

## NOTAS CIENTÍFICAS

# VARIAÇÃO DO pH E DO CONTEÚDO DE NUTRIENTES NA CHUVA INCIDENTE E NA PRECIPITAÇÃO INTERNA NUM AGROSSISTEMA DE CACAU DO SUL DA BAHIA<sup>1</sup>

ANTÔNIO CARLOS DA GAMA RODRIGUES<sup>2</sup>  
e RICARDO AUGUSTO CALHEIROS DE MIRANDA<sup>3</sup>

RESUMO - Num plantio de cacauzeiros Catongo, sombreados parcialmente com *Erythrina fusca*, em solo Typic Tropudalf, estudou-se a ocorrência de acidez da chuva incidente e o seu efeito na liberação de nutrientes. A chuva incidente apresentou um pH médio de 7,11, indicando que a acidez não seria fator responsável pela liberação dos nutrientes. O pH da precipitação interna apresentou ligeiro decréscimo com valor médio de 6,89. Os acréscimos de Ca, Mg, K e Na na precipitação interna foram de 298%, 492%, 530% e 24%, respectivamente.

### VARIATION OF pH AND OF NUTRIENTS CONTENT OF RAINFALL AND THROUGHFALL IN A SOUTHERN BAHIA CACAO AGROSYSTEM

ABSTRACT - The acidity of the rainfall and its effect on the liberation of nutrients were studied in a Catongo cocoa plot grown in Typic Tropudalf soil and shaded by *Erythrina fusca* Lour. The rainfall pH, 7.11 in average, indicated that the acidity is not a responsible factor in the liberation of nutrients. The throughfall acidity showed a slight decrease and had mean value of pH 6.89. The increases of Ca, Mg, K and Na in the throughfall were 298%, 492%, 530% and 24% respectively.

## INTRODUÇÃO

A liberação de nutrientes da folhagem de um ecossistema florestal, causada pela chuva incidente, é atribuído a fatores associados diretamente com a planta, tanto quanto aos associados com o ambiente, tais como idade das folhas, seu estágio de senescência, propriedades físicas e químicas da superfície foliar, concentração de nutrientes no tecido foliar e na água de chuva, temperatura e luminosidade, e volume de chuva (Tukey Junior 1970, Parker 1983).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 21 de outubro de 1991

<sup>2</sup> Eng.-Agr. CEPEC/CEPLAC, Km 22, Rodovia Ilhéus - Itabuna. CEP 45600, Itabuna, BA.

<sup>3</sup> Meteorologista, M. PHIL. CEPEC/CEPLAC.

Todavia, ecossistemas florestais próximos a grandes centros urbano-industriais sofrem os efeitos do fenômeno das chuvas ácidas (Haag 1985, Silva Filho et al. 1987), que passaria, então, a ser um novo fator responsável na liberação de nutrientes da folhagem desses ecossistemas (Likens et al. 1977, Silva Filho & Ovalle 19..).

Entretanto, Haynes et al. (1983), citado por Haag (1985), relatam a ocorrência de chuva incidente na floresta amazônica venezuelana cujo pH médio é de 4,7. Considera-se a possibilidade de tal pH ser decorrente de processos biogeoquímicos normais, como, por exemplo, a volatilização de fosfatos. Em outras localidades da floresta amazônica se têm encontrado valores médios de pH inferiores a 5,0 (Regenwasseranalysen 1972, Franken & Leopold 1984). Outras regiões favoráveis ao plantio de cacau, como a Costa Rica e a Malásia (Hendry et al. 1984, Manokaran 1980), apresentam valores de pH da chuva incidente em torno de 5,4.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar a ocorrência de acidez na chuva incidente e o seu efeito na liberação de nutrientes num agrossistema de cacau.

Em área experimental de 0,5 ha, ocupada por cacaueiros Catongo, de dez anos de idade, em solo Typic Tropudalf, em espaçamento 3 x 3 m, parcialmente sombreados com plantas de *Erythrina fusca* Lour., plantadas em espaçamento de 24 x 24 m, foram analisados, no período de jan/88 a jun/88, a acidez e os nutrientes da vegetação liberados através da chuva.

No agrossistema de cacau foram feitas coletas semanais do total de chuva precipitada sobre as árvores de sombra e do total precipitado que atinge o solo através da folhagem (i.e. precipitação interna).

A chuva incidente sobre o agrossistema foi medida na Estação Agroclimatológica do Centro de Pesquisas do Cacau-CEPEC, distante 200 m da área experimental.

Sob a copa de dois cacaueiros, foram distribuídos quatro pluviômetros de PVC (Miranda 1982), posicionados ortogonalmente a uma distância fixa de 90 cm do tronco, e 70 cm acima da superfície do solo. Na amostragem da precipitação interna, o reposicionamento dos pluviômetros foi aleatório, a fim de se observarem as variações causadas pela distribuição irregular da cobertura foliar no interior do agrossistema e apontadas por Miranda (1987). Desta maneira, 7% das plantas de cacau existentes na área experimental foram amostradas. A água escoada através do tronco não foi medida, por representar menos que 2% da chuva precipitada sobre o agrossistema de cacau (Miranda 1987).

