

# SEMELHANÇAS VEGETACIONAIS EM SETE SOLOS DA CAATINGA<sup>1</sup>

MARIA DE FÁTIMA DE A.V. SANTOS<sup>2</sup>, MATEUS R. RIBEIRO<sup>3</sup> e EVERARDO V.S.B. SAMPAIO<sup>4</sup>

**RESUMO** - Neste estudo, foram observadas a flora e a densidade de todas as plantas em sete comunidades vegetais desenvolvidas em solos do semi-árido de Parnamirim, PE, quais sejam: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico, PE<sub>Q</sub>; Bruno Não-Cálcico, NC; Bruno Não-Cálcico lítico, NC<sub>Q</sub>; Planossolo Solódico, PL; Vertissolo, V; Regossolo Eutrófico profundo, RE<sub>p</sub>, e Regossolo Eutrófico raso, RE<sub>r</sub>. Por comunidade, foram amostradas 5 parcelas de 100 m<sup>2</sup>, para lenhosas, 20 subparcelas de 1 m<sup>2</sup>, para herbáceas, e 1 perfil de solo. Para comparar as comunidades utilizou-se o índice de Sørensen. Os pares de comunidades PL-NC e PE<sub>Q</sub>-NC revelaram os mais altos índices de semelhança para densidade de lenhosas, e seus solos, grandes diferenças químicas e físicas. O par de comunidades PE<sub>Q</sub>-RE<sub>p</sub> apresentou semelhança tanto para a densidade de herbáceas quanto para a densidade de lenhosas, o que pode ser explicado pelas similitudes desses solos. Os pares de comunidades NC-NC<sub>Q</sub>, V-NC<sub>Q</sub> e NC-V, apresentaram altas semelhanças para densidade de herbáceas.

Termos para indexação: semi-árido tropical, vegetação de caatinga, relação solo-vegetação, semelhanças florísticas e de densidade.

## VEGETATION SIMILARITIES ON SEVEN SOILS OF CAATINGA

**ABSTRACT** - Flora and plant density were studied on seven communities developed on semi-arid soils at Parnamirim, Pernambuco, Brazil. The soils were classified as: Latossolic Eutric Red-Yellow Podzolic (PE<sub>Q</sub>); Non Calcic Brown (NC); Litolic Non Calcic Brown (NC<sub>Q</sub>); Solodic Planosol (PL); Vertisol (V); Eutric Regosol, deep phase (RE<sub>p</sub>), and Eutric Regosol, shallow phase (RE<sub>r</sub>). Each community had a sample composed by 5 plots of 100 m<sup>2</sup>, for woody plants, 20 subplots of 1 m<sup>2</sup>, for herbaceous plants, and 1 soil profile. The Sørensen index was used to compare the communities. The pairs of communities PL-NC and PE<sub>Q</sub>-NC showed the highest similitude index for density of woody plants, and the soils large chemical and physical differences. The pair of communities PE<sub>Q</sub>-RE<sub>p</sub> showed similarities in relation to the density of woody and herbaceous species, which can be explained by the similarities in chemical and physical properties of the two soils. The pairs of communities NC-NC<sub>Q</sub>, V-NC<sub>Q</sub> and NC-V showed high similarities for the density of herbaceous species.

Index terms: tropical semi-arid, caatinga vegetation, soil-vegetation relationship, species and density similarities.

## INTRODUÇÃO

Desde o século passado, vários autores têm sido unânimes em reconhecer a heterogeneidade florística e fisionômica da caatinga, e em atribuir ao clima e ao solo, ou ainda, à ação conjunta destes dois fatores, o papel causal no estabelecimento dos tipos de caatinga (Lira 1979).

A umidade é o principal fator limitante para

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 31 de julho de 1991

Extraído da Tese apresentada para o Mestrado em Botânica, na Univ. Fed. Rural de Pernambuco (UFRPE), pela autora.

<sup>2</sup> Bióloga, M.Sc., Profa. do Dep. de Biol. da UFRPE, Rua D. Manoel de Medeiros, s/n<sup>o</sup>, Dois Irmãos, CEP 52071 Recife, PE.

<sup>3</sup> Eng. -Agr., Ph.D., Prof. do Dep. de Agron. da UFRPE.

<sup>4</sup> Eng. -Agr., Ph.D., Prof. do Dep. de Energia Nuclear da Univ. Fed. de Pernambuco (UFPE). Av. Prof. Luiz Freire, 1000, CEP 50730 Recife, PE.

essa vegetação, mas a água meteórica não é, em geral, utilizável diretamente pela planta, sendo disponível apenas quando se encontra incorporada ao solo. Além da função de armazenamento e condução da umidade, o solo é o meio quimicamente ativo, que retém e troca elementos minerais.

Trabalhando em área restrita e de relevo suave, podemos considerar sem significado as variações climáticas e estudar o efeito dos diferentes solos na vegetação. Diferenças nas comunidades vegetais que crescem sobre estes solos poderiam ser atribuídas a variações nas características químicas e físicas dos solos.

