

FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE LENHOSO DE UM TRECHO DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA NO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL¹

Jesus Rodrigues Lemos¹
Maria Jesus Nogueira Rodal²

Recebido em 26/10/00. Aceito em 25/07/01.

RESUMO – (Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil). A vegetação das chapadas sedimentares do semi-árido nordestino abriga diferentes conjuntos florísticos dos quais pouco se conhece. Considerando esta carência, foi realizado o levantamento fitossociológico em uma área de chapada sedimentar com solos ácidos, arenosos e profundos, situada no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí (08°26'50" - 08°54'23"S e 42°19'47" - 42°45'51"O), a 600 m de altitude, com o objetivo de caracterizar a composição florística, fisionomia e estrutura do componente lenhoso. Em 50 parcelas (10x20m) foram amostrados todos os indivíduos vivos ou mortos ainda em pé, inclusive cipós, com diâmetro do caule ao nível do solo ≥ 3 cm e altura total ≥ 1 m. Foram registradas 56 espécies e 19 famílias. A área apresentou maior similaridade florística com outras áreas sedimentares, especialmente da bacia do Meio-Norte. Mimosaceae, Myrtaceae, Fabaceae e Caesalpiniaceae incluíram 47% das espécies e totalizaram 59,8% do valor de importância total. *Acacia langsdorffii* Benth. (Mimosaceae), *Campomanesia* sp. (Myrtaceae), *Pavonia glazioviana* Gürke (Malvaceae) e *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. (Fabaceae) tiveram os maiores valores de importância. As alturas e os diâmetros médios e máximos foram de 3,5 e 9,5 m e 7,03 e 75,12 cm. Em termos fisionômicos, a vegetação é semelhante a de outros tipos vegetacionais das chapadas sedimentares nordestinas, predominantemente arbustiva e com indivíduos bastante ramificados no nível do solo, apresentando uma das maiores densidades médias relacionadas para o semi-árido (5.827 ind.ha⁻¹) e uma dominância média de 31,9 m²ha⁻¹.

Palavras-chave – caatinga, semi-árido, chapadas sedimentares, Nordeste do Brasil

ABSTRACT – (Woody component of caatinga vegetation in the Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí State, Brazil). There exists little information about the vegetation of the sedimentary plains in the semi-arid of Brazilian Northeast. Considering this gap, a phytosociological survey of the caatinga vegetation was carried out in an area of the sedimentary plain with acid, sandy and deep soils situated in the Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí State (08°26'50" - 08°54'23"S e 42°19'47" - 42°45'51"W), altitude of 600m, to characterize the floristic composition, physiognomy and structure of the woody component. All living or standing dead individuals with a stem diameter ≥ 3 cm at soil level and height ≥ 1 m present in 50 plots (10x20m) were recorded. 56 species and 19 families were registered. The area showed great similarity to other sedimentary areas, especially of the middle north basin. Mimosaceae, Myrtaceae, Fabaceae and Caesalpiniaceae included 47% of the species and totalized 59,8% of total importance value. *Acacia langsdorffii* Benth. (Mimosaceae), *Campomanesia* sp. (Myrtaceae), *Pavonia glazioviana* Gürke (Malvaceae) and *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. (Fabaceae)

¹ Praça Gentil Lemos, 1297 – Centro. 64290-000, Altos-PI, Brasil. jesuslemos@zipmail.com.br.

² Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). R. Dom Manuel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE, Brasil. rodal@truenet.com.br.

were the most important taxa. The physiognomy, similar with others vegetational types presents in the sedimentary plains, is predominantly shrubby and the individuals are rather branched at soil level, representing one of the highest total densities of the semi-arid ($5.827\text{ind.}\text{ha}^{-1}$) and a total dominance of $31.9\text{m}^2\text{ha}^{-1}$.

Key words – caatinga, semi-arid, sedimentary plains, Brazilian Northeast

Introdução

O Nordeste brasileiro ocupa uma área de $1.548.672\text{ Km}^2$ (Pauwels, 1985) dos quais 960.461 Km^2 (62%) têm sido considerados como sendo semi-áridos, tomando como limite a isoieta de 800mm (Mello Netto *et al.* 1992). Recentemente, Souza *et al.* (1994), com base na isoieta modal de 800mm ano⁻¹ e em critérios de natureza geo-ambiental, afirmaram que o semi-árido ocupa 788.064Km^2 , onde a precipitação média anual varia de 400 a 800mm e que, além da vegetação caducifólia espinhosa (caatinga), ocorrem outros tipos vegetacionais.

Na região semi-árida, principalmente em baixas altitudes, a vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) é a vegetação xerófila dominante, apresentando variações fisionômicas e florísticas (Andrade-Lima 1981; Rizzini 1997). Nas maiores altitudes, especialmente em chapadas sedimentares, Andrade-Lima (1978) registra uma vegetação xerófila arbustiva não espinhosa denominada carrasco. Para Fernandes (1996), a caatinga e o carrasco são os tipos vegetacionais característicos do semi-árido, ajustados às condições naturais, enquanto que manchas de matas úmidas ou secas e as variações de cerrado estariam vinculados a fatores abióticos atuais e associados a flutuações climáticas ocorridas no quaternário.

Em uma revisão detalhada dos autores que trataram dos padrões da caatinga, Oliveira *et al.* (1997) observam que é possível identificar um tipo de caatinga particular, no que se refere à flora e fisionomia, que ocorre principalmente em áreas de bacias sedimentares, com solos arenosos e profundos – caatingas de areia. Rodal (1984) constatou que a flora das caatingas de

areia, típica das áreas sedimentares, ocorre ainda em áreas do cristalino com recobrimento pedimentar. Segundo Andrade-Lima (1981), Rodal (1984; 1992), Emperaire (1989; 1991) e Rodal *et al.* (1999), as caatingas de areia representam um dos tipos de caatinga menos estudados no Nordeste, em contraposição às caatingas do cristalino, que apresentam flora e fisionomias mais conhecidas.

No Estado do Piauí, o carrasco, o cerrado e a caatinga se interpenetram em diversos pontos de contato, tornando-se difícil estabelecer limites razoáveis entre tais tipos vegetacionais (Fernandes 1982). Emperaire (1989) mencionou que são nessas áreas de transição que os fatores climáticos, geomorfológicos e edáficos tomam maior importância, determinando a distribuição das espécies ali representadas. Um exemplo da influência desses fatores na vegetação pode ser observado no sudeste do Piauí, onde ocorrem formações caducifólias espinhosas (caatinga) em áreas sedimentares e em terrenos cristalinos (Emperaire 1989).

Foi realizado um levantamento fitossociológico em um trecho do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, visando contribuir para o conhecimento da vegetação das bacias sedimentares nordestinas.

Área de estudo

O Parque Nacional Serra da Capivara, localizado no sudeste do estado do Piauí, a 530Km da capital do Estado, ocupa áreas dos municípios de São Raimundo Nonato, São João do Piauí, Coronel José Dias e Canto do Buriti ($08^{\circ}26'50''$ e $08^{\circ}54'23''$ S e $42^{\circ}19'47''$ e $42^{\circ}45'51''$ O), cobrindo 129.953ha (FUMDHAM 1998) (Fig. 1).