Após a aferição do volume de água, uma subamostra foi recolhida e filtrada para determinação do pH em potenciômetro, do Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica, e do K e Na por fotômetro de chama (Santana et al. 1976).

Em todos os recipientes coletores da água de chuva foram colo-

cadadas dez gotas de tolueno, antes de cada coleta, para reduzir o desenvolvimento de microorganismos.

Os resultados das médias e desvios padrões do pH e dos nutrientes analisados, na chuva incidente e na precipitação interna, estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que praticamente não ocorreu alteração dos valores de pH de um compartimento para outro, havendo somente um ligeiro decréscimo na precipitação interna de apenas 0,22 unidades. No entanto, em relação à concentração dos nutrientes houve alterações significativas entre os compartimentos. A precipitação interna apresentou acréscimos de 298%, 492%, 530% e 24% para Ca, Mg, K e Na, respectivamente.

Estes resultados são evidenciados na Fig. 1. O pH apresentou efeito de sazonalidade, havendo variação de valores do pH da precipitação interna, durante o período amostrado, entre 5,40 a 7,50. A elevação do pH da precipitação interna se deve ao acréscimo de bases trocáveis (Fig. 1). Entretanto, o seu decréscimo provavelmente se deve à presença de compostos orgânicos que podem ser liberados pela chuva incidente (Carlisle et al. 1966, Eaton et al. 1973). Esses compostos podem ser, em sua maioria, de natureza ácida.

O pH médio da chuva incidente foi de 7,11 (Tabela 1), o que indica que os processos de neutralização estariam ocorrendo, visto que somente se considera chuva ácida aquela cujo pH se apresenta inferior a 5,65 (Haag 1985). A localização do CEPEC próximo a zonas marítimas, a elevada concentração de bases trocáveis e a ausência de poluição do ar, seriam fatores que, provavelmente, estariam atuando na neutralização da chuva incidente. O pH da chuva incidente no CEPEC foi bem superior ao pH encontrado em diversos ecossistemas tropicais propícios ao cultivo do cacau, como os de Trinidad (Dalal 1979), Venezuela (Steinhardt 1979) e Java (Bruijnzeel 1989). Contudo, em determinados ecossistemas ocorrem processos de neutralização ou de acidificação da chuva incidente. As concentrações de bases trocáveis da chuva incidente no CEPEC foram, de um modo geral, maiores do que na maioria dos ecossistemas tropicais relatados.

**TABELA 1.** O pH e a concentração (mg/l) média dos nutrientes na chuva e na precipitação interna do agrossistema de cacau.

Nutrientes	Chuva	Precipitação interna
pH	7,11 + 0,44	6,89 + 0,61
Ca	0,52 + 0,39	2,07 + 1,28
Mg	0,27 + 0,16	1,60 + 1,24
K	0,72 + 0,64	4,54 + 2,12
Na	1,86 + 1,83	2,31 + 1,69

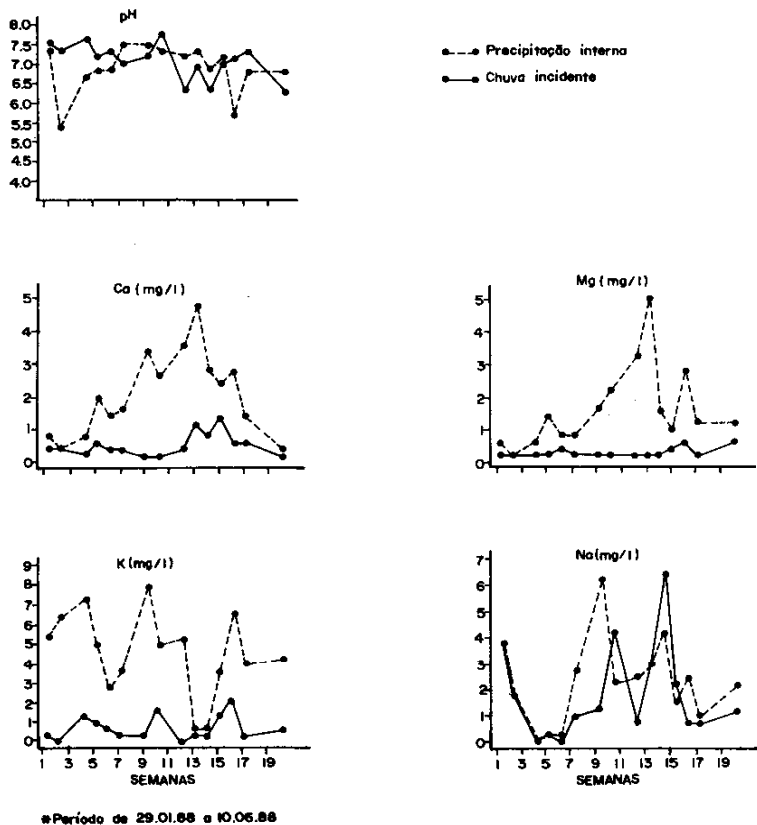


FIG. 1. O pH e a concentração dos nutrientes na chuva e na precipitação interna do grossistema de cacau.