Embora o solo seja considerado o fator causal na diferenciação fisionômica e florística da caatinga, esta área de estudo conta com poucos trabalhos formais. Para os Cariris-Velhos na Paraíba, Gomes (1979), Lira (1979) e Sampaio et al. (1981) estabeleceram correlações entre solo e vegetação. Técnicos da Universidade Federal do Ceará (1982) para Aiuaba, Ceará, apontaram as relações solo-vegetação como possíveis esclarecedoras dos tipos de caatinga lá encontrados.

O objetivo deste trabalho foi estudar a vegetação nativa da caatinga, desenvolvida sobre sete diferentes solos no Sertão Central de Pernambuco, determinando as semelhanças da vegetação e relacionando-as a características dos solos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A vegetação de caatinga está, primordialmente, condicionada à presença do clima BSh de Köppen, megatérmico dos semi-áridos de baixas latitudes, e, mais estreitamente, com os componentes climáticos de baixas e irregulares precipitações, e altas temperaturas (Reis 1976).

A área escolhida situa-se no município de Parnamirim, localizado no Sertão Central, que é a maior subzona fitogeográfica de Pernambuco (Andrade-Lima 1960, Ferreira et al. 1985). Para o município, são registradas chuvas de verão-outono (Andrade & Lins 1965, Nimer 1977) com médias anuais da ordem de 585 mm, máximas e mínimas anuais, respectivamente, de 1.055 mm e 240 mm (Banco de Dados Hidroclimatológicos da SUDENE). A área estudada corresponde à parte da superfície de aplainamento

“Velhas”, segundo Lester King (1956), citado por Leal (1970), e possui cotas que variam entre 340 e 450 m, encontrando-se, geralmente, recoberta por cascalho ou areia (Leal 1970).

Com um conjunto de 21 fotografias aéreas, escala 1:70.000, foi realizada a fotointerpretação, donde se obtiveram sete padrões fotográficos utilizados para estratificar a área (Matteucci & Colma 1982). Cada um dos sete padrões correspondeu a uma diferente classe de solo: 1) Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico, PE<sub>g</sub>; 2) Bruno Não-Cálcico, NC; 3) Bruno Não-Cálcico lítico, NC<sub>g</sub>; 4) Planossolo Solódico, PL; 5) Vertissolo, V; 6) Regossolo Eutrófico profundo, RE<sub>p</sub>; e 7) Regossolo Eutrófico Raso, RE<sub>r</sub>. Cada um dos estratos recebeu, sistematicamente, uma amostra, constituída de 5 parcelas de 10 m x 10 m e 20 subparcelas de 1 m x 1 m. Nas parcelas de 100 m<sup>2</sup> e nas de 1 m<sup>2</sup> coletou-se material botânico e contaram-se todas as plantas lenhosas e herbáceas, respectivamente. A flora foi identificada e os dados de frequência e densidade das plantas foram utilizados para comparar as comunidades vegetais através dos índices de Sørensen (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Cada par de comunidades vegetais foi comparado quatro vezes em relação a: 1) flora das lenhosas, 2) densidade das lenhosas, 3) flora das herbáceas e 4) densidade das herbáceas.

Nas parcelas centrais de cada estrato foi aberta uma trincheira que serviu para a descrição do perfil do solo e para a coleta do material pedológico por horizonte. Os perfis de solo foram descritos segundo as normas e definições da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos & Santos 1984). As amostras de solo foram pesadas, secadas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com furos de 2 mm de diâmetro. O cascalho peneirado foi lavado e pesado, obtendo-se os valores percentuais de cascalho, em relação à amostra total secada ao ar. Com a terra fina, secada ao ar (T.F.S.A.), foram processadas as análises físicas e químicas (Tabelas 1 e 2), segundo metodologia recomendada pela EMBRAPA (1979), exceto para o carbono total, que foi determinado pelo método de Snyder & Trofymov (1984), e o nitrogênio mineral, pelo método de Bremner (1965).

Os sete estratos corresponderam a sete diferentes classes de solo: 1) Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico, PE<sub>g</sub>; 2) Bruno Não-Cálcico, NC; 3) Bruno Não-Cálcico lítico, NC<sub>g</sub>; 4) Planossolo Solódico, PL; 5) Vertissolo, V; 6) Regossolo Eutrófico profundo, RE<sub>p</sub> e 7) Regossolo Eutrófico Raso, RE<sub>r</sub>, segundo os critérios de classificação do SNLCS (Larach 1981), descritos a seguir:

**TABELA 1. Propriedades físicas e químicas dos sete solos amostrados nos horizontes superficiais e subsuperficiais.**

Solos e horizontes	Espessura cm	Amostra seca-da ao ar		Composição granulométrica			Densidade aparente g/cm <sup>3</sup>	Água disponível cm	Cátions trocáveis - meq/100 g TFSA							V%	
		Casca-lho %	Terra fina %	Areia %	Silte %	Argila %			Ca	Mg	K	Na	S	H+Al	T	100xS T	100xNa T
PE <sub>Q</sub> A	15	3	97	80	11	9	1,63	0,81	1,38	0,41	0,25	0,01	2,05	0,03	2,08	98	0,5
B	95	5	95	62	16	22	1,55	6,39	0,27	0,50	0,14	0,02	0,93	0,50	1,43	66	1,2
NC A	15	16	84	51	20	29	1,41	1,44	4,92	3,00	0,32	0,09	8,33	0,04	8,37	100	1,1
B	40	2	98	22	18	60	1,31	5,12	8,40	10,50	0,18	2,45	21,53	0,13	21,66	99	11,05
NC <sub>Q</sub> A	10	15	85	55	19	26	1,55	0,99	1,74	0,98	0,24	0,12	3,08	0,08	3,16	97	3,8
B	20	47	53	29	24	47	1,38	1,66	4,20	3,11	0,13	0,37	7,81	0,11	7,92	99	4,7
PL A	40	64	36	71	20	9	1,56	6,32	0,64	0,24	0,21	0,03	1,12	0,95	2,07	53	1,7
B	5	21	79	21	22	57	1,30	0,49	1,26	10,85	0,07	2,36	14,54	0,57	15,11	96	15,6
V A	7	6	94	34	37	29	1,43	1,53	6,92	3,66	0,31	0,24	11,13	0,02	11,15	100	2,1
C	48	2	98	20	23	57	1,28	5,49	12,75	6,34	0,16	2,23	21,48	0,02	21,50	100	10,4
RE <sub>p</sub> A	15	2	98	77	14	9	1,57	0,71	0,87	0,58	0,22	0,04	1,71	0,05	1,76	97	2,3
C	120	3	97	65	20	15	1,66	12,90	0,16	0,13	0,18	0,17	0,64	0,56	1,20	52	12,8
RE <sub>T</sub> A	8	1	99	79	12	9	1,68	0,87	0,63	0,22	0,12	0,05	1,02	1,12	2,14	48	2,3
C	27	24	76	88	12	20	1,53	2,81	0,93	0,66	0,11	0,16	1,86	0,33	2,19	84	6,7

**TABELA 2. Algumas propriedades químicas dos sete solos amostrados nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.**

Solos e espessuras cm	pH CaCl <sub>2</sub>	C %	Assimiláveis ppm	
			N	P
PE <sub>Q</sub> 0-20	6,3	0,48	19,8	32,80
20-40	4,3	0,29		0,24
NC 0-20	5,4	0,92	51,2	23,80
20-40	5,5	0,62		0,17
NC <sub>Q</sub> 0-20	5,5	0,50	46,9	15,10
20-40	5,7	0,50		0,35
PL 0-20	5,4	0,93	48,4	8,30
20-40	5,1	0,52		0,54
V 0-20	6,9	0,64	27,3	25,00
20-40	6,8	0,62		0,27
RE <sub>p</sub> 0-20	5,5	0,68	40,7	10,60
20-40	4,1	0,32		0,51
RE <sub>T</sub> 0-20	4,9	0,28	8,2	19,40
20-40	4,6	0,22		0,32

**Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico A fraco, textura arenosa/média (PE<sub>Q</sub>).**

Solos profundos, bem drenados e com muito baixas somas de bases e capacidade de troca de cátions. Ocorrem em relevo plano, relacionados com posições preservadas e são desenvolvidos de recobrimentos sedimentares sobre as rochas do Pré-Cambriano.

**Bruno Não-Cálcico solódico A moderado, textura média/muito argilosa, fase pedregosa (NC)**

Solos pouco profundos, característicos de trechos dissecados de relevo suave ondulado. Têm mudança textural abrupta e altos valores para a soma de bases e capacidade de troca de cátions. Têm caráter solódico e intensa pedregosidade superficial.

**Bruno Não-Cálcico litólico A fraco, textura média/argilosa, fase pedregosa (NC<sub>Q</sub>)**

Solos intermediários para Solos Litólicos. Apresentam perfis rasos (A + B = 30 cm) e muito pedregosos, e são caracterizados pela presença de erosão laminar severa e em sulcos. Estão relacionados a trechos dissecados e erodidos.

**Planossolo Solódico A moderado, textura arenosa/argilosa, fase pedregosa (PL)**

Solos pouco profundos, de moderadamente a im-

perfeitamente drenados, caracterizados pela presença de mudança textural abrupta. Apresentam um horizonte A arenoso e pedregoso (70%) que transita para um B<sub>t</sub> argiloso, solódico e de muito baixa permeabilidade.