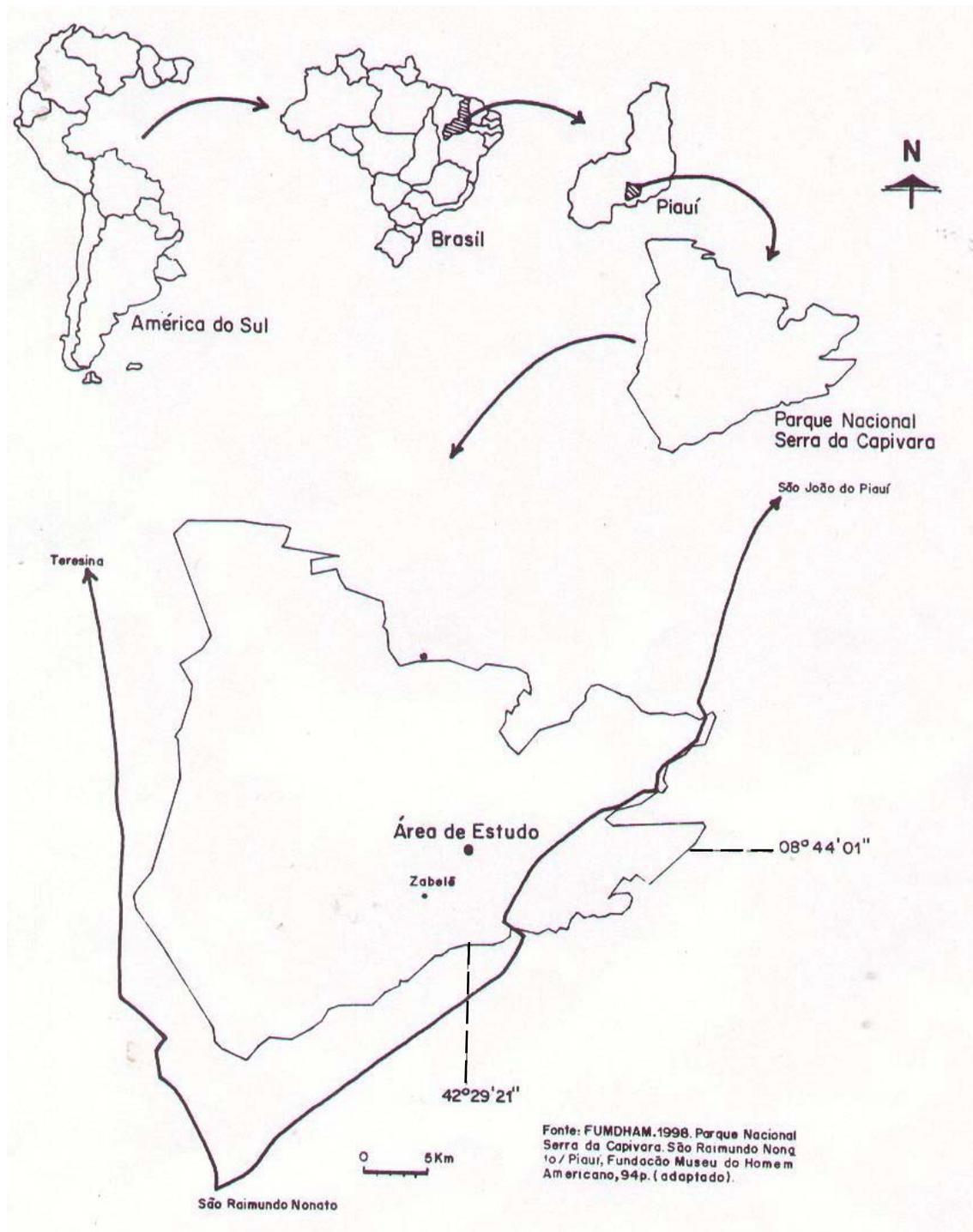


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí.

Em termos geomorfológicos, a região do Parque Nacional Serra da Capivara é fronteira entre as duas maiores formações geológicas do Nordeste brasileiro: a depressão do Médio São Francisco (Pré-Cambriano) e a bacia sedimentar do Piauí-Maranhão (Siluriano-Devoniano), onde se localiza a área de estudo. O local do levantamento fitossociológico apresenta relevo plano, altitude de 600m e situa-se no reverso daquela bacia, apresentando solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelado bastante arenosos e com pouco material orgânico (Pellerin 1991).

A vegetação é caducifólia, apresentando fisionomia arbustiva, onde sobressaem-se alguns elementos arbóreos. O estrato herbáceo, abundante no período chuvoso, desaparece totalmente na época da estiagem.

As chuvas são concentradas no período de novembro a março, com precipitação média de 689mm ano⁻¹ e temperatura média anual de 28°C (Pellerin 1991). De acordo com a classificação de Köppen, o clima é definido como BSw^h (elevada temperatura e forte evaporação no verão), com o mês mais frio atingindo temperatura superior a 18°C (Jacomine *et al.* 1986).

Material e métodos

Fisionomia e estrutura – No levantamento fitossociológico foram utilizadas 50 parcelas de 10x20m, instaladas de modo semi-permanente, distribuídas de forma aleatória, em uma área de 4ha. Foram amostrados todos os indivíduos vivos ou mortos ainda em “pé”, inclusive lianas, que tivessem diâmetro do caule ao nível do solo (DNS) \geq 3cm e altura total (AT) \geq 1m (Rodal *et al.* 1992).

O material botânico está depositado no herbário “Professor Vasconcelos Sobrinho”/PEURF da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com duplicatas enviadas aos herbários Prof. “Geraldo Mariz”/UFP da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), IPA – Dárdano de Andrade-Lima da Empresa Per-

nambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), “Graziela Barroso”/TEGB da Universidade Federal do Piauí (UFPI), “Sérgio Tavares”/HFT do Departamento de Ciência Florestal da UFRPE e à Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM) em São Raimundo Nonato-Piauí. O sistema de classificação adotado foi o proposto por Cronquist (1981). A grafia dos gêneros foi verificada em Brummitt (1992) e a abreviação dos autores dos binômios em Brummitt & Powell (1992) e Stafleu & Cowan (1976-1988).

A análise comparativa da distribuição do número de indivíduos por classes de altura (intervalo de 1m) e diâmetro (intervalo de 3cm) entre a área de estudo e oito áreas referentes a cinco levantamentos quantitativos realizados no semi-árido nordestino (Araújo 1992; Alcoforado-Filho 1993; Ferraz 1994; Oliveira 1995; Figueirêdo *et al.* aceito), foi realizada através do teste de Kolmogorov-Smirnov (Siegel 1975).

Foram calculadas: a suficiência de amostragem para densidade e área basal médias por parcela (Sampaio 1998); as densidades, dominâncias e freqüências e o valor de importância (VI) para família e espécie, através do programa FITOPAC (Shepherd 1995); e os índices de riqueza de espécies de Whittaker (Whittaker 1975) e de diversidade de espécies Shannon (Magurran 1988).

Similaridade florística – Para compreender a semelhança taxonômica entre a área de estudo e o componente lenhoso de outros levantamentos quantitativos do semi-árido e cerrado nordestinos, foi montado uma matriz de presença/ausência dos taxa identificados no nível específico nos seguintes levantamentos: a) vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) (Lyra 1982; Souza 1983; Fonseca 1991; Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Ferraz 1994; Araújo *et al.* 1995; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito), b) vegetação caducifólia não espinhosa (Araújo *et al.* 1998b), c) transição caatinga de areia-carrasco (Oliveira *et al.* 1997), d) vegeta-

ção arbustiva perenifólia (Rodal *et al.* 1998) e cerrado (Castro 1994). Nesta matriz foi testado o índice de similaridade de Jaccard (Hubálek 1982; Kent & Coker 1992) e a técnica de ligação da média de grupo – UPGMA (Chatfield & Collins 1983) usando os programas Mather, Coef e Cluster do pacote FITOPAC (Shepherd 1995).

Coleta e tratamento dos dados de solo e clima – Em cada parcela foram coletadas duas amostras de solo, uma na profundidade de 0 a 20cm e outra na de 20 a 40cm, descartando-se a serapilheira. Em seguida, foram realizadas análises físicas e químicas completas nos Laboratórios de Análises Físicas e Químicas do IPA, seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1979).

Para a elaboração do balanço hídrico e climatograma, de acordo com Thornthwaite & Mather (1955), foram compilados os dados de precipitação e temperaturas médias mensais estimadas, de um período de registro de 75 anos (1910 – 1985) do Posto de São Raimundo Nonato (SUDENE 1990), no município do mesmo nome e localizado a 40Km da área de estudo. Utilizou-se coordenadas e altitude obtidas no local do levantamento e a capacidade de armazenamento de água no solo de 100mm (Doo- renbos & Kassam 1979).

Resultados e discussão

Solo – De acordo com a Tab. 1, os teores de nutrientes (Na, K, H, Al, P), carbono e matéria orgânica diminuíram com a profundidade. O pH médio foi semelhante entre as profundidades, apresentando-se ácido (pH < 5,0). Os valores de Ca e Mg aumentaram com a profundidade. O solo foi enquadrado na classe textural franco-arenoso nas duas profundidades, com elevados valores médios para areia grossa, fração responsável por solos mais arejados e facilmente laváveis, favoráveis à decomposição da matéria orgânica. Salienta-se que a fração argila apre-

sentou valores altos em relação à areia fina e silte, o contrário do observado em áreas de Areias Quartzosas da bacia sedimentar do Parnaíba, Piauí (Oliveira *et al.* 1997) e do planalto da Ibiapaba, Ceará (Araújo *et al.* 1998b e Araújo & Martins 1999). As percentagens médias de areia grossa e silte diminuíram com a profundidade, enquanto as de areia fina e argila aumentaram. Com relação à profundidade efetiva (EMBRAPA 1979), as parcelas apresentaram valores superiores a 1,20m, portanto, o solo pode ser considerado profundo.

Os resultados das análises físicas, especialmente no que diz respeito à argila, confirmam a classificação do solo da área de estudo proposta por Pellerin (1991), que aponta a presença de Latossolo na área, o que pode sugerir um habitat distinto do das áreas estudadas por Oliveira *et al.* (1997), Araújo *et al.* (1998b) e Rodal *et al.* (1999), todas em Areias Quartzosas.

A maior parte da área do semi-árido nordestino ocorre sobre o embasamento cristalino, formado por uma grande superfície de aplainamento entre 300 e 500m de altitude (Andrade 1977; Souza *et al.* 1994). Nessa superfície, ocorrem relevos residuais cristalinos e sedimentares elevados, na forma de planaltos e chapadas. Sobre o embasamento cristalino, geralmente ocorrem solos rasos e com boa fertilidade natural, argilosos e rochosos, classificados como Litossolos, Regossolos e Brunos Não-Cálcicos, enquanto nas áreas sedimentares, predominam Latossolos, Podzólicos e Areias Quartzosas, em geral profundos e com baixa fertilidade natural (Jacomine *et al.* 1986; Souza *et al.* 1994).

