

# BORO DISPONÍVEL NOS SOLOS DA ZONA LITORAL—MATA DE PERNAMBUCO<sup>1</sup>

ARÃO HOROWITZ<sup>2</sup> e HUMBERTO DA SILVEIRA DANTAS<sup>3</sup>

**SINOPSE.**— O teor de boro solúvel em água fervendo foi determinado em 11 perfis de solos considerados como representativos da maior parte dos solos da zona Litoral — Mata de Pernambuco, utilizando-se dois métodos diferentes de extração. Constatou-se que ambos os métodos dão resultados razoavelmente aproximados. Esses resultados mostraram que os solos estudados, que compreendem a maioria dos solos agrícolas mais importantes do Estado, são bastante normais no que se refere ao teor de boro solúvel, que varia entre 4,34 e 0,58 ppm na camada superficial. Se se aceita o teor de 0,50 ppm de boro solúvel em água fervendo como limite para um solo ser considerado deficiente, apenas um, dentre os tipos de solo analisados, correspondente à maior parte do município de Barreiros, se situa beirando esse limite. Todos os restantes aparentam conter um teor adequado de boro. Embora os limites entre os níveis adequados de boro, e os tóxicos, sejam relativamente próximos, existem fortes razões para se supor que sintomas de toxidez em plantas cultivadas nesses solos, são improváveis.

O boro solúvel se correlaciona muito bem com o conteúdo de matéria orgânica do solo, mostrando uma clara tendência a se concentrar no horizonte superficial. Existe também uma tendência, bastante menos pronunciada, de concentração nos horizontes mais argilosos. Resulta claro que o boro assimilável nos solos estudados se encontra, na maior parte, adsorvido na matéria orgânica. Uma porção menor se acha, provavelmente, adsorvida nos minerais da argila.

## INTRODUÇÃO

O suprimento de boro da água do mar, e a distribuição do boro do oceano entre os vários tipos de sedimentos, domina realmente a geoquímica desse elemento. Considerando a distribuição variável do boro nos vários tipos de rocha, resulta claro que a disponibilidade de boro nos solos dependerá largamente do material de origem. Goldschmidt (1958) dá o conteúdo total de boro, nos solos derivados do intemperismo do granito, como variando de 5 a 10 ppm de  $B_2O_3$ , enquanto que nos solos derivados de sedimentos marinhos, ou de regiões recentemente cobertas pelo mar, encontram-se até 100 ppm de  $B_2O_3$  total. É um fato que o boro se encontra notavelmente enriquecido nos solos costeiros, que podem contar de dez a quinze vezes mais boro que os solos do interior (Rankama & Sahama 1954). Pelo menos uma parte do boro contido nos solos dessas regiões é cíclico, proveniente da água do mar e introduzido no solo através da água da chuva que o arrasta da atmosfera. Sendo os depósitos mais antigos os mais ricos, pode-se esperar que solos formados sobre esses depósitos contenham um elevado teor de boro. O solos formados em regiões contendo borossilicatos, ou outros minerais de boro, são

também evidentemente ricos em boro. Entretanto os compostos de boro são facilmente solúveis e, portanto, podem ser facilmente lixiviados durante a decomposição da rocha. De um modo geral, solos que se formaram de rochas maciças são sempre pobres em boro (excluindo-se evidentemente rochas que contenham muita turmalina, datolita e outros minerais de boro). Ao contrário, solos formados de material clástico, calcário, folhelho, e especialmente argilas marinhas, são relativamente ricos em boro (Vinogradov 1959).

O boro contido em um material tão resistente ao intemperismo mecânico quanto ao químico, como a turmalina, pode ser considerado como totalmente inacessível para as plantas (Goldschmidt 1958). Isso não quer dizer que, a longo prazo, o boro existente nesse mineral não se torne disponível para as plantas. Ao contrário, de um modo geral, a principal fonte de suprimento de boro no solo é exatamente a turmalina, embora a velocidade de decomposição seja muito lenta (Berger 1949). O boro nos sais, nos minerais argilosos, ou nos complexos de sesquióxidos dos folhelhos, é muito mais disponível para as plantas. Um conteúdo elevado de boro é freqüentemente encontrado em solos ricos em matéria orgânica, sugerindo que, em condições ácidas, a matéria orgânica pode proteger o solo da perda de boro por lixiviação, sem fixá-lo em forma não disponível. A calagem dos solos reduz a absorção de boro pelas plantas. Provavelmente, além dos efeitos fisiológicos, ocorre uma fixação inorgânica e orgânica (Mitchell 1965).