#### Vertissolo solódico A fraco, textura muito argilosa (V)

Solos pouco profundos e imperfeitamente drenados, com altos teores de argilas expansivas, apresentando fendilhamentos superficiais no período seco. São muito susceptíveis à erosão e apresentam altos valores para a soma de bases e capacidade de troca de cátions.

#### Regossolo Eutrófico A franco, textura média, profundo (RE<sub>p</sub>)

Solos profundos bem drenados e com baixos valores para a soma de bases e capacidade de troca de cátions. São caracteristicamente arenosos e ocupam posições preservadas do relevo, desenvolvidos de granito de granulação grosseira.

#### Regossolo Eutrófico A fraco, textura média, raso, fase rochosa (RE<sub>r</sub>)

Solos rasos e arenosos, caracterizados pela grande quantidade de afloramentos de rocha, que cobrem de 30 a 50% da superfície. Têm relevo praticamente plano, sendo comum a presença de depressões rasas que formam lagoas temporárias no período chuvoso.

A Tabela 1 apresenta as propriedades físicas e químicas dos solos por horizonte. A Tabela 2 apre-

senta algumas propriedades químicas dos solos nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada um dos sete estratos obtidos pela fotointerpretação, corresponde a uma diferente classe de solo, indicando que as diferenças em solo se refletem na vegetação, o principal parâmetro considerado na fotointerpretação. Realmente, a vegetação das comunidades apresentou diferenças de porte, densidade de plantas e espécies presentes (Tabela 3). A altura máxima das plantas de cada comunidade variou de 5 m no NC<sub>q</sub> a 12 m no PL. A densidade de lenhosas variou de 12.380 a 87.120 plantas por hectare, e a densidade de herbáceas de 16 a 1.134 plantas por m<sup>2</sup>. Nas sete comunidades em conjunto, foram encontradas 136 espécies de plantas herbáceas e 52 espécies de plantas lenhosas, mas o maior número de espécies herbáceas e lenhosas encontrado em uma única comunidade foi pouco mais que a metade desses totais. Observando-se a densidade de plantas por estrato, nota-se a predominância do estrato até 1 m. Isto se deve principalmente à presença de caroá, *Neoglaziovia variegata* (Arr. Cam.) Mez., nas comunidades do PL, NC, PE<sub>q</sub> e RE<sub>p</sub>; da macambira, *Bromelia laciniosa* Mart., no RE<sub>r</sub>; e da carqueja,

TABELA 3. Densidade por estrato e número de espécies lenhosas, e densidade e número de espécies herbáceas por comunidade.

Comunidades	Nº espécies	Lenhosas					Herbáceas		
		Densidade por estrato (m.) nº ind./ha					Nº de espécies	Densidade nº ind./m <sup>2</sup>	
		0-1	1-3	3-6	6-9	9-12	0-12		
PL	26	79.600	4.140	3.140	180	60	87.120	21	16
NC	31	69.780	4.060	3.120	80		77.040	29	149
PE <sub>q</sub>	23	36.460	3.100	1.660	60		41.280	33	106
RE <sub>p</sub>	24	20.000	6.680	2.620	80		29.380	30	147
RE <sub>r</sub>	22	57.000	2.460	240			59.700	69	1.134
V	21	5.740	5.400	1.240			12.380	49	138
NC <sub>q</sub>	17	12.360	620	180			13.160	24	124

*Calliandra depauperata* Benth. no NC $\varrho$ .

O cálculo dos índices de semelhança, baseado em presença-ausência e densidade de plantas (Tabela 4), mostrou que esse último parâmetro permitiu maior separação entre pares de comunidades com altas e baixas semelhanças. Tanto para lenhosas quanto para herbáceas, apenas quatro pares de comunidades se destacaram em relação à densidade. Para herbáceas esses quatro valores variaram de 22 a 47%, enquanto o mais alto índice depois desta faixa foi de apenas 7%. Para lenhosas os quatro maiores índices ficaram entre 45 e 85%, enquanto todos os outros foram abaixo de 28%. Os valores para presença-ausência de herbáceas variaram de 14 a 49%, e de lenhosas de 36 a 74%, sem grande descontinuidade ao longo da faixa de variação. Em virtude dessa descontinuidade de faixa, para presença-ausência, foram arbitrados como valores mercedores de destaque os três mais altos índices quanto às herbáceas (49%) e os cinco mais altos quanto às lenhosas (acima de 60%).