Araújo *et al.* (1998b) e Araújo & Martins (1999) observaram, entre outros aspectos, que o carrasco distingue-se da caatinga pela presença exclusiva em Areias Quartzosas e cotas nunca inferiores a 700m de altitude. Rodal *et al.* (1999) consideraram como caatinga, a vegetação arbustiva caducifólia espinhosa presente nas Areias Quartzosas dos chapadões do Moxotó, Pernambuco, entre 500 e

Tabela 1. Variáveis físicas e químicas analisadas nas amostras de solo coletadas em 50 parcelas, nas profundidades de 0 – 20 e de 20 – 40cm, na área de estudo, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí. dp – desvio padrão; máx. – máximo; min. – mínimo.

Variáveis	Profundidade (cm)							
	0 – 20		20 – 40		0 – 20		20 – 40	
	Média (dp)		Média (dp)		Máx.	Min.	Máx.	Min.
Areia grossa (%)	71,92	(5,8930)	67,84	(8,1500)	81,0	57,0	79,0	32,0
Areia fina (%)	5,92	(3,0695)	7,84	(6,6742)	14,0	1,0	44,0	2,0
Silte (%)	9,04	(2,8711)	8,64	(2,4558)	23,0	2,0	15,0	2,0
Argila (%)	12,94	(2,8096)	15,68	(2,7138)	19,0	8,0	23,0	10,0
Argila natural (%)	1,56	(2,1396)	2,12	(2,0065)	11,0	0	7,0	0
Grau de floculação (%)	89,02	(13,8953)	86,64	(12,7611)	100,0	35,0	100,0	54,0
Umidade residual (%)	0,816	(0,4668)	0,872	(0,4889)	2,75	0,2	2,6	0,2
pH água	4,2564	(0,5762)	4,404	(0,1916)	4,8	0,42	5,0	4,1
Na ⁺ (Meq/100 g de solo)	0,0322	(0,0174)	0,0272	(0,0108)	0,08	0,02	0,06	0,02
K ⁺ (Meq/100 g de solo)	0,0536	(0,0513)	0,03	(0,0103)	0,4	0,02	0,06	0,02
Ca ⁺⁺ (Meq/100 g de solo)	0,0377	(0,1542)	0,338	(0,0766)	1,25	0,2	0,5	0,2
Mg ⁺⁺ (Meq/100 g de solo)	0,344	(0,1193)	0,372	(0,1313)	0,6	0,15	0,75	0,1
H ⁺ (Meq/100 g de solo)	2,5442	(0,8055)	1,9524	(0,4921)	6,8	1,45	3,26	1,15
Al ⁺⁺⁺ (Meq/100 g de solo)	0,67	(0,1040)	0,628	(0,1225)	0,9	0,45	0,95	0,25
Fósforo disponível (ppm)	3,34	(1,1810)	2,7488	(1,3185)	8,74	2,11	10,54	0,91
Carbono (%)	0,6824	(0,3325)	0,5384	(0,3697)	2,05	0,37	2,16	0,23
Matéria orgânica (%)	1,1756	(0,5738)	0,9274	(0,6381)	3,54	0,64	3,72	0,4

600m de altitude. Oliveira *et al.* (1997) afirmaram que a vegetação caducifólia instalada em uma área de Areias Quartzosas no planalto da Ibiapaba, a uma altitude de 420m, representa uma transição entre a caatinga de areia e o carrasco. Aparentemente, em termos de características do habitat, a vegetação da caatinga de areia ocorre nos chapadões (chapadas baixas) enquanto os carrascos ocupam as partes mais elevadas das chapadas.

Clima – A precipitação e déficit hídrico médios anuais são de 687,8mm e 650mm e a temperatura média mensal varia de 22 a 26°C. As chuvas estendem-se de outubro a maio (verão-outono). A maior precipitação pluviométrica média mensal ocorre em março, com 139,5mm (Fig. 2). O valor da precipitação média anual da área de estudo foi superior à transição caatinga de areia-carrasco em Padre Marcos, Piauí (Oliveira *et al.* 1997) e a todos

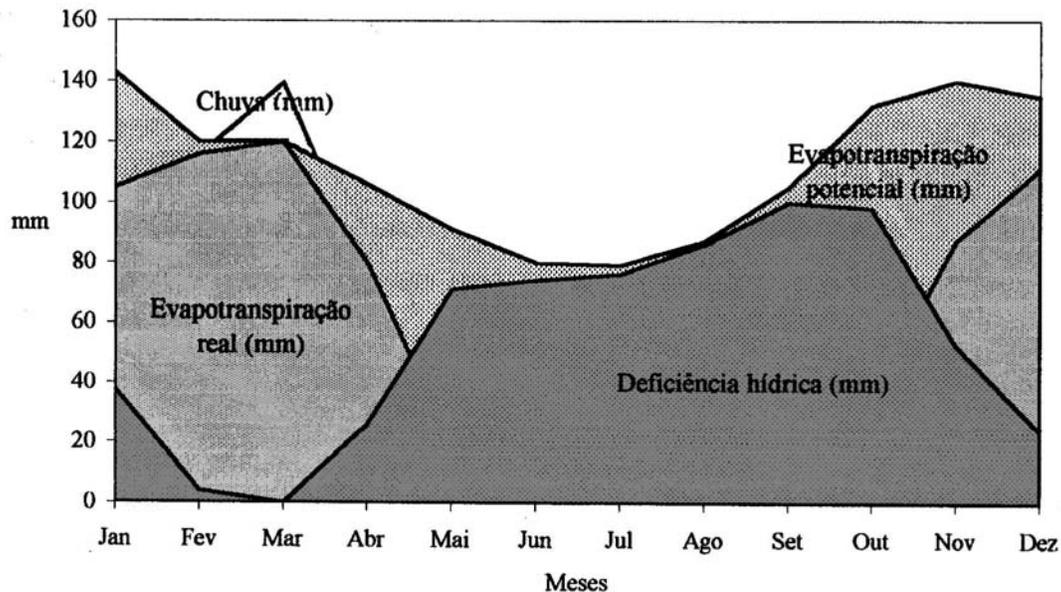


Figura 2. Climatograma obtido através do balanço hídrico para a área estudada, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, segundo Thornthwaite & Mather (1955). Latitude: 08° 43' S; Longitude: 42° 29' W; Altitude: 600 m; CAD (capacidade de água disponível do solo ou de campo) = 100 mm; Dados: SUDENE (1910 – 1985); SUDENE (1990).

os levantamentos de caatinga listados na Tab. 2, onde os índices pluviométricos variam de 500 a 651mm ano⁻¹.

Apesar de existirem apenas quatro levantamentos em áreas de vegetação caducifólia não espinhosa (carrasco), é visível que há maior precipitação nas áreas de carrasco, o que se justifica pela situação topográfica, já que o carrasco ocorre apenas nas cotas mais elevadas das chapadas.

Famílias e espécies – Nos 10.000m² amostrados, distribuídos nas 50 parcelas, foram incluídas todas as formas de vida lenhosas que atendiam ao critério de inclusão, sendo listadas 56 espécies e 19 famílias. Nas dez primeiras parcelas foram incluídas 85% das espécies presentes na amostra.

Das famílias amostradas, Fabaceae (com nove espécies), Caesalpiniaceae (8), Myrtaceae (6), Bignoniaceae (5), Euphorbiaceae e Mimosaceae (4 espécies cada), responderam por 63,2% das espécies, enquanto 16% das famíli-

as apresentaram apenas uma espécie. Diferenças na flora de áreas sedimentares e do cristalino do semi-árido e cerrados nordestinos foram citadas por vários autores (Emperaire 1989; Fonseca 1991; Rodal 1992; Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998ab; Rodal *et al.* 1998). Considerando essas diferenças, a Tab. 3 registra as espécies amostradas na área de estudo e em outros tipos vegetacionais da região.

Das nove espécies de Fabaceae, a maioria foi comum a outras áreas sedimentares e apenas três, *Dalbergia cf. cearensis* Ducke, *Platygodium elegans* Vogel e *Pterodon abruptus* (Morici.) Benth. foram citadas em vegetação de caatinga instalada sobre o cristalino. Apesar da presença destas espécies no cristalino, a análise de várias exsicatas nos herbários de Pernambuco indica tratarem-se de taxa comuns em áreas de solos arenosos e profundos.

Com relação à Caesalpiniaceae, observou-se que as áreas sedimentares como um todo apresentaram um grande número de espécies

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos registrados na área de estudo, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí e em levantamentos de vegetação do semi-árido e cerrado do Nordeste brasileiro. CAA – vegetação caducifolia espinhosa (caatinga); CAR – vegetação caducifolia não espinhosa (carrasco); CAR-CAA – transição caatinga de areia-carrasco; C – cristalino; S – sedimento; DAP – diâmetro do caule a 1,30m do solo; PNS – perímetro do caule ao nível do solo; DNS – diâmetro do caule ao nível do solo; AA – área amostrada; NE – número de espécies; DT – densidade total; ABT – área basal total; H' – índice de diversidade de Shannon; RE – riqueza de espécies; Alt. – altitude; Prec. – precipitação.

