

Relação Solo/Plântula - *Pithecolobium racemosum* Ducke (Angelim rajado) (1)

Angela M. C. Leite (2)

Judy M. Rankin (2)

Resumo

Fez-se correlação entre a ocorrência de plântulas de *Pithecolobium racemosum* e a quantidade de macro e micronutrientes de solos coletados em áreas com diferentes graus de perturbação em locais próximos e afastados dos adultos desta espécie, em locais com e sem plântulas. Quanto aos macronutrientes, encontrou-se correlação entre a menor quantidade de PO_4 , Ca e Mg nos locais com plântulas e o inverso para locais sem plântulas. Para os micronutrientes, Mn e Cl comportaram-se de forma inversa para locais com plântulas (Mn em menor quantidade que Cl) e para locais sem plântulas (Mn em maior quantidade que Cl). A taxa de Al trocável foi elevada para todas as áreas de estudo e independente dos parâmetros de comparação com plântulas e elevada também quando comparada com outras áreas de regiões tropicais.

INTRODUÇÃO

Existe ainda pouca informação a respeito da ciclagem de nutrientes nas florestas tropicais e aparentemente pouco tem sido feito em relação ao comportamento da vegetação com os nutrientes do solo. Trabalhos como os de Ovington & Olson (1970) sobre nutrientes em regiões tropicais, de Sanchez (1976) sobre o manejo dos solos das regiões tropicais e os de Golley *et al.* (1978) sobre ciclagem de minerais nas florestas tropicais chuvosas, são fundamentais para a compreensão do ecossistema mais bem automatizado, homeostático, que é a floresta pluvial tropical e que, segundo Richards (1952), é claramente demonstrado pelos seus ciclos minerais.

A vegetação pluvial tropical assume, portanto, papel destacado dentro desta homeostase explicada pelos seus ciclos minerais e para a Amazônia, o conhecimento da intera-

ção solo/vegetação é atualmente fundamental para um adequado manejo silvicultural.

No caso da vegetação, grande importância é dada ao papel dos indivíduos adultos sobre a ciclagem de nutrientes e os indivíduos jovens (plântulas) recebem pouca importância dentro do ecossistema, embora estes últimos possam, dentro do aspecto populacional, ter elevado valor na exploração do potencial florestal (Leite, 1980).

Sendo *Pithecolobium racemosum* (Angelim rajado), uma espécie tipicamente amazônica e com possibilidades de exploração madeireira, fez-se o estudo da interação das plântulas desta espécie com o conteúdo de macro e micronutrientes, da camada superficial do solo onde elas ocorrem, visando a contribuir para o conhecimento do comportamento das mesmas, em relação ao solo.

METODOLOGIA

Foram feitas coletas da camada superficial de solo (até 20cm de profundidade) para verificação de macro e micronutrientes nas áreas com plântulas e sem elas, em locais próximos (até o domínio da copa) e afastados (fora do domínio da copa) dos adultos de *Pithecolobium racemosum*, em quatro áreas com diferentes intensidades de perturbação, situadas na Reserva Ducke (Km 26 da Rodovia AM-010; Manaus-Itacoatiara).

As amostras foram retiradas de locais escolhidos ao acaso, dentro de transectos feitos de um indivíduo adulto a outro desta espécie, em áreas tanto com plântulas como sem plântulas, em locais próximos e afastados dos

(1) — Este trabalho é parte da Tese de Mestrado da primeira autora, defendida em 04/02/80.

(2) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

adultos parentais. Em seguida as amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos previamente etiquetados e enviados ao CENA para as determinações analíticas. Dentre os macronutrientes analisados citam-se: PO_4^{3-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{1+} , e entre os micronutrientes: Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{1+} e Cl^{1-} .