Com base nos índices que se destacaram nas quatro comparações (densidade e presença-ausência para lenhosas e herbáceas), foram determinadas as comunidades mais assemelhadas (Fig. 1). Três grupos de três comunidades se destacaram, tendo em comum a do Bruno Não-Cálcico (NC). Esses grupos foram: 1) as comunidades do NC, do Planossolo Solódico

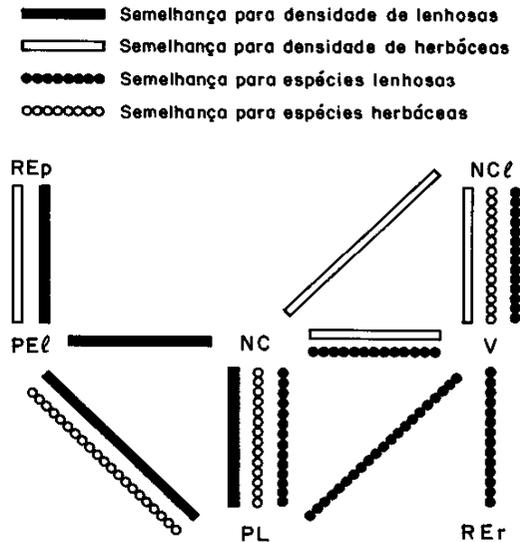


FIG. 1. Comunidades ligadas aos pares, indicando maiores semelhanças.

(PL) e do Podzólco Vermelho-Amarelo Eutrófico (PE $\varrho$ ), que tiveram em comum alta semelhança quanto à densidade de lenhosas; 2) as comunidades do NC, do Vertissolo (V) e do Bruno Não-Cálcico litódico (NC $\varrho$ ), que apresentaram altas semelhanças quanto à densidade de herbáceas; e 3) as comunidades do NC, do V e do PL, que apresentaram altas semelhanças quanto à presença-ausência das es-

TABELA 4. Índices de semelhanças entre as comunidades, com base em dados de presença-ausência de espécies e de densidade de plantas (valores entre parênteses) das espécies lenhosas e das espécies herbáceas.

Comunidades	Comunidades						
	PL	NC	RE <sub>r</sub>	PE $\varrho$	RE <sub>p</sub>	V	NC $\varrho$
PL		49(6)	27(1)	49(6)	35(4)	14(3)	42(5)
NC	74(85)		21(0)	41(4)	24(2)	28(22)	25(31)
RE <sub>r</sub>	50(5)	49(6)		25(1)	37(1)	27(4)	41(7)
PE $\varrho$	41(52)	44(60)	49(11)		41(47)	29(4)	35(4)
RE <sub>p</sub>	52(20)	54(27)	39(10)	55(45)		29(2)	35(3)
V	60(16)	61(17)	60(11)	45(22)	49(7)		49(24)
NC $\varrho$	36(3)	45(5)	50(5)	54(7)	43(6)	67(15)	

pécies lenhosas. Além desses três grupos, dois pares isolados de comunidades foram bem assemelhados, a do PE<sub>Q</sub> com a do Regossolo Eutrófico profundo (RE<sub>P</sub>) e a do V com a do Regossolo Eutrófico raso (RE<sub>R</sub>).

A comunidade do NC merece especial atenção por assemelhar-se ao maior número de diferentes comunidades, mostrando ser um centro de irradiação com tendência a homogeneizar os conteúdos florísticos do conjunto de solos da caatinga, excetuando-se apenas aqueles dos solos de perfil arenoso, que são os dois Regossolos. Com as comunidades desses solos arenosos a do NC teve baixa semelhança. A diferença florística da caatinga de solos arenosos para a caatinga de solos argilosos já havia sido notada por Andrade Lima (1960) e foi mais detalhadamente estudada por Rodal (1983). Se retirássemos da Fig. 1, as comunidades do RE<sub>R</sub>, observaríamos um gradiente combinando textura e profundidade, partindo da extrema esquerda, do solo mais profundo e de textura mais leve (RE<sub>P</sub>), até o solo mais raso (NC<sub>Q</sub>) e de textura mais pesada (V), na extrema direita.

Analisando mais detalhadamente os três grupos assemelhados, verificamos que no primeiro grupo, as semelhanças de densidade das lenhosas entre NC-PL-PE<sub>Q</sub> originaram-se principalmente do grande número de caroás, (62.140, 69.720 e 27.020/ha) e marmeleiros, *Croton* sp. (6.080, 6.380 e 5.440/ha) nessas comunidades. O caroá perfazia 81, 80 e 65% do total de plantas nos NC, PL e PE<sub>Q</sub>, respectivamente, e o marmeleiro, 8,7 e 13%. Dentro do grupo, o par PL-NC também relevou altas semelhanças para a presença de lenhosas, apresentando 21 espécies em comum, o que perfazia 81 e 68% do total de espécies presentes nestas duas comunidades, respectivamente.

As três comunidades desse primeiro grupo (NC, PL e PE<sub>Q</sub>), juntamente com a do RE<sub>P</sub>, constituíram as mais ricas em espécies e possuidoras das mais altas lenhosas, com fitofisionomia arbustivo-arbórea densa, e até arbórea, no caso da do PL. Todas essas quatro comunidades apresentaram uma grande densida-

de no estrato de até 1 m de altura, principalmente por causa do caroá, que por sua vez indica áreas de vegetação mais preservada e confirma a idéia de que essa planta necessita de sombra para desenvolver-se (Barros 1941).