Autor	Ano	Vegetação	Critério inclusão	AA (m ²)	NE	DT (ind. ha ⁻¹)	ABT (m ² ha ⁻¹)	H' (nats esp. ⁻¹)	RE (nats ind. ⁻¹)	Alt (m)	Prec (mm ano ⁻¹)
Lyra	1982	CAA/C	-	3000	44	7570	-	-	4.4	509	558
Souza – N. S. da Glória	1983	CAA/C	DAP ≥ 5cm	6000	60	2520	-	3.36	9.6	290	650
Souza – Frei Paulo	1983	CAA/C	DAP ≥ 5cm	6000	46	1937	-	3.06	7.7	204	650
Araújo <i>et al.</i> – B. Faveleiro	1995	CAA/C	PNS ≥ 5cm	100 PQ	27	3023	19.84	2.18	4.5	470	586
Araújo <i>et al.</i> – P. do Ferro I	1995	CAA/C	PNS ≥ 5cm	100 PQ	22	5385	31.08	1.85	3.7	470	586
Araújo <i>et al.</i> – Samambaia	1995	CAA/C	PNS ≥ 5cm	100 PQ	25	3975	32.24	1.64	4.3	470	574
Fonseca – B. da Onça I	1991	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1500	35	2913	-	3.07	5.7	230	500
Fonseca – B. da Onça II	1991	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1500	26	3947	-	2.31	4.1	240	500
Fonseca – Faz. Califórnia	1991	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1500	32	3340	-	2.39	5.1	280	500
Fonseca – Curitiba I	1991	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1500	23	3360	-	2.60	3.7	280	500
Fonseca – Curitiba II	1991	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1500	28	4427	-	2.47	4.3	230	500
Rodal – Boa Vista II	1992	CAA/C	DNS ≥ 3cm	2500	22	1076	34.29	1.99	4.1	450	651
Rodal – Boa Vista I	1992	CAA/C	DNS ≥ 3cm	2500	28	1872	20.28	1.91	4.7	450	651
Rodal – Fasa	1992	CAA/S	DNS ≥ 3cm	2500	23	1876	16.51	2.54	4.1	500	632
Rodal – Poço do Ferro II	1992	CAA/C	DNS ≥ 3cm	2500	24	2172	15.62	2.25	4.1	500	632
Araújo <i>et al.</i> – Baixa Fria	1998b	CAR/S	DNS ≥ 3cm	2500	49	5952	14.2	3.03	6.7	760	838
Araújo <i>et al.</i> – Carrasco	1998b	CAR/S	DNS ≥ 3cm	2500	54	5724	27.7	2.57	7.4	760	838
Araújo <i>et al.</i> – Estrondo	1998b	CAR/S	DNS ≥ 3cm	2500	49	6596	19.5	2.98	6.6	750	838
Alcoforado-Filho	1993	CAA/C	DNS ≥ 3cm	6000	56	3210	24.9	3.09	7.2	537	694
Ferraz – 700 m	1994	CAA/C	DNS ≥ 3cm	1000	22	5590	52.4	1.83	3.9	700	874
Ferraz – 500 m	1994	CAA/C	DNS ≥ 3cm	2000	35	3555	30.6	2.33	5.45	500	679
Oliveira <i>et al.</i>	1997	CAA-CAR	DNS ≥ 3cm	4500	57	4618	24.2	2.65	7.5	420	637
Figueirêdo <i>et al.</i>	Aceito	CAA/S	DNS ≥ 3cm	100 PQ	33	1824	8.2	2.45	-	600	600
Araújo & Martins	1999	CAR/S	DNS ≥ 3cm	10000	-	4480	19.20	-	-	830	1000
Este trabalho			DNS ≥ 3cm	1000	56	5827	31.9	3.0	6.5	600	689

deste táxon. É interessante salientar que apenas *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. foi comum às áreas cristalinas e sedimentares (Tab. 3), indicando sua ampla distribuição nos tipos caducifolios do semi-árido nordestino (Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Araújo *et al.* 1995; Araújo *et al.* 1998a; Ferraz *et al.* 1998).

Myrtaceae, taxa importante em número de espécies em áreas sedimentares (Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998a; Rodal *et al.* 1998; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito), raramente é citado para áreas de vegetação caducifolia espinhosa “caatinga” instaladas no cristalino. Apenas *Eugenia cf. puniceifolia* (Humb., Bonpl. & Kunth.) DC. é comum ao cristalino e sedimento (Tab. 3). Maiores considerações sobre a família são limitadas pela falta de identificação no nível específico, não apenas neste trabalho, mas também nos demais listados na Tab. 3.

Bignoniaceae teve maior expressão nos levantamentos realizados na transição caatinga de areia-carrasco (Oliveira *et al.* 1997) e na vegetação caducifolia não espinhosa (carrasco) (Araújo *et al.* 1998a), não sendo registrada na maioria dos levantamentos em áreas de vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) instaladas no cristalino. Vale a pena salientar que muitos dos levantamentos do cristalino não amostraram cipós, hábito preponderante entre as Bignoniaceae das áreas sedimentares. Todavia, foi possível observar que essa família é pouco frequente nos levantamentos florísticos em áreas do cristalino (Alcoforado-Filho 1993; Araújo *et al.* 1995).

Apesar de Euphorbiaceae ser um táxon bem representado nos levantamentos analisados em áreas sedimentares e do cristalino, praticamente não ocorre sobreposição de espécies. Com relação à área de estudo, apenas *Stillingia trapezoidea* Ule foi comum a outras áreas sedimentares, não havendo nenhuma espécie comum com áreas do cristalino. Vale salientar que Euphorbiaceae é um grupo bastante complexo,

especialmente as espécies do semi-árido, sendo precipitadas conclusões mais afirmativas.

Conforme pode ser visualizado na Tab. 3, das Mimosaceae presentes na área de estudo, *Acacia langsdorffi* Benth. foi registrada apenas nas áreas sedimentares, enquanto *Piptadenia obliqua* (Pers.) J.F. Macbr. ocorreu tanto cerrado, no carrasco e na caatinga (cristalino e sedimento), o que sugere uma espécie de distribuição ampla, embora mais frequente em áreas sedimentares. Rodal (1992) observa que nos diferentes levantamentos onde foi analisado o componente lenhoso da vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) instalada no cristalino, Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Euphorbiaceae foram os taxa melhor representados em número de espécies. Nesse sentido, é importante lembrar que Myrtaceae e Bignoniaceae são pouco citadas para aquelas áreas, sendo mais frequentes nas chamadas caatinga de areia, carrasco, transição caatinga de areia-carrasco e vegetação perenifolia das chapadas sedimentares (Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998a; Rodal *et al.* 1998; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito).

A análise dos levantamentos realizados nas chapadas sedimentares do semi-árido nordestino (Emperaire 1989; Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998a; Araújo & Martins 1999; Figueirêdo *et al.* aceito) mostra que Fabaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae e Mimosaceae foram as famílias melhor representadas, o que sugere uma certa relação com as áreas do cristalino, o que pode ser explicado pelo condicionante geral da semi-aridez na região como um todo.

Com relação às famílias com maior número de espécies na área de estudo, verifica-se que, exceto por Bignoniaceae e Myrtaceae, não há distinção entre áreas cristalinas e sedimentares. Todavia, analisando a distribuição das espécies dessas famílias, verifica-se que, de um modo geral, as espécies das áreas sedimentares são distintas das áreas do cristalino.

Tabela 3. Lista das famílias e espécies encontradas na área de estudo, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí com o respectivo número de coleta de Jesus Rodrigues Lemos (N°), hábito (HAB.) e sua ocorrência em outros levantamentos realizados no semi-árido e cerrado do Nordeste brasileiro. CRIS – vegetação caducifólia espinhosa sobre o cristalino (caatinga) (Lira 1979; Lyra 1982; Souza 1983; Silva 1985; Santos 1987; Fonseca 1991; Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Araújo *et al.* 1995; Ferraz *et al.* 1998); CAA - vegetação caducifólia espinhosa sobre sedimento (caatinga) (Fonseca 1991; Rodal 1992; Oliveira *et al.* 1997; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito); CAR – vegetação caducifólia não espinhosa (carrasco) (Araújo *et al.* 1998b); CER – vegetação de cerrado (Castro 1994); ARV – árvore; ARB – arbusto; LIA – liana; * - espécies listadas apenas na área de estudo. Os números indicam a quantidade de levantamentos em que a espécie está citada. O material botânico está depositado no herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR).

Famílias/Espécies	N°	HAB.	CRIS	CAA	CAR	CER
1. Annonaceae						
1 <i>Ephedranthus pisocarpus</i> R. E. Fr.	64	ARV			1	
2 <i>Rollinia leptopetala</i> R. E. Fr.	62	ARV	1	4	1	
2. Apocynaceae						
3 <i>Aspidosperma</i> cf. <i>multiflorum</i> A. DC.	73	ARB	1	1	1	1
3. Bignoniaceae						
4 <i>Adenocalymma</i> sp.	44	LIA				
5 <i>Arrabidaea dispar</i> Bur. ex K. Schum.	38	LIA		1	1	
6 <i>Arrabidaea</i> sp.	46	LIA				
7 <i>Mansoa hirsuta</i> DC.*	49	LIA				
8 <i>Memora</i> cf. <i>involucrata</i> Bur & K. Schum.*	55	LIA				
4. Boraginaceae						
9 <i>Cordia piauhiensis</i> Fresen.	32	ARB		1		
5. Cactaceae						
10 <i>Cereus aubicaulis</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	74	ARB		1		
6. Caesalpinaceae						
11 <i>Bauhinia acuruana</i> Moric.	31	ARB		5	1	
12 <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	70	ARB	7	3	1	1
13 <i>Cenostigma gradnerianum</i> Tul.	27	ARV				1
14 <i>Chamaecrista eitenorum</i> (H. S. Irwin) Irwin & Barneby*	29	ARV				
15 <i>Hymenaea aurea</i> Lee & Lang.*	39	ARV				
16 <i>Poepigia procera</i> Presl.	63	ARV		4		
17 <i>Senna cearensis</i> (Afr. Fernandes) Afr. Fernandes & E. Nunes*	37	ARB				
18 <i>Senna gardneri</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	50	ARB		1		
7. Erythroxylaceae						
19 <i>Erythroxylum betulaceum</i> Mart.*	52	ARB				
20 <i>Erythroxylum caatingae</i> Plowman	77	ARB		1		
21 <i>Erythroxylum maracasense</i> Plowman *	56	ARB				
8. Euphorbiaceae						

Tabela 3. (continuação).