RESULTADOS OBTIDOS

MACRONUTRIENTES

Segundo as análises de solo para determinação da quantidade de macro e micronutrientes, em áreas próximas e afastadas dos adultos desta espécie, em locais com plântulas e sem elas, conforme exposto na metodologia, pode-se, empregando o teste t, observar que, em locais com plântulas, independente de estar próximo ou distante de um adulto parental, as concentrações de PO_4 , Ca e Mg são menores que nos locais sem plântulas nas mesmas condições (Tab. 1). O K, entretanto, mostrou concentrações maiores ou menores independentemente de o local possuir plântulas ou não, ou de estar próximo ou afastado de um indivíduo adulto (Tab. 1). Entre os macronutrientes, Ca e K ocorreram em maior concentração (em ppm).

MICRONUTRIENTES

As quantidades de Fe, Cu e Zn no solo (Tab. 1) aparentemente não são influenciadas pela presença ou ausência de plântulas, enquanto que o Mn e o Cl apresentam proporções inversas, segundo a presença ou ausência de plântulas, da seguinte maneira: 1) áreas com plântulas — menor quantidade de Mn — maior quantidade de Cl; 2) áreas sem plântulas — maior quantidade de Mn — menor quantidade de Cl. Dentre os micronutrientes, o menos abundante foi o Cu e o mais abundante o Fe (em ppm).

ALUMÍNIO

A grande maioria dos solos tropicais são ácidos, sendo que a região da América Tropi-

cal possui solos mais ácidos que os solos tropicais da Ásia e África (Sanchez, 1976) e a acidez destes solos está associada com o cation dominante do Al (Coleman & Thomas, 1967 *apud* Sanchez, 1976).

Os teores de Al, apresentados aqui, são semelhantes aos mencionados na literatura existente para os trópicos. Trata-se de teores bastante elevados, sugestivos de uma saturação em Al trocável, superior a 74% (Ranzani, com. pess.).

A quantidade de Al contido nas amostras de solo analisadas foi independente da proximidade ou distância dos adultos e da presença ou ausência de plântulas (Tab. 1) e independente também do grau de perturbação das áreas de estudo.

O Al apresentou altas concentrações nos solos analisados, sendo que a quantidade deste elemento é maior que qualquer outro macro ou micronutriente nos mesmos locais.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Do observado sobre a quantidade de macro e micronutrientes no solo, correlacionando tanto com a presença e ausência de plântulas quanto com a distância da árvore matriz, pode-se concluir que, dentre os macronutrientes, PO_4 , Ca e Mg foram menores nos locais com plântulas, independente da localização quanto à árvore matriz, sugerindo que as plântulas podem estar assimilando estes elementos e que embora o K não tenha apresentado a mesma característica dos elementos mencionados, não se pode afirmar que ele não está sendo também assimilado, visto que o K representa um catiônio essencial para todas as plantas superiores e todos os seres vivos (Epstein, 1975), além de ser um elemento limitante para o crescimento da floresta (Golley *et al.*, 1978).

Para os micronutrientes, o Mn e o Cl comparativamente, comportaram-se de forma inversa; nos locais com plântulas o Mn era detectado em menor quantidade enquanto que o Cl no mesmo local apresentava maior quantidade, ocorrendo o inverso deste fato para as áreas sem plântulas. Para o Mn, tudo faz crer

TABELA 1 — *Pithecolobium racemosum*. Quantidade de macro e micro nutrientes, segundo a localização nas áreas de estudo, expressa em ppm, e teste t comparando amostras agrupadas para locais com e sem plântulas com n-l gl

