesis

## CONCLUSÕES

1. A posição fitossociológica e o índice de valor de importância permitem identificar as principais espécies sob o ponto de vista ecológico e silvicultural.

2. As principais espécies, sob o aspecto ecológico-silvicultural, para o presente estudo, são: *Plathymenia reticulata* Benth., *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl. e *Qualea parviflora* Mart.

## REFERÊNCIAS

- FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C. da S. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília - DF. *Acta Botânica Brasileira*, v.2, n.1/2, p.85-105, 1988
- FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C. da S., REZENDE, A.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.N. da; HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF - Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v.6, n.2, p.27-46. 1993
- FINOL, H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*, v.14, n.21, p.29-42. 1971.
- PAULA, J.E. de; IMAÑA-ENCINAS, J. *Relatório técnico à MARFLORA, estudo dendrométrico em três hectares de Cerrado*. Brasília: Universidade de Brasília. Depto. Botânica, 1992. 12p.
- ROSOT, N.C.; MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para a elaboração de um plano de manejo florestal. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.468-490.
- SEABRA, H.; IMAÑA-ENCINAS, J.; FELFILI, M.J. Análise estrutural da mata ciliar do córrego Capetinga, habitat de *Callithrix penicillata* L. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.1, p.11-17, 1991.