Famílias/Espécies	Nº	HAB.	CRIS	CAA	CAR	CER
22 <i>Croton adenodontus</i> Müll. Arg.*	51	ARB				
23 <i>Croton urticaefolius</i> Lam.*	30	ARB				
24 <i>Manihot caerulea</i> Pohl	68	ARV				1
25 <i>Stillingia trapezoidea</i> Ule	57	ARB		1		
9. Fabaceae						
26 <i>Andira</i> sp.	26	ARV				
27 <i>Bocoa mollis</i> (Benth.) Cowan	53	ARB		4	1	1
28 <i>Cratylia molis</i> Benth.	48	ARB		5		
29 <i>Dalgerbia</i> cf. <i>cearensis</i> Ducke	79	ARV	1	3	1	
30 <i>Machaerium</i> sp.	35	LIA				
31 <i>Platypodium elegans</i> Vogel	28	ARV	1	1	1	1
32 <i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth.	25	ARV	1	1		
33 <i>Swartzia</i> cf. <i>flaemingi</i> Raddi	40	ARV			1	1
34 Indeterminada	80	ARV				
10. Malpighiaceae						
35 <i>Byrsonima</i> cf. <i>gardneriana</i> A. Juss.	33	ARB		3	1	
36 <i>Peixotoa jussieuana</i> A. Juss.	45	LIA		1	1	
37 <i>Heteropterys discolor</i> A. Juss.*	41	ARB				
11. Malvaceae						
38 <i>Pavonia glazioviana</i> Gürke	26	ARB		3	1	
12. Mimosaceae						
39 <i>Acacia langsdorffii</i> Benth.	23	ARB		1	1	
40 <i>Calliandra</i> sp.	78	ARB				
41 <i>Mimosa lepidophora</i> Rizzini *	43	ARV				
42 <i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) J.F. Macbr.	24	ARV	3	4	2	1
13. Myrtaceae						
43 <i>Campomanesia</i> sp.	66	ARV				
44 <i>Eugenia</i> cf. <i>flava</i> Berg.	71	ARB	1			
45 <i>Eugenia</i> cf. <i>punicifolia</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) DC	61	ARV	1	3	1	1
46 <i>Eugenia</i> sp.	65	ARV				
47 <i>Myrciaria ferruginea</i> Berg.*	42	ARV				
48 <i>Myrciaria</i> sp.	76	ARB				
14. Nyctaginaceae						
49 <i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	72	ARV		2		
15. Olacaceae						
50 <i>Ximenia americana</i> L.	58	ARB	1			1

Tabela 3. (conclusão).

Famílias/Espécies	Nº	HAB.	CRIS	CAA	CAR	CER
16. Rhamnaceae						
51 <i>Colubrina cordifolia</i> Reissek	75	ARB		1		
17. Rubiaceae						
52 <i>Tocoyena formosa</i> (Schum. & Schl.) Schum.	69	ARB	2	2	1	1
18. Rutaceae						
53 <i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes*	67	ARV				
54 <i>Zanthoxylum hamadriadicum</i> Pirani*	54	ARV				
55 <i>Zanthoxylum stelligerum</i> Tuck.	47	ARB		2		
19. Sterculiaceae						

Os resultados mostram que 15,1% das espécies ocorrentes na área de estudo foram comuns com a vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) sobre áreas do cristalino (Lira 1979; Lyra 1982; Souza 1983; Silva 1985; Santos 1987; Fonseca 1991; Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Araújo *et al.* 1995; Ferraz *et al.* 1998), 39,4% à vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) de áreas sedimentares (Fonseca 1991; Rodal 1992; Oliveira *et al.* 1997; Rodal *et al.* 1999 e Figueirêdo *et al.* aceito), 28,8% à áreas de vegetação arbustiva caducifólia não espinhosa (carrasco) (Araújo *et al.* 1998b) e 16,7% ao cerrado (Castro 1994). Optou-se por computar o levantamento de Oliveira *et al.* (1997) como caatinga de areia e não como carrasco em função de boa parte das espécies serem espinhosas: *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae), *Arrojadoa rodantha*, *Cereus albicaulis*, *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus gounellei*, *Pilosocereus pachycladus* e *Pilosocereus tuberculatus* (Cactaceae), entre outras.

Das 56 espécies presentes na área de estudo, apenas 13 não foram citadas nos 17 levantamentos da Tab. 3: *Mansoa hirsuta* DC. e *Momora* cf. *involucrata* Bur. & K. Schum. (Bignoniaceae), *Erythroxylum betulaceum* Mart. e *E. maracasense* Plowman (Erythroxylaceae), *Croton adenodontus* Müll. Arg. e *C. urticaefolius*

Lam. (Euphorbiaceae), *Chamaecrista eitenorum* (Irwin.) H. S. Irwin. & Barneby, *Hymenaea aurea* Lee & Lang. e *Senna cearensis* (Afr. Fernandes) Afr. Fernandes & E. Nunes (Caesalpinaceae), *Mimosa lepidophora* Rizzini (Mimosaceae), *Myrciaria ferruginea* Berg. (Myrtaceae), *Pilocarpus jaborandi* Holmes e *Zanthoxylum hamadryadicum* Pirani (Rutaceae). A análise do rótulo das exsicatas dessas espécies nos herbários IPA, PEUFR e UFP mostra que, de um modo geral, tratam-se de espécies distribuídas no semi-árido nordestino, predominantemente em solos arenosos sobre chapadas ou bacias sedimentares.

A análise de agrupamento, realizada com base em uma matriz de presença/ausência das espécies da área de estudo e de 25 levantamentos desenvolvidos no semi-árido e cerrado nordestinos, indica a formação de dois grupos florísticos (Fig. 3). A, que evidenciou áreas vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) instaladas sobre o cristalino (Lyra 1982; Souza 1983; Fonseca 1991; Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Ferraz 1994; Araújo *et al.* 1995) e o B, que reuniu os levantamentos da área de estudo, de cerrado (Castro 1994); de vegetação arbustiva caducifólia espinhosa (caatinga) sobre sedimentos (Oliveira *et al.* 1997; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito); de carrasco (Araújo *et*