A maioria dos autores modernos parece concordar que o boro solúvel em água fervendo se correlaciona razoavelmente bem com o teor assimilável pelas plantas. O nível de deficiência se situa em torno de 0,5 ppm. Brandford (1966) cita uma quantidade de autores que encontraram boa correlação entre a quantidade de boro

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 29 jun. 1972.

Trabalho realizado no Setor de Solos do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Nordeste (IPEANE), com auxílio financeiro do Conselho Nacional de Pesquisas e apresentado no XIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Vitória, Espírito Santo, 1971.

<sup>2</sup> Pesquisador em Química do IPEANE, Caixa Postal 205, Recife, Pernambuco, Professor de Geoquímica da Universidade Federal de Pernambuco e Pesquisador Conferencista, bolsista, do CNPq.

<sup>3</sup> Pesquisador em Química do IPEANE, Professor de Química Geral da Escola Técnica Federal de Pernambuco e Pesquisador, bolsista, do CNPq.

solúvel em água fervendo e o aparecimento, ou não, de sintomas de deficiência nas plantas. De um modo geral, a quantidade de boro solúvel em água quente é tanto maior quanto maior for a quantidade de boro total nos solos, ocorrendo a maior quantidade no horizonte mais rico em matéria orgânica. A maior proporção de boro assimilável se encontra em solos com uma elevada fração de matéria coloidal. Solos pobres em fração coloidal são também pobres em boro solúvel. O pH das soluções aquosas nos solos afeta a ocorrência de boro solúvel; os solos ácidos contêm, por isso, a menor proporção de boro assimilável (Vinogradov 1959). Gupta (1968) observou que o boro solúvel em água quente se correlaciona positivamente com a percentagem de matéria orgânica e com o boro total, não tendo encontrado relação entre o boro total e matéria orgânica, entre o pH e o boro solúvel em água quente, ou entre o pH e o boro total. A relação observada entre o boro e a textura do solo pode ser atribuída ao fato de que o boro está presente no solo como um ânion, e como tal pode ser adsorvido às partículas da argila.

Recentemente, Hatcher *et al.* (1967), depois de um exame crítico dos cinco mecanismos propostos para explicar a retenção do boro nos solos — a) adsorção dos íons borato; b) adsorção de  $H_2BO_3$  molecular; c) formação de complexos orgânicos; d) precipitação de boratos insolúveis com a alumina e sílica; e e) penetração do boro na rede cristalina dos minerais da argila — sugerem que mais provável é o de adsorção do que os três últimos. Seus estudos mostraram que o  $Al(OH)_3$  precipitado adsorve relativamente largas quantidades de boro, e que o aumento nas quantidades de boro adsorvidas por solos ácidos submetidos a calagem é altamente relacionado à quantidade de alumínio trocável que se precipita como  $Al(OH)_3$ . Conclui-se, portanto, que os hidróxidos de alumínio são os constituintes do solo principalmente responsáveis pela retenção de boro. Ainda mais, postulou-se que a deficiência de boro induzida por calagem provém do decréscimo do teor disponível de boro, resultando de uma adsorção adicional pelo hidróxido de alumínio precipitado pela calagem.

Dos elementos traços, o boro talvez seja o mais estudado sob o ponto de vista das suas relações com as plantas. Isso se deve ao fato de que a essencialidade de boro para nutrição vegetal foi constatada e aceita há relativamente muito tempo. Desde a primeira década deste século que se observou a ação do boro em estimular e promover o crescimento das plantas, quando adicionado em baixas concentrações, e seus efeitos tóxicos e inibidores, quando presente em grandes quantidades. Os sintomas visuais de deficiência ou excesso de boro em várias plantas foram extensivamente estudados por diversos autores em todas as partes do mundo e são atualmente bem conhecidos. Algumas doenças inexplicáveis exibidas pelas plantas foram posteriormente reconhecidas como provenientes de uma deficiência de boro. Igualmente existe uma abundante literatura sobre as relações do boro com os outros nutrientes, e se conhece um grande número de trabalhos de levantamento do teor de boro para os solos de diversas regiões do globo, principalmente dos Estados Unidos, onde, há mais de trinta anos, já se encontravam delimitadas as áreas nas quais havia probabilidade de ocorrerem sintomas de deficiência de boro. A despeito da evidente importância do boro existente no solo, relativamente poucos trabalhos sobre esse assunto foram realizados em nosso país, sendo que nenhum, ao que se saiba, foi levado a efeito no Nordeste. Para os solos de Pernam-

buco, prevalecia a crença entre os investigadores de que a maioria desses solos seria deficiente. O presente trabalho tem por objetivo responder às indagações surgidas sobre o "status" dos solos da Zona Litoral — Mata de Pernambuco, no que se refere ao teor de boro disponível para as plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos 11 perfis de solos típicos, considerados representativos da Zona Litoral — Mata do Estado de Pernambuco. Esses perfis foram colhidos e preparados com todas as precauções exigidas para trabalhos dessa natureza. A classificação desses solos, feita pela Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, do Escritório de Pesquisas e Experimentação<sup>4</sup> do Ministério da Agricultura, é a seguinte:

- 1) Goiana (amostra n.º 6964 a 6968): Podzólico vermelho-amarelo latossólico, textura média, fase floresta subperenifólia, relevo plano;
- 2) Timbaúba (amostra n.º 7042 a 7045): Bruno não cálcico planossólico, fase floresta caducifólia, relevo ondulado e forte ondulado;
- 3) Aliança (amostra n.º 7062 a 7067): Terra roxa estruturada eutrófica, fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado e forte ondulado;
- 4) Nazaré da Mata (amostra n.º 7052 a 7054): Brunizem avermelhado, fase floresta caducifólia, relevo ondulado;
- 5) Paudalho (amostra n.º 7068 a 7072): Latossolo vermelho-amarelo distrófico, textura argilosa, fase floresta superenifólia, relevo plano;
- 6) Moreno (amostra n.º 7073 a 7079): Podzólico vermelho-amarelo orto, fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado;
- 7) Cabo (amostra n.º 7080 a 7085): Podzólico vermelho-amarelo com argila de atividade alta, textura argilosa, fase floresta subperenifólia, relevo ondulado;
- 8) Ribeirão (amostra n.º 7098 a 7104): Latossolo vermelho-amarelo distrófico, textura argilosa, fase floresta subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado;
- 9) Água Preta (amostra n.º 7246 a 7251): Podzólico vermelho-amarelo orto, fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado;
- 10) Quipapá (amostra n.º 7999 a 8004): Podzólico vermelho-amarelo latossólico, textura argilosa, fase floresta subperenifólia, relevo ondulado;
- 11) Barreiros (amostra n.º 8123 a 8125): Podzólico vermelho-amarelo latossólico, textura argilosa, fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado.

O boro solúvel foi obtido segundo os métodos descritos por Gupta (1967) e Dible *et al.* (1954) e determinado por espectrofotometria, utilizando sua reação com o carmin (Hatcher & Wilcox 1950). O aparelho empregado foi um espectrofotômetro Beckman, modelo B, pertencente ao Setor de Solos do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Nordeste (IPEANE).

O método de Dible *et al.* (1954) tem sido considerado como um dos mais aproximados para a determinação do boro assimilável. Todas as determinações foram feitas com o maior cuidado, a fim de evitar contaminações possíveis. Sempre que possível, utilizou-se material de polietileno ou de monel. O material de vidro empregado foi o do tipo isento de boro ("boron-free"). Em cada série de determinações, foram analisados dois padrões, para prevenir flutuações devidas às diferentes condições existentes no laboratório capazes de afetar imprevisivelmente os resultados (Fleet 1967). O aparelho foi calibrado sempre contra uma prova em branco.

<sup>4</sup> Atualmente, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os dados obtidos, tanto pelo método de Gupta (1967), quanto pelo de Truog (1945) estão expostos no Quadro 1 e correspondem à média de três determinações. Da análise desses dados, verifica-se que os solos estudados são

bastante normais no que se refere ao conteúdo de boro solúvel, que varia entre 4,34 e 0,58 ppm na camada superficial. Existe uma aproximação razoável entre os resultados obtidos por ambos os métodos de extração, sendo que o método de Gupta foi considerado mais rápido e mais fácil de conduzir.