Local	3+ PO ₄		K ⁺		2+ Ca		2+ Mg		3+ Fe		2+ Cu		n.s. 2+ Mn		Zn ⁺		Cl ⁻		3+ Al	
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem
px. árv. 1	7,5	6,3	17,66	14,83	17,71	8,59	5,60	5,60	13,3	10,7	0,4	0,3	0,3	0,4	2,9	1,1	4,11	4,11	292	228
px. árv. 2	6,3	8,3	14,83	16,25	16,41	26,82	7,86	8,0	8,0	9,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,8	1,4	2,67	1,60	236	210
1 — 2	7,5	6,3	12,00	18,37	11,20	11,20	5,14	7,86	10,0	13,3	0,6	0,3	0,4	0,6	1,4	1,1	2,67	3,22	164	201
px. árv. 3	6,3	8,3	10,59	14,83	11,20	23,23	5,60	6,95	10,7	11,3	0,3	0,3	0,3	0,4	1,2	0,7	2,67	1,60	235	226
1 — 3	7,5	6,3	10,59	19,08	7,29	16,41	3,78	7,86	7,4	12,6	0,3	0,3	0,3	0,4	1,2	1,4	2,67	3,67	188	257
2 — 3	6,3	8,3	16,25	14,83	12,50	20,71	7,86	9,22	14,6	12,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	1,2	3,22	2,00	212	222
px. árv. 4	6,3	8,3	23,33	12,00	8,59	20,71	3,33	4,24	8,0	15,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	1,2	2,00	2,67	169	205
3 — 4	6,3	8,3	14,83	14,83	9,90	18,18	3,33	3,78	14,6	12,0	0,4	0,3	0,3	0,3	1,1	1,2	2,67	1,20	157	292
4 — 5	6,3	8,3	23,33	9,17	8,59	18,18	4,24	4,24	11,3	8,7	0,3	0,3	0,3	0,6	1,1	1,2	3,22	1,60	160	134
px. árv. 5	6,3	8,3	10,59	14,12	8,59	23,23	4,24	6,50	8,7	10,7	0,3	0,3	0,3	0,3	1,1	1,2	2,67	1,20	197	159
1 — 5	6,3	8,3	12,00	12,00	7,29	11,20	3,33	4,69	8,7	10,7	0,3	0,3	0,3	0,4	1,2	0,7	2,67	1,20	117	137
3 — 5	8,3	8,3	7,75	9,17	13,13	16,92	1,52	2,65	10,7	12,6	0,3	0,3	0,3	0,3	1,2	1,2	1,60	1,20	159	204
px. árv. 6	6,3	8,3	14,83	16,25	11,20	18,18	5,60	6,50	10,7	12,6	0,3	0,3	0,4	0,6	1,4	1,2	2,67	1,20	112	168
af. árv. 6	6,3	8,3	14,83	12,00	11,20	18,18	6,95	6,05	8,7	8,7	0,3	0,3	0,3	0,8	1,5	1,2	0,86	1,20	112	168
px. árv. 7	6,3	8,3	13,42	18,37	13,80	23,23	5,14	11,03	12,6	19,8	0,3	0,3	0,4	0,4	1,7	1,2	3,22	2,00	168	262
px. árv. 8	6,3	8,3	13,42	19,08	9,90	30,81	5,60	7,41	13,9	10,7	0,3	0,3	0,4	0,4	1,2	1,1	2,00	0,86	210	166
7 — 8	8,3	8,3	11,29	13,42	18,18	18,18	6,05	4,69	12,6	12,3	0,3	0,4	0,4	0,4	1,2	1,1	0,86	1,20	170	159
px. árv. 9	6,3	8,3	12,00	14,12	8,59	18,18	4,69	5,14	22,1	13,9	0,3	0,3	0,4	0,4	1,2	1,1	2,67	1,20	185	182
af. árv. 9	6,3	8,3	10,59	12,00	13,80	18,18	3,33	6,05	11,3	13,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,7	1,5	3,22	0,86	197	182
TESTE t	0,9999	0,4028	0,9999	0,9999	0,9985	0,5110	0,7635	0,9977	0,5878	0,7354	1	0,7354	0,9977	0,9977	0,7354	0,7354	0,9977	0,9977	0,4122	0,5878
p	0,0001	0,5972	0,0001	0,0001	0,0015	0,4890	0,2365	0,0015	0,4890	0,2365	0	0,2365	0,0023	0,0023	0,2636	0,2636	*	*	0,4122	0,4122
	*	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*	*	n.s.	*	*	*	*	*	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.