A comunidade do NC apresentou no estrato mais alto, que vai até 9,0 m, principalmente catingueiras, *Caesalpinia pyramidalis* Tul., angicos-mansos, *Piptadenia* sp, e angicos-brabos, *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenam. A do PE<sub>Q</sub> apresentou, principalmente, plantas-de-sete-cascas, *Tabebuia spondiosa* Rizzini, e favela, *Cnidoscylus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm., com alturas de até 7,5 m. Na do RE<sub>P</sub>, as plantas mais altas atingiam 7,0 m e foram principalmente de burra-leiteira, *Sapium* sp., e favela-de-galinha, *Cnidoscylus vitifolius* Pohl. var. *obtusifolius* Muell. Arg. A comunidade do PL apresentou a maior densidade de lenhosas que atingiram as maiores alturas, até 12 m, principalmente por plantas de angicos-mansos e faxeiros, *Pilosocereus* sp. Essa comunidade, entretanto revelou a menor densidade de herbáceas, que estavam ausentes em 6 das 20 subparcelas amostradas.

De maneira geral os solos desse primeiro grupo de comunidades (NC, PL, PE<sub>Q</sub>) demonstraram características químicas e físicas que os diferenciam (Tabelas 1 e 2). Os solos NC e PL apresentaram-se solódicos, com pavimento desértico, e revelaram os maiores percentuais de cascalho no horizonte superficial (16 e 64%, respectivamente). Esses altos percentuais de cascalho estão provavelmente relacionados com a disponibilidade hídrica, uma vez que o percentual de cascalho correlacionou-se positivamente com a altura máxima da vegetação, e esta com densidade de lenhosas. Tisdale & Bramble-Brodahl (1983), trabalhando com cinco comunidades de pradaria em Idaho (USA), observaram que entre os principais fatores locais influenciadores dos padrões vegetacionais das comunidades estava a quantidade de cascalho na superfície.

Ainda dentro do primeiro grupo, os pares de comunidades PL-NC e PL-PE<sub>Q</sub> apresentaram semelhanças na composição de herbáceas.

As comunidades do PL e NC apresentaram doze espécies em comum, o que representa 57 e 41% do total das herbáceas destas comunidades, respectivamente. As comunidades do PL e PE<sub>q</sub> apresentaram em comum onze espécies, perfazendo 52 e 33% do total de espécies herbáceas, respectivamente.

A presença de mesmas espécies herbáceas no PL e no PE<sub>q</sub> poderia ser explicada pelas semelhanças nas características dos horizontes superficiais e de textura arenosa desses solos, tendo em vista que as raízes dessas plantas geralmente não atingem os horizontes mais profundos. Já os solos PL e NC são muito distintos nos horizontes superficiais e subsuperficiais, com excessão dos altos percentuais de cascalho no horizonte A e a presença do pavimento desértico. É possível que a presença de mesmas espécies herbáceas nesses dois solos seja causada pela semelhança na densidade e composição das espécies lenhosas para as duas comunidades. Menaut & Cesar (1979) afirmaram que a comparação entre a distribuição de plantas lenhosas e a composição do estrato herbáceo mostrou o quanto arbustos e árvores influenciam o estrato herbáceo.

Considerando o segundo grupo de comunidades assemelhadas, verificou-se que as semelhanças de densidade das herbáceas no grupo NC-NC<sub>q</sub>-V originaram-se, principalmente, do grande número de *Selaginella convoluta* Spring. (750, 1.105 e 240/m<sup>2</sup>) e *Aristida* sp. (446, 110 e 80/m<sup>2</sup>) nessas comunidades. A *S. convoluta* perfazia 25, 40 e 9% do total de plantas herbáceas no NC, NC<sub>q</sub> e V, respectivamente, e a *Aristida* sp., 15, 4 e 3%. Além dessas semelhanças, dentro desse grupo, o par NC<sub>q</sub>-V possuía alta similaridade quanto à presença de espécies, tanto lenhosas quanto herbáceas.

As três comunidades desse segundo grupo (NC; NC<sub>q</sub> e V) possuíam valores médios de densidade de herbáceas, e estas plantas distribuíram-se em manchas, surgindo áreas desnudas na superfície dos solos. Apesar dessas semelhanças, essas comunidades apresentaram-se bastante distintas fisionomicamente. As comunidades do V e do NC<sub>q</sub> foram as que

apresentaram as menores densidades em lenhosas. A do V apresentou plantas de até 6 m de altura, que foram marmeleiros, pereiros, *Aspidosperma pyrifolium* Mart. e juremas-pretas, *Mimosa* sp2, principalmente. Ao contrário das outras seis comunidades, na do V o estrato de até 1 m de altura não apresentou densidade significativamente superior à do estrato de 1 a 3 m de altura. A comunidade do NC<sub>q</sub> revelou-se a de menor porte; as plantas mais altas não ultrapassavam 5 m e eram, principalmente, favelas, catingueiras e juremas-pretas. Nessa comunidade predominavam as carquejas, integrantes do estrato de até 1 m de altura, que perfaziam 75% do total de plantas lenhosas da comunidade.