QUADRO 1. Boro disponível nos solos da Zona Litoral-Mata do Estado de Pernambuco

Localização e número da amostra	Horizonte	Profundidade (cm)	Argila total (%)	Matéria orgânica (g/100 g)	pH	Boro solúvel em água fervendo (ppm)	
						Gupta	Truog
<b>Goiânia</b>							
6964	A <sub>p</sub>	0-13	5,20	1,00	5,3	1,58	0,78
6965	A <sub>2</sub>	13-34	10,60	0,68	5,1	1,44	1,29
6966	B <sub>1</sub>	34-56	19,50	0,66	5,1	0,53	
6967	B <sub>2</sub>	56-93/115	25,20	0,64	5,0	1,31	
6968	B <sub>3</sub>	95-140	39,20	0,83	5,1	0,79	
<b>Timbaúba</b>							
7042	A <sub>1</sub>	0-20	17,20	2,95	5,9	0,98	1,05
	A <sub>2</sub>	20-30	—	—	—	1,69	1,92
7043	B <sub>2</sub>	30-45	58,60	1,21	5,7	1,39	
7044	B <sub>3</sub>	45-60	53,50	0,62	6,0	0,56	
7045	C	60-70	34,50	0,59	6,4	0,64	
D	D	70+	—	—	—	—	
<b>Aliança</b>							
7082	A <sub>3p</sub>	0-15	31,80	2,69	5,2	1,31	2,12
7083	B <sub>1</sub>	15-35	44,20	1,16	4,6	1,12	1,14
7084	B <sub>21</sub>	35-80	54,60	0,72	5,0	0,77	
7085	B <sub>22</sub>	80-160	52,50	0,43	5,2	0,56	
7086	B <sub>3</sub>	160-220	42,70	0,26	5,3	<0,2	
7087	C	220-250	37,20	0,26	5,6	0,23	
<b>Nazaré da Mata</b>							
7052	A <sub>1p</sub>	0-20	14,80	1,55	5,5	1,00	1,76
7053	B <sub>2</sub>	20-40	59,60	1,17	5,1	1,39	2,87
7054	B <sub>3</sub>	40-70	53,30	0,72	5,3	0,91	
<b>Paudalho</b>							
7068	A <sub>1p</sub>	0-12	25,80	3,62	5,5	2,10	2,08
7069	A <sub>3</sub>	12-22	48,60	1,55	5,3	0,73	2,30
7070	B <sub>1</sub>	22-55	52,10	0,84	4,5	0,46	
7071	B <sub>21</sub>	55-120	52,00	0,55	4,3	0,45	
7072	B <sub>22</sub>	120-170+	49,40	0,42	4,9	0,67	
<b>Moreno</b>							
7073	A <sub>1</sub>	0-20	27,70	2,69	4,2	1,92	3,09
7074	A <sub>3</sub>	20-35	34,60	1,66	4,7	1,53	1,28
7075	B <sub>1</sub>	35-65	39,90	0,95	4,8	0,60	
7076	B <sub>21</sub>	65-105	52,30	0,76	4,7	0,48	
7077	B <sub>22</sub>	105-165	56,80	0,69	5,2	0,46	
7078	B <sub>3</sub>	165-235	39,00	0,38	5,1	0,49	
7079	C	235-250+	29,60	0,26	5,0	0,57	
<b>Cabo</b>							
7080	A <sub>1p</sub>	0-15	58,90	3,72	5,0	0,65	1,28
7081	B <sub>21</sub>	15-135	30,50	1,05	5,7	0,21	0,75
7082	B <sub>22</sub>	135-215	67,80	0,55	5,0	0,42	
7083	B <sub>3</sub>	215-315	35,00	0,33	4,7	0,52	
7084	C <sub>1</sub>	315-465	13,40	0,33	4,8	0,20	
7085	C <sub>2</sub>	465-485	7,20	0,31	4,7	0,30	
<b>Ribeirão</b>							
7098	A <sub>1p</sub>	0-15	30,90	2,63	5,4	1,25	1,15
7099	B <sub>1</sub>	15-35	42,60	1,57	4,7	0,39	0,77
7100	B <sub>21</sub>	35-135	67,40	0,72	5,0	0,35	
7101	B <sub>22</sub>	135-195	61,80	0,57	5,3	0,24	
7102	B <sub>3</sub>	195-265	71,10	0,34	5,3	0,34	
7103	C	265-535	47,30	0,22	5,3	0,20	
7104	D	535-735	17,90	0,09	4,9	0,34	
<b>Água Preta</b>							
7246	A <sub>1p</sub>	0-20	22,20	1,88	5,4	1,55	1,36
7247	B <sub>1</sub>	20-35	36,70	1,93	4,9	2,62	0,63
7248	B <sub>2</sub>	35-115	56,50	0,47	5,0	0,87	
7249	B <sub>3</sub>	115-155	45,40	0,31	4,9	<0,2	
7250	C	155-225	37,00	0,22	4,9	0,52	
7251	D	225-250	29,20	0,14	4,8	0,52	

QUADRO 1. (Continuação)