que ele está sendo absorvido pelas plântulas, visto que algumas Leguminosae (p. ex. *Arachis hypogaea*) assimilam Mn, o qual vai ativar a manganina (manganoproteína). Quanto ao Cl, não se encontra na bibliografia a atuação deste elemento sobre a vegetação de áreas tropicais, sendo citado apenas como elemento importante para as plantas em condições salinas, atuando sobre o potencial osmótico celular (Epstein, 1975). Não há dados sobre o papel do Cl nas condições de oligotrofia como as do local onde foi realizado este trabalho. A maior concentração de Cl nas áreas com plântulas pode dever-se a um acúmulo de ions Cl que são impedidos de entrar nas raízes das plântulas de *Pithecolobium racemosum*.

Quanto ao Al, embora em altas concentrações, este elemento parece não ter influência na presença ou ausência das plântulas, podendo-se então pensar que *P. racemosum* seja, como muitas outras espécies tropicais nas mesmas condições, adaptada às altas concentrações deste elemento no solo. A este fato pode acrescentar-se que este elemento não parece afetar a natalidade, crescimento ou a mortalidade de plântulas desta espécie pela alteração do pH do meio, segundo o encontrado por Black (1967 *apud* Sanchez, 1976) para efeito de concentrações de Al sobre o pH do solo.

Neste estudo verificou-se, considerando os elementos individualmente que o Al é o que apresenta maiores concentrações, seguido do Ca e K, o que confirma a acidez do solo. Se os dados aqui expostos são comparados com os de outros trabalhos feitos para a região tropical (Ovington & Olson, 1970; Edmisten, 1970; Golley *et al.*, 1978) com metodologia semelhante (coleta da camada superficial do solo), observa-se que ocorrem nítidas diferenças em termos de potencial químico em cada área, acentuada principalmente pelo conteúdo de Al, Ca e K no solo. Pode então di-

zer-se que, embora em regiões tropicais, as florestas de Darien, Porto Rico e Amazônia mostram nítidas diferenças de composição edáfica e conseqüentemente florística (cf. Golley *et al.*, 1978).

SUMMARY

The presence or absence of seedlings of *Pithecolobium racemosum* with the amounts of macro and micronutrients of soils collected in areas with varying degrees of perturbation and at varying distance from the adults are here correlated. For macronutrients, it was found that PO₄, Ca and Mg have lower concentrations in those areas that have seedlings. With respect to micronutrients, Mn was lower in areas with seedlings than in areas without seedlings, while the reverse was true for Cl. The concentration of Al was quite high in all of the areas studied, and independent of presence or absence of seedlings. It was high when compared with other tropical soils.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EDMISTEN, J.
1970 — Soil Studies in the El Verde Rain Forest. In: Odum, H.T. & Pigeon, R.F. eds. *A tropical rain forest.*, USAEC, p. H-79-87.
- EPSTEIN, E.
1975 — *Nutrição Mineral das Plantas — Princípios e Perspectivas*. São Paulo, Ed. USP. 341p.
- GOLLEY, F.B.; MCGINNIS, J.T.; CLEMENTS, R.G.; CHILD, G.I.; DUEVER, M.J.
1978 — *Ciclagem de Minerais em um Ecossistema de Floresta Tropical Úmida*. São Paulo, Ed. USP, 256p.
- LEITE, A.M.C.
1980 — *Ecologia de Plântulas de Pithecolobium racemosum* Ducke. 250p. (Tese).
- OVINGTON, J.D. & OLSON, J.S.
1970 — Biomass and chemical content of El Verde lower montane rain forest plants. In: Odum, H.T. & Pigeon, R.F. eds. *A tropical rain forest.*, USAEC, p. H-53-75.
- RICHARDS, P.W.
1952 — *The Tropical Rain Forest. An Ecological Study*. Cambridge, University Press. 450p.
- SANCHEZ, P.A.
1976 — *Properties and Management of Soils in the Tropics*. New York, John Wiley & Sons. 618p.