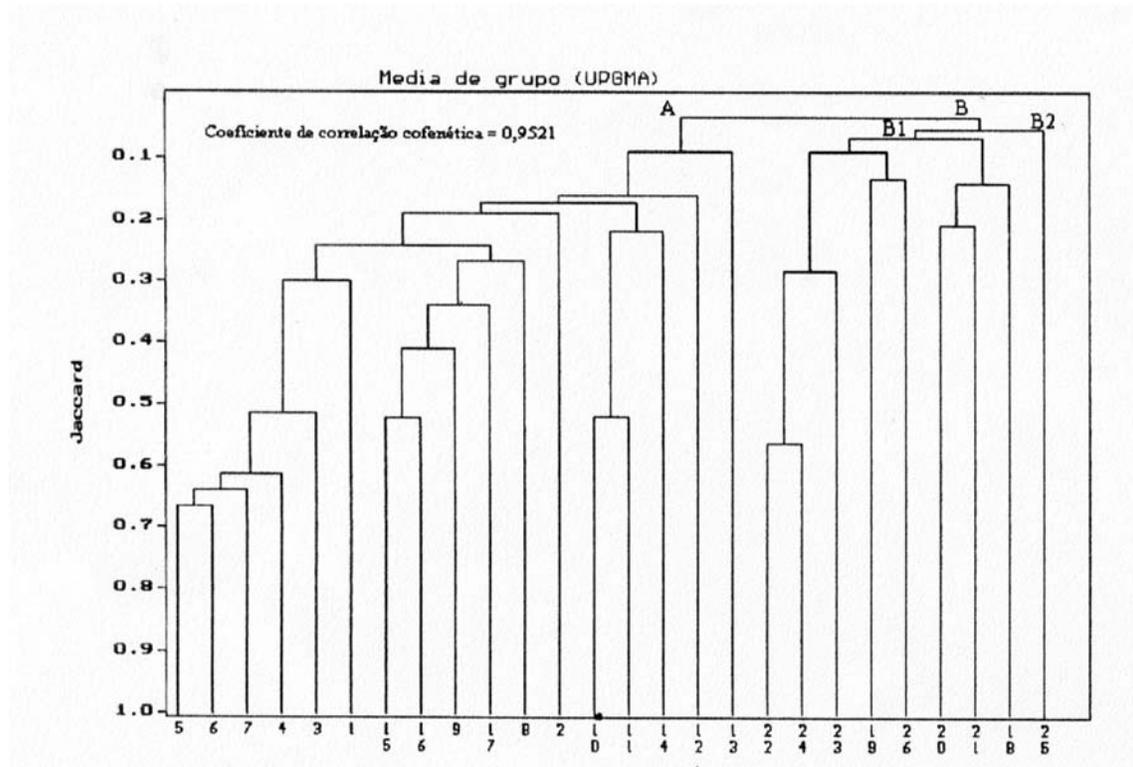


Figura 3. Similaridade florística da área de estudo, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, e 25 levantamentos realizados no semi-árido e cerrado do Nordeste brasileiro. A. Vegetação caducifólia espinhosa sobre o cristalino (caatinga) (1-Lyra, 1982; 2-Souza, 1983; 3,4,5,6 e 7-Fonseca, 1991; 8,9,10 e 11-Rodal, 1992; 12-Alcoforado-Filho, 1993; 13 e 14-Ferraz, 1994; 15,16 e 17-Araújo *et al.*, 1995). B1. Vegetação caducifólia espinhosa sobre o sedimento (caatinga) (19-Oliveira *et al.*, 1997; 20-Figueirêdo *et al.*, aceito; 21-Rodal *et al.*, 1999), vegetação caducifólia não espinhosa (carrasco) (22, 23 e 24-Araújo *et al.*, 1998b) e vegetação arbustiva perenifólia (18-Rodal *et al.* 1998). B2. Vegetação de cerrado (25-Castro, 1994); 26-Área de estudo.

al. 1998b) e de vegetação arbustiva perenifólia sobre áreas sedimentares (Rodal *et al.* 1998).

Esses resultados, em primeira instância, mostram uma nítida separação da flora instalada sobre terrenos cristalinos e sedimentares. Em um segundo nível de similaridade, o grupo B desmembra-se em dois grupos, o B1, que reuniu todos os levantamentos realizados na vegetação das chapadas do semi-árido nordestino e o B2 que englobou o levantamento de cerrado.

A área de estudo agrupou-se, primeiramente, à área de transição caatinga de areia-carrasco (Oliveira *et al.* 1997) e, posteriormente, às áreas de vegetação caducifólia não espinhosa (carrasco) (Araújo *et al.* 1998b).

Suficiência de amostragem – A fitocenose estudada apresentou densidade média por parcela foi $5.827 \text{ ind. ha}^{-1} (\pm 1128,4)$. A densidade foi superior às encontradas na maioria dos levantamentos de vegetação caducifólia espinhosa instalada no cristalino.

A área basal média por parcela foi $31,9 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} (\pm 8,7)$, valor superior ao registrado em quase todos os levantamentos de vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) realizados em áreas do cristalino e sedimento, exceto as caatingas arbóreas estudadas por Rodal (1992) e Ferraz (1994) (Tab. 2). Para que a densidade e área basal médias por parcela estivessem no intervalo de confiança de

95%, seria necessário instalar mais 8 e 66 parcelas, respectivamente.

Fisionomia e estrutura – A Tab. 6 mostra os resultados da comparação entre as distribuições do número de indivíduos nas classes de altura e diâmetro entre a área de estudo e oito levantamentos quantitativos diferentes de tipos vegetacionais do semi-árido nordestino. Em termos de classes de altura, foi possível constatar que não existem diferenças significativas entre a área de estudo e os levantamentos de caatingas de areia estudadas por Oliveira (1995) e Figueirêdo (1997).

Com relação às classes de diâmetro, a área de estudo não apresentou diferenças significativas com os levantamentos de carrasco estudados por Araújo (1992) e as caatingas de areia analisadas por Oliveira (1995) e Figueirêdo (1997). Os resultados da Tab. 6 sugerem que a vegetação caducifolia assentada sobre chapadas sedimentares, quer seja carrasco (não espinhosa) ou caatinga (espinhosa), tem um padrão fisionômico distinto do observado em áreas de vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) situada em áreas do cristalino, como as de Alcoforado-Filho (1993) e Ferraz (1994).

Das 19 famílias amostradas, quatro alcançaram os maiores valores de importância (VI): Mimosaceae, Myrtaceae, Fabaceae e Caesalpinaceae, perfazendo 59,8% do VI total, com destaque para as duas primeiras em termos de densidade relativa (Tab. 4). As citadas famílias, juntamente com Bignoniaceae, foram também as que apresentaram o maior número de espécies na área de estudo.

É interessante observar que a alta densidade de Myrtaceae é incomum em levantamentos de vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) instalada no cristalino (Rodal 1992; Alcoforado-Filho 1993; Oliveira *et al.* 1997; Rodal *et al.* 1999; Figueirêdo *et al.* aceito).

A ordenação das 56 espécies amostradas pelos seus valores de importância seguiu, prin-

cipalmente, a densidade relativa (Tab. 5), evidenciando que o número de indivíduos foi essencial à determinação do VI das espécies. Este comportamento também foi observado na vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) estudada em Caruaru (Alcoforado-Filho 1993) e na área de transição caatinga de areia-carrasco (Oliveira *et al.* 1997).

Acacia langsdorffii Benth. (Mimosaceae), espécie de maior importância na área de estudo, também foi importante em outros levantamentos da chapada do Meio-Norte (Araújo *et al.* 1998b), confirmando a semelhança entre essas áreas. Essa espécie teve densidade, dominância e frequência relativas altas. *Campomanesia* sp. (Myrtaceae) e *Pavonia glazioviana* Gürke (Malvaceae), taxa de pequeno porte, apresentaram altas densidades e frequências, porém baixas dominâncias. *Pavonia glazioviana* Gürke destaca-se em áreas de vegetação caducifolia espinhosa sobre sedimentos arenosos (Rodal *et al.* 1999).

Um padrão oposto tiveram as espécies arbóreas *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. (Fabaceae) e *Hymenaea aurea* Lee & Lang. (Caesalpinaceae), as quais apresentaram elevados valores de dominância relativa, especialmente devido a seus elevados diâmetros individuais.

Piptadenia obliqua (Pers.) J.F. Macbr. (Mimosaceae) amostrada com diâmetros finos, citada entre as mais importantes em vários levantamentos de vegetação caducifolia sobre sedimentos arenosos (Rodal 1984; Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998b; Figueirêdo *et al.* aceito), apresentou frequência relativa alta, comportamento distinto do observado nos levantamentos realizados no cristalino. Entre os cipós amostrados, destaque para *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. (Fabaceae), especialmente pela sua maior densidade e frequência relativas.

Das 56 espécies amostradas 14 (25%) responderam por 75% do VI total, comportamento

semelhante ao observado em áreas de vegetação caducifolia espinhosa instalada no cristalino, onde 14 a 20% das espécies respondem por 75% do VI total. De um modo geral, as espécies com as maiores alturas máximas correspondem às populações de maior VI: *Acacia langsdorffii* Benth. (Mimosaceae), com altura máxima de 8,5 m; *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. (Fabaceae), com 9,5 m; *Hymenaea aurea* Lee & Lang (Caesalpiniaceae) com 9,0 m e *Piptadenia obliqua* (Pers.) J.F. Macbr. também com 9,0m (Tab. 5). Com exceção de *A. langsdorffii*, o elevado VI das demais espécies foi relacionado aos maiores diâmetros individuais que a densidade.

A comunidade vegetal apresentou como característica marcante o perfilhamento de *Acacia langsdorffii* Benth., dando um aspecto denso à vegetação, o que também foi citado nos levantamentos realizados em algumas áreas situadas em chapadas sedimentares (Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998b). Além do perfilhamento, deve-se observar que 14,3% das espécies amostradas foram lianas, destacando-se com maior VI: *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. (Fabaceae), *Adenocalymma* sp., *Mansoa hirsuta* DC., *Memora* cf. *involucrata* Bur. & K. Schum., *Arrabidaea* sp. e *Arrabidaea dispar* Bur. ex K. Schum. (Bignoniaceae).

Tabela 4. Famílias e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do valor de importância (VI), Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí. %Spp – porcentagem do número de espécies; DR – densidade relativa (%); DoR – dominância relativa (%); FR – frequência relativa (%).

Famílias	(%)Spp	DR	DoR	FR	(%)VI
Mimosaceae	7,02	22,89	26,52	8,50	19,31
Myrtaceae	10,53	21,43	12,71	7,99	14,05
Fabaceae	15,79	13,06	18,92	8,50	13,50
Caesalpiniaceae	14,04	9,64	20,74	8,50	12,96
Malvaceae	1,75	10,14	4,43	8,33	7,64
Bignoniaceae	8,77	6,28	3,19	8,50	5,99
Erythroxylaceae	5,26	4,44	3,73	7,14	5,11
Morto	1,75	2,95	3,10	7,65	4,57
Euphorbiaceae	7,02	2,69	1,63	7,31	3,88
Malpighiaceae	5,26	1,92	1,22	6,12	3,09
Rhamnaceae	1,75	1,20	0,55	5,95	2,57
Nyctaginaceae	1,75	1,00	1,01	4,25	2,09
Rutaceae	5,26	0,91	0,48	3,91	1,77
Olacaceae	1,75	0,69	1,17	3,23	1,70
Annonaceae	3,51	0,39	0,32	1,53	0,75
Apocynaceae	1,75	0,14	0,17	1,19	0,50
Rubiaceae	1,75	0,12	0,07	0,51	0,23
Cactaceae	1,75	0,05	0,02	0,51	0,19
Sterculiaceae	1,75	0,02	0,01	0,17	0,06
Boraginaceae	1,75	0,02	0,01	0,17	0,06
Total	100	100	100	100	100

Tabela 5. Espécies e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do valor de importância (VI), Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí. DR – densidade relativa (%); DoR – dominância relativa (%); FR – frequência relativa (%). Alt. Máx. – altura máxima (m).