Os três solos desse segundo grupo (NC, NC<sub>q</sub> e V) mostraram-se bastante semelhantes com relação à presença de crostas superficiais, textura argilosa em subsuperfície e suscetibilidade à erosão. As plantas herbáceas nestas três comunidades vivenciam situações semelhantes em relação à erosão e ao endurecimento da superfície do solo, o que parece direcionar a formação de áreas descontínuas povoadas por plantas herbáceas, geralmente associadas à presença de plantas lenhosas e aos fragmentos de quartzo. A erosão arrasta a matéria orgânica, inclusive sementes, juntamente com parte do solo superficial, que são barradas por caules, troncos ou fragmentos de quartzo, e que abrigam este material, criando condições mais favoráveis à germinação e ao desenvolvimento dessas plantas.

Além da semelhança em densidade de herbáceas dentro do segundo grupo, o par NC<sub>q</sub>-V apresentou semelhança na composição, tanto de herbáceas quanto de lenhosas. Essas comunidades apresentaram quinze espécies herbáceas em comum, significando 62 e 31% do total dessas espécies, e 13 espécies lenhosas em comum, perfazendo 76 e 62% do total de espécies lenhosas das comunidades do NC<sub>q</sub> e V, respectivamente. A presença de mesmas espécies lenhosas nas comunidades NC<sub>q</sub> e do V deve estar relacionada à textura argilosa dos horizontes subsuperficiais desses solos.

Para o terceiro grupo de comunidades as-

semelhadas a semelhança em composição de lenhosas no grupo NC-V-PL deve-se ao fato de que treze espécies são comuns às três comunidades citadas, perfazendo este número, 42, 62 e 50% do total de espécies lenhosas encontradas nessas comunidades, respectivamente. Os solos deste grupo são medianamente profundos com 55, 55 e 90 cm de profundidade, para o NC, V e PL, respectivamente; possuem textura argilosa nos seus horizontes subsuperficiais e saturação com sódio que os situa como solódicos. Dentre os sete solos amostrados o NC e o V apresentaram-se os mais semelhantes, com argilas expansivas, altos teores de cálcio e magnésio, saturação por bases muito alta, além das semelhanças nas características do horizonte superficial já citadas.

Considerando os dois pares isolados de comunidades assemelhadas, notou-se que para o primeiro par, PE<sub>Q</sub>-RE<sub>P</sub>, as semelhanças de vegetação devem-se, provavelmente, às similitudes de natureza física e química entre estes dois solos. Ambos apresentam perfis profundos e arenosos, até a profundidade de 40 cm, ocorrendo em relevo praticamente plano. Esta textura, com baixos teores de argila, reflete-se num complexo de troca bastante parecido, caracterizado predominantemente por baixos teores de cálcio, magnésio e potássio e consequentemente baixa soma de bases (Tabela 1). Eles são muito ácidos nos primeiros 40 cm de profundidade e com saturações por bases bastante aproximadas.

O segundo par isolado de comunidades assemelhadas, V-RE<sub>T</sub>, relevou semelhança em composição de plantas lenhosas, apresentando treze espécies em comum, o que significa 62 e 59% do total de espécies lenhosas presentes nestas comunidades. A comunidade do RE<sub>T</sub> apresentou o maior número e a maior densidade de espécies herbáceas, sendo, aproximadamente, oito vezes mais povoada por estas plantas que a comunidade do NC, a qual apresentou a segunda maior densidade em herbáceas. Os solos V e RE<sub>T</sub> são inteiramente diferentes, mas devem sofrer encharcamento durante o período chuvoso por causa da drena-

gem deficiente de ambos. As presenças da ju-rema-preta e da malva-alta, *Sida* sp, também indicam o excesso de água acumulado na superfície desses solos durante um período do ano.

## CONCLUSÕES

1. O cálculo dos índices de semelhança, baseado em densidade de plantas, permitiu uma separação entre os pares de comunidades com altas e baixas semelhanças, maior do que os índices de semelhança baseados em dados de presença-ausência.

2. Três grupos de três comunidades e dois pares isolados de comunidades, destacaram-se por apresentarem as maiores semelhanças.

3. No primeiro grupo as comunidades do Bruno Não-Cálcico (NC), do Planossolo Solódico (PL) e do Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (PE<sub>Q</sub>) apresentaram altas semelhanças com relação à densidade de plantas lenhosas, principalmente devido ao grande número de caroás, *Neoglaziovia variegata*, e marmeleiros, *Croton* sp. Entretanto esses três solos apresentaram grandes diferenças químicas e físicas.