### CONCLUSÕES

1. A chuva incidente apresentou um pH médio de 7,11, o que indica que a acidez não seria o fator responsável pela liberação de nutrientes. Portanto, outros fatores estariam atuando neste processo, tais como a idade das folhas, o seu estágio de senescência, as propriedades físicas e químicas da superfície foliar, a concentração de nutrientes no tecido foliar e na água de chuva, a temperatura e a luminosidade, a intensidade e o volume de chuva (Tukey Junior 1970, Parker 1983).

2. O pH da precipitação interna apresentou ligeiro decréscimo com valor médio de 6,89. Os acréscimos de Ca, Mg, K e Na na precipitação interna foram de 298%, 492%, 530% e 24%, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- BRUIJNZEEL, L.A. Nutrient content of bulk precipitation in south-central Java, Indonesia. *Journal of Tropical Ecology*, v.5, p.187-202, 1989.
- CARLISLE, A.; BROWN, A.H.F.; WHITE, E.J. The organic matter and nutrient elements in the precipitation beneath a sessile oak (*Quercus petraea*) Canopy. *Journal of Ecology*, v.54, p.87-98, 1966.
- DALAL, R.C. Composition on Trinidad rainfall. *Water Resources Research*, v.15, p.1217-1223, 1979.
- EATON, J.S.; LIKENS, G.E.; BORMANN, F.H. Throughfall and stemflow chemistry in a northern hardwood forest. *Journal Ecology*, v.61, p.495-508, 1973.
- FRANKEN, W.; LEOPOLD, P.R. Hydrology of catchment areas of central-amazonian forest streams. In: SIOLI, H. (Ed.) *The Amazon limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dordrecht: W. Junk, 1984. p.501-519.
- HAAG, H.P. (Coord.). *Chuvas ácidas*. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 77p.
- HENDRY, C.D.; BERISH, C.W.; EDGERTON, E.S. Precipitation chemistry at Turrialba, Costa Rica. *Water Resources Research*, v.20, p.1677-1684, 1984.
- LIKENS, G.E.; BORMANN, F.H.; PIERCE, S.H.; EATON, S.J.; JOHNSON, N.M. *Biogeochemistry of a forested ecosystem*. New York: Springer-Verlag, 1977. 146p.
- MANOKARAN, N. The nutrient contents of precipitation, throughfall and stemflow in a lowland tropical rain forest in peninsular Malaysia. *Malaysia Forester*, v.43, p.266-289, 1980.
- MIRANDA, R.A.C. Intercepção da chuva por cacaueiros no sudeste da Bahia. *Revista Theobroma*. v.17, n.4, p.251-259, 1987.
- MIRANDA, R.A.C. *Interception of rainfall in an apple orchard and its subsequent evaporation*. Norwich: University of East Anglia, 1982. 140 p. Master Phil. Thesis.
- PARKER, G.G. Throughfall and stemflow in the forest nutrient cycle. *Advances in Ecological Research*, v.13, p.57-133, 1983.
- REGENWASSERANALYSEN aus zentralamazonien, ausegeführt in Manaus, Amazonas, Brasilien, von Dr. Harald Ungemach. *Amazoniana*, v.3, p.186-199, 1972.
- SANTANA, M.B.M.; PEREIRA, G.C.; MORAIS, F.I. de O. Métodos de análise de solos, plantas e água utilizados no laboratório do setor de fertilidade do CEPEC. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1976. 33p.
- SILVA FILHO, E.V.; OVALLE, A.R.C. O papel da vegetação na neutralização da chuva ácida, Parque Nacional da Tijuca, RJ. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 4, 1984, São Carlos, SP. *Anais...* [S.l.: s.n., 19..]. p.349-369.
- SILVA FILHO, E.V.; OVALLE, A.R.C.; BROWN, I.F. Precipitação ácida no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro. *Ciência e Cultura*, v.39, n.4, p.419-422, 1987.

STEINHARDT, U. Untersuchungen ü den Wasser - und nährstoffhaushalt eines andinen Wolkenwaldes in Venezuela. **Göttinger Bodenkundliche Berichten**, v.56, p.1-185, 1979.

TUKEY JUNIOR, H.B. The leaching of substances from plants. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 21, p. 305-324, 1970.