Espécies	DR	DoR	FR	%VI	Alt. Máx.
<i>Acacia langsdorffii</i>	18,14	20,76	4,53	14,48	8,5
<i>Campomanesia</i> sp.	14,64	8,28	3,87	8,93	6,8
<i>Pavonia glazioviana</i>	10,14	4,43	4,63	6,40	4,2
<i>Pterodon abruptus</i>	2,09	10,25	4,15	5,50	9,5
<i>Hymenaea aurea</i>	1,18	10,48	2,74	4,80	9,0
<i>Piptadenia obliqua</i>	4,26	5,14	4,44	4,61	9,0
<i>Cratylia molis</i>	5,32	2,44	4,53	4,01	6,7
<i>Erythroxylum caatingae</i>	4,08	3,55	3,87	3,83	5,0
<i>Platypodium elegans</i>	3,66	3,95	3,68	3,76	6,5
<i>Eugenia</i> cf. <i>punicifolia</i>	5,58	2,47	3,21	3,75	6,0
<i>Cenostigma gradnerianum</i>	1,82	5,59	3,12	3,51	6,5
Indivíduos mortos em pé	2,95	3,10	4,25	3,43	7,5
<i>Bauhinia acuruana</i>	4,32	1,39	4,25	3,32	7,5
<i>Croton adenodontus</i>	2,37	1,36	3,87	2,53	5,1
<i>Adenocalymma</i> sp.	2,61	1,42	3,40	2,47	6,5
<i>Byrsonima</i> cf. <i>gardneriana</i>	1,66	1,06	2,93	1,88	5,5
<i>Colubrina cordifolia</i>	1,20	0,55	3,31	1,68	7,2
<i>Bauhinia cheilantha</i>	1,18	1,06	2,64	1,63	7,8
<i>Myrciaria ferruginea</i>	0,81	1,73	2,27	1,60	6,0
<i>Mansoa hirsuta</i>	1,36	0,65	2,55	1,51	7,9
<i>Guapira laxa</i>	1,00	1,01	2,36	1,45	7,8
Indeterminada (Fabaceae)	0,84	1,43	1,79	1,35	6,0
<i>Ximenia americana</i>	0,69	1,17	1,79	1,21	9,2
<i>Memora</i> cf. <i>involuta</i>	1,00	0,40	1,98	1,12	6,0
<i>Chamaecrista eitenorum</i>	0,58	1,96	0,66	1,07	6,5
<i>Arrabidaea</i> sp.	0,77	0,34	1,98	1,03	6,5
<i>Pilocarpus jaborandi</i>	0,79	0,39	1,70	0,96	4,9
<i>Bocoa mollis</i>	0,36	0,11	1,42	0,63	3,6
<i>Arrabidaea dispar</i>	0,55	0,38	0,76	0,56	5,5
<i>Andira</i> sp.	0,33	0,16	1,13	0,54	6,5
<i>Senna cearensis</i>	0,38	0,19	0,94	0,50	4,7
<i>Rollinia leptopetala</i>	0,31	0,29	0,85	0,48	7,8
<i>Erythroxylum betulaceum</i>	0,29	0,11	1,04	0,48	3,2
<i>Mimosa lepidophora</i>	0,19	0,37	0,66	0,41	9,3
<i>Calliandra</i> sp.	0,31	0,25	0,66	0,41	3,2
<i>Peixotoa jussieuana</i>	0,21	0,14	0,85	0,40	4,2
<i>Myrciaria</i> sp.	0,31	0,18	0,66	0,38	4,1
<i>Croton urticaefolius</i>	0,22	0,11	0,76	0,36	5,5
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>multiflorum</i>	0,14	0,17	0,66	0,32	6,5

Tabela 5. (continuação).

Espécies	DR	DoR	FR	%VI	Alt. Máx.
<i>Swartzia cf. flaemingi</i>	0,14	0,41	0,38	0,31	7,0
<i>Machaerium sp.</i>	0,26	0,10	0,57	0,30	4,8
<i>Senna gardneri</i>	0,15	0,05	0,66	0,28	5,1
<i>Zanthoxylum hamadriadicum</i>	0,10	0,09	0,57	0,25	6,0
<i>Manihot caerulescens</i>	0,07	0,15	0,38	0,20	6,5
<i>Dalgerbia cf. cearensis</i>	0,07	0,07	0,38	0,17	5,5
<i>Eugenia sp.</i>	0,07	0,03	0,38	0,15	4,2
<i>Tocoyena formosa</i>	0,12	0,07	0,28	0,15	3,0
<i>Erythroxylum maracasense</i>	0,07	0,08	0,28	0,14	4,0
<i>Cereus aubicaulis</i>	0,05	0,02	0,28	0,11	2,6
<i>Heteropterys discolor</i>	0,05	0,02	0,19	0,08	2,9
<i>Stillingia trapezoidea</i>	0,03	0,01	0,19	0,07	3,1
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	0,09	0,03	0,09	0,07	3,5
<i>Eugenia cf. flava</i>	0,03	0,03	0,09	0,05	3,1
<i>Poeppigia procera</i>	0,02	0,01	0,09	0,04	3,8
<i>Helicteres muscosa</i>	0,02	0,01	0,09	0,04	1,8
<i>Zanthoxylum stelligerum</i>	0,02	0,00	0,09	0,04	3,2
<i>Cordia piauhiensis</i>	0,02	0,00	0,09	0,03	2,5

A presença marcante de lianas também foi salientada por Oliveira *et al.* (1997), em uma área de transição caatinga de areia-carrasco e por Araújo *et al.* (1998b), na vegetação caducifólia não espinhosa (carrasco). Embora a maior parte dos autores que estudaram a vegetação caducifólia espinhosa instalada sobre o cristalino não tenham incluído lianas nos levantamentos (Lira 1979; Lyra 1982; Souza 1983; Fonseca 1991; Rodal 1992; Ferraz 1994; Araújo *et al.* 1995), suas listas florísticas gerais denotam o baixo número de lianas nestas áreas, exceto no levantamento realizado por Alcoforado-Filho (1993).

Os índices de riqueza de espécies, 6,5nats esp.⁻¹, e de diversidade de Shannon, 3,00nats ind.⁻¹, foram superiores aos encontrados na maioria dos levantamentos de vegetação caducifólia do semi-árido nordestino (Tab. 2), exceto nos trabalhos realizados por Alcoforado-Filho (1993), Oliveira *et al.* (1997) e Araújo *et al.* (1998b).

Estes resultados indicam haver uma maior riqueza e diversidade em áreas de maior altitude e com maiores índices de precipitação, condições freqüentemente encontradas nas chapadas (Oliveira *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1998b) e planaltos (Alcoforado-Filho 1993), do semi-árido (Tab. 2).

Considerações finais

A área de estudo, situada em uma chapada sedimentar a aproximadamente 600 m de altitude, apresentou precipitação média anual (689mmano⁻¹) superior à maioria dos levantamentos realizados em áreas de vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) instalada em áreas do cristalino (586 a 679 mm ano⁻¹), as quais apresentam altitudes menores (230 a 500m). Em contrapartida, o valor de precipitação foi próximo ao das áreas de vegetação caducifólia não espinhosa conhecidas como carrasco, também situadas em chapadas sedimentares.

Tabela 6. Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para a comparação do número de indivíduos por classes de altura (C. alt.) de 1m e de diâmetro (C. diâm.) de 3cm, entre a área de estudo e áreas do semi-árido nordestino. AE – área de estudo; A1 – Alcoforado-Filho (1993); A2 e A3 – Ferraz (1994); A4 – Oliveira (1995); A5 – Figueirêdo (1997); A6, A7 e A8 – Araújo (1992).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
AE (C. alt.)	0,352**	0,156**	0,147**	0,001 ^{ns}	0 ^{ns}	0,211**	0,473**	0,524**
AE (C. diâm.)	0,049**	0,359**	0,102**	0,016 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0 ^{ns}	0 ^{ns}	0 ^{ns}

Provavelmente, essa maior precipitação nas áreas sedimentares da bacia do Meio-Norte, situada no semi-árido, deve-se às maiores altitudes e a uma situação topográfica de maior exposição aos ventos. Deve-se destacar ainda que as áreas de carrasco e a área de estudo apresentam solos arenosos e profundos, ao contrário do observado em áreas do cristalino, cujos solos são em geral rasos.

Em termos das famílias com maior número de espécies na área de estudo, exceto por Bignoniaceae e Myrtaceae, não houve distinção entre as áreas cristalinas e sedimentares. Entretanto, analisando a distribuição das espécies destas famílias, nota-se que, de um modo geral, as espécies foram distintas.