4. As comunidades do PL e do NC apresentaram as maiores densidades e alturas de lenhosas, o que, provavelmente, deve estar relacionado com disponibilidade de água nos dois solos, devendo ter um papel significativo os percentuais de cascalho do horizonte superficial.

5. No segundo grupo as comunidades do NC, do Vertissolo (V) e do Bruno Não-Cálcico lítico (NC<sub>Q</sub>) apresentaram altas semelhanças em densidade de herbáceas, principalmente devido à presença de grande número de indivíduos de *Aristida* sp. e *Selaginella convoluta*. As plantas desse estrato apresentaram-se distribuídas em manchas, provavelmente por causa da formação de crostas superficiais nesses três solos.

6. No terceiro grupo, as comunidades do NC, V e PL demonstraram altas semelhanças quanto à presença de espécies lenhosas, porquanto apresentaram em comum treze espé-

cies, perfazendo 42, 62 e 50% do total de espécies lenhosas dessas comunidades, respectivamente. Esses solos são medianamente profundos, possuem textura argilosa em subsuperfície e são solódicos.

7. A comunidade do NC destacou-se por assemelhar-se ao maior número de diferentes comunidades, demonstrando-se um centro de irradiação com tendência a homogeneizar os conteúdos florísticos do conjunto de solos da caatinga, excetuando apenas as comunidades dos solos de perfil arenoso, que são os dois Regossolos.

8. O par de comunidades do PE<sub>q</sub> e do Regossolo Eutrófico profundo (RE<sub>p</sub>) apresentou altas semelhanças vegetacionais, o que pode ser explicado pelas similitudes físicas e químicas desses solos.

9. O par de comunidades do V e do Regossolo Eutrófico Raso (RE<sub>r</sub>) apresentou alta semelhança em composição de plantas lenhosas, o que se deve provavelmente ao fato de que esses solos possuem drenagem deficiente, ocasionando encharcamento nos períodos de chuva.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. Introdução à morfoclimatologia do Nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto de Ciências da Terra**, Recife, n.3/4, p.17-28, 1965.
- ANDRADE-LIMA, D. de. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Revista do Arquivo do IPA**, Recife, v.5, p.305-341, 1960.
- BARROS, R. **O caroa em Pernambuco e sua ocorrência nos demais estados do Nordeste**. Rio de Janeiro: M.A. - SIA, 1941. 102p.
- BREMNER, J.M. Inorganic forms of nitrogen. In: BLACK, C.A.; EVANS, D.D.; WHITE, J.L.; ENSMINGER, L.E.; CLARK, F.E. **Methods of soil analyses**. [S.l.]: American Society of Agronomy, 1965. Part 2, p.1179-1237.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979.
- FERREIRA, M. de F.A.; RODAL, M.J.N.; CARVALHO, G.H. de. **Vegetação de Pernambuco**. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 8., 1984, Recife. **Anais**. . . Recife: Sociedade Botânica do Brasil, Seccional de Pernambuco, 1985. p.245-249.
- GOMES, M.A.F. **Padrões de caatinga nos Cariris Velhos, Paraíba**. Recife: UFRPE, 1979. Dissertação de Mestrado.
- LARACH, J.O.I. **Bases para leitura de mapas de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1981.
- LEAL, A. de S. **Inventário hidrogeológico do Nordeste, Folha nº 19, Aracaju-NO**. Recife: SUDENE, Divisão de Documentação, 1970.
- LEMOES, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas: SBCS/EMBRAPA-SNLCS, 1984.
- LIRA, O.C. de. **Continuum vegetacional nos Cariris Velhos, Paraíba**. Recife: UFRPE, 1979. Dissertação de Mestrado.
- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Coro: Organización de los Estados Americanos, 1982.
- MENAUT, J.C.; CESAR, J. Structure and primary productivity of Lamto savannas, Ivory Coast. **Ecology**, v.60, n.6, p.1197-1210, 1979.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- NIMER, E. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil**; região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. p.47-84.
- REIS, A.C. de S. Clima de caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.48, n.2, p.325-335, 1976.
- RODAL, M.J.N. **Fitoecologia de uma área do médio vale do Moxotó, Pernambuco**. Recife: UFRPE, 1983. Dissertação de Mestrado.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; ANDRADE-LIMA, D. de; GOMES, M.A.F. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.4, p.27-30, 1981.
- SNYDER, J.D.; TROFYMOV, J.A. A rapid accurate wet oxidation diffusion procedure for determining organic and inorganic carbon in plant

and soil samples. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.15, n.5, p.587-597, 1984.

TISDALE, E.W.; BRAMBLE-BRODAHL, M. Relationships of site characteristics to vegetation in Canyon grasslands of West Central

Idaho and adjacent areas. **Journal of Range Management**, v.36, n.6, p.775-778, 1983.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Departamento de Biologia. **Estudo de comunidades de caatinga na Estação Ecológica de Aiuaba**. Fortaleza, 1982.