Os resultados da análise de agrupamento entre a área de estudo e 25 levantamentos quantitativos realizados no semi-árido e cerrado do Nordeste brasileiro, indicaram que a área de estudo mostrou maior similaridade com outras áreas sedimentares, quer sejam caducifólias espinhosas (Rodal 1992; Oliveira *et al.* 1997; Figueirêdo *et al.* aceito) ou não espinhosas (Araújo *et al.* 1998b) ou mesmo perenifólias (Rodal *et al.* 1998), exceto pelo cerrado analisado por Castro (1994). Este fato deveu-se provavelmente à presença de um conjunto de espécies formado por *Rollinia leptopetala* R. E. Fr. (Annonaceae), *Bauhinia acuruana* Moric. e *Poeppigia procera* Presl. (Caesalpiniaceae), *Bocoa mollis* (Benth.) Cowan, *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. e *Dalbergia cf. cearensis* Ducke (Fabaceae) e *Byrsonima cf. gardneriana* A. Juss.

(Malpighiaceae), bastante comuns em substratos arenosos das chapadas do semi-árido.

A vegetação caducifólia (carrasco ou caatinga) das chapadas sedimentares tem um padrão fisionômico em geral arbustivo, distinto do observado em áreas de vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) situada em áreas do cristalino.

Agradecimentos

À Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM) pelo apoio logístico no campo, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor e ao Prof. Dr. Odemar V. dos Reis (pesquisador do IPA) pela ajuda nos cálculos estatísticos.

Referências bibliográficas

- Alcoforado-Filho, F. G. 1993. **Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga arbórea no município de Caruaru-PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Andrade, G.O. 1977. **Alguns aspectos do quadro natural do Nordeste**. Recife: SUDENE. (Estudos Regionais, 2).
- Andrade-Lima, D. de. 1978. Vegetação. Pp. 131-135. In: Lins, R.C. (ed.) **Bacia do Parnaíba: Aspectos fisiográficos**. Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Recife (Série Estudos e Pesquisas, 9).
- Andrade-Lima, D. de. 1981. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153.
- Araújo, F.S. 1992. **Composição florística e**

- fitossociologia da vegetação de carrasco, Novo Oriente-CE.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Araújo, E.L.; Sampaio, E.V.S.B. & Rodal, M.J.N. 1995. Composição florística e fitossociologia de três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia** 55(4): 595-607.
- Araújo, F.S.; Sampaio, E.V.S.B.; Figueiredo, M.A.; Rodal, M.J. N. & Fernandes, A.G. 1998a. Composição florística da vegetação de carrasco, Novo Oriente, CE. **Revista Brasileira de Botânica** 21(2): 105-116.
- Araújo, F.S.; Sampaio, E.V.S.B.; Rodal, M.J.N. & Figueiredo, M.A. 1998b. Organização comunitária do componente lenhoso de três áreas de carrasco em Novo Oriente - CE. **Revista Brasileira de Biologia** 58 (1): 85-95.
- Araújo, F.S. de & Martins, F.R. 1999. Fisionomia e organização da vegetação do carrasco no planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. **Acta Botanica Brasílica** 13(1): 1-14.
- Brummitt, R.K. 1992. **Vascular plant families and genera.** Kew: Royal Botanic Gardens.
- Brummitt, R.K.; Powell, C.E. 1992. **Authors of plant names.** Kew: Royal Botanic Gardens.
- Castro, A A J F. 1994. **Composição florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de cerrado.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Chatfield, C. & Collins, A. J. 1983. **Introduction to multivariate analysis.** London: Chapman and Hall.
- Cronquist, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants.** New York: Columbia University Press.
- Doorenbos, J. & Kassam, A.H. 1979. **Efeito da água no rendimento das culturas.** João Pessoa: UFPB/FAO. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 33).
- EMBRAPA. 1979. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solos.** Rio de Janeiro.
- Empereire, L. 1989. **Végétation et gestion des ressources naturelles dans la caatinga du sud-est du Piauí (Brésil).** Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles. Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- Empereire, L. 1991. Vegetação e flora. Pp. 61-206. In: IBAMA. **Plano de Manejo:** Parque Nacional Serra da Capivara. IBAMA, Brasília.
- Fernandes, A. 1982. A vegetação do Piauí. Pp. 313-318. In: 32^a Congresso Nacional de Botânica. 1981. **Anais...** Sociedade Botânica do Brasil, Teresina.
- Fernandes, A. 1996. Fitogeografia do semi-árido. Pp. 215-219. In: 4^a Reunião Especial da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. **Anais...** Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Feira de Santana.
- Ferraz, E.M.N. 1994. **Varição florístico-vegetacional na região do vale do Pajeú, Pernambuco.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Ferraz, E.M.N.; Rodal, M. J. N.; Sampaio, E.V.S.B. & Pereira, R. de C.A. 1998. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica** 21(1): 7-15.
- Figueirêdo, L.S. 1997. **Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifólia no município de Buíque – Pernambuco.** Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Figueirêdo, L.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. aceite. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifólia no município de Buíque – Pernambuco. **Naturalia** 26.
- Fonseca, M. R. da. 1991. **Análise da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga hiperxerófila do Nordeste do Estado de Sergipe.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FUMDHAM. 1998. **Parque Nacional Serra da Capivara.** São Raimundo Nonato/Piauí: Fundação Museu do Homem Americano.
- Hubálek, Z. 1982. Coefficients of association and similarity, based on binary (presence-absence) data: an evaluation. **Biological Reviews of Cambridge Philosophical Society** 57: 669-689.
- Jacomine, P.K.T.; Cavalcanti, A.C.; Pessoa, S.C.P.; Burgos, N.; Melo-Filho, H.F.R. de; Lopes, O.F. & Medeiros, L.A.R. 1986. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí;** (escala 1:1.000.000) v.1/2. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SUDENE-DRN. (Boletim de Pesquisa, 36; Série Recursos de Solos, 18).
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation description and analysis:** a practical approach. London: John Wiley & Sons.
- Lira, O.C. 1979. **Continuum vegetacional nos Cariris Velhos, Paraíba.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Lyra, A.L.R.T. 1982. **A condição de "brejo":** efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus – PE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University.
- Mello-Neto, A.V.; Lins, R.C. & Coutinho, S.F. 1992. Áreas de exceção úmidas e subúmidas do semi-árido do Nordeste do Brasil: estudo especial. Pp. 1-12. In: **Impactos de variações climáticas e desenvolvimento sustentável em regiões semi-áridas**. Fundação Joaquim Nabuco/ICID, Recife.
- Oliveira, M.E.A. 1995. **Vegetação e flora de uma área de transição caatinga-carrasco em Padre Marcos-PI**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Oliveira, M.E.A.; Sampaio, E.V.S.B.; Castro, A.A.J.F. & Rodal, M.J. N. 1997. Flora e fitossociologia de uma área de transição caatinga de areia-carrasco em Padre Marcos-PI. **Naturalia** **22**: 131-150.
- Pauwels, P.G.J. 1985. **Atlas geográfico melhoramentos**. 47ª. ed., São Paulo: Ed. Melhoramentos.
- Pellerin, J. 1991. Aspectos físicos. Pp 11-19. In: IBA-MA. **Plano de Manejo**: Parque Nacional Serra da Capivara, Brasília.
- Rizzini, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2ª. ed., Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda..
- Rodal, M.J.N. 1984. **Fitoecologia de uma área do médio vale do Moxotó, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Rodal, M.J.N. 1992. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Rodal, M.J.N.; Sampaio, E.V.S.B. & Figueiredo, M.A. 1992. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema caatinga**. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília.
- Rodal, M.J.N.; Andrade, K.V. de S.A.; Sales, M.F. de & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia** **58**(3): 517-526.
- Rodal, M.J.N.; Nascimento, L.M. do & Melo, A.L. de. 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia no município de Ibimirim, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **13**(1): 15-28.
- Sampaio, I.V.M. 1998. **Estatística aplicada a experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia.
- Santos, M. F.A.V. 1987. **Características de solo e vegetação em sete áreas de Parnamirim, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Shepherd, G.J. 1995. **FITOPAC 2**: manual do usuário. Campinas: UNICAMP (cópia datilografada).
- Siegel, S. 1975. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.
- Silva, G.C. 1985. **Flora e vegetação das depressões inundáveis da região de Ouricuri - PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Souza, G.V. 1983. **Estrutura da vegetação da caatinga hipoxerófila do Estado de Sergipe**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Souza, M.J.N. de; Martins, M.L.R.; Soares, Z.M.L.; Freitas-Filho, M.R. de; Almeida, M.A.G. de; Pinheiro, F. S. de A.; Sampaio, M. A. B.; Carvalho, G. M. B. S.; Soares, A. M. L.; Gomes, E. C. B. & Silva, R. A. 1994. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil. Pp. 1-25. In: **Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação**. Fundação Esquel do Brasil, Fortaleza.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976-1988. **Taxonomic literature**. Utrecht: Scheltema & Holkema. 7vols.
- SUDENE. 1990. Departamento de Planejamento de Recursos Naturais. Grupo de Trabalho de Hidrometeorologia. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Estado do Piauí. Recife: SUDENE. (Pluviometria, 2).
- Thornthwaite, C.W. & Mather, J.R. 1955. **The water balance**. Centerton: Laboratory of Climatology. (Publication in Climatology, 8).
- Whittaker, R.H. 1975. **Communities and ecosystems**. New York: Macmillan.