Localização e número da amostra	Horizonte	Profundidade (cm)	Argila total (%)	Matéria orgânica (g/100 g)	pH	Boro solúvel em água fervendo (ppm)	
						Gupta	Truog
Quipapá							
7999	Ap	0-20	29,00	2,81	5,8	3,39	4,34
8000	B <sub>1</sub>	20-60	50,00	1,22	5,3	1,66	1,44
8001	B <sub>2</sub>	60-130	41,00	0,45	4,7	1,76	
8002	B <sub>31</sub>	130-250	34,00	0,29	4,0	1,95	
8003	B <sub>32</sub>	250-370	29,00	0,28	4,4	5,53	
8004	C	370-430	9,00	0,19	4,6	0,97	
Barreiros							
8123	Ap	0-20	55,00	2,03	5,0	0,42	0,53
8124	B <sub>1</sub>	20-55	65,00	1,02	4,9	0,35	<0,20
8125	B <sub>2</sub>	55-182	53,00	0,12	4,9	0,57	

Como termo de comparação, estão relacionados no Quadro 2 os limites de variação dos teores de boro solúvel em água fervendo para alguns países (Hernando *et al.* 1963).

QUADRO 2. Boro solúvel em solos de diferentes países (ppm)

Países	Limites de variação (ppm)
Canadá	0,04 a 1,17
França	0,30 a 5,60
Índia	0,45 a 10,00
Inglaterra	0,22 a 1,74
U.R.S.S.	0,50 a 40,00
U.S.A.	0,20 a 9,75

O teor de boro solúvel se correlaciona muito bem com o conteúdo de matéria orgânica do solo (Fig. 1 e 2), mostrando uma clara tendência a se concentrar no horizonte superficial. Existe também uma tendência, embora bem menos pronunciada, de concentração nos horizontes mais argilosos. Resulta, portanto, claro, que o boro assimilável nos solos em questão se encontra na maior parte adsorvido na matéria orgânica. Uma porção menor se acha provavelmente adsorvida nos minerais da argila. Nos solos estudados não se verifica uma correlação consistente, para todos os perfis, entre o boro solúvel e o pH (Fig. 1 e 2).

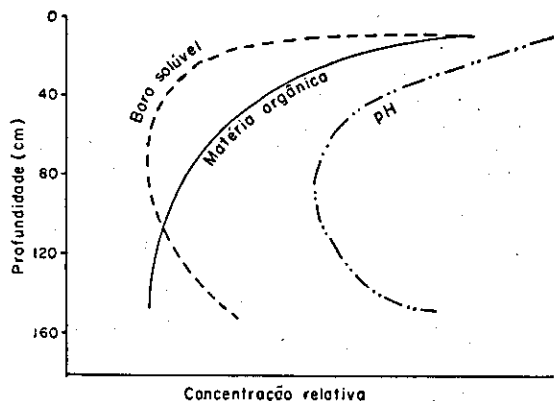


FIG. 1. Distribuição do boro solúvel em relação à profundidade, matéria orgânica e pH, no perfil de Paudalho, amostra n.º 7068-7072.

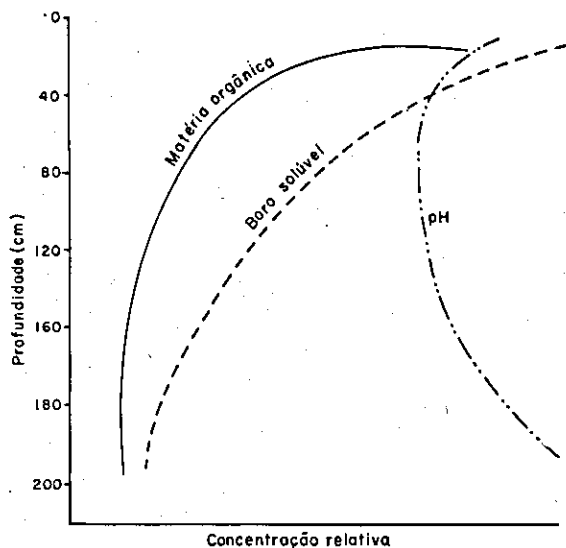


FIG. 2. Distribuição do boro solúvel em relação à profundidade, matéria orgânica e pH, no perfil de Altianga, amostra n.º 7062-7067.

Se se aceita o limite de 0,50 ppm de boro solúvel em água fervendo para se considerar um solo como deficiente, dos solos estudados apenas os correspondentes à maior parte do município de Barreiros têm um teor médio de boro próximo a esse limite (Fig. 3). Parece lógico se esperar que nesses solos possam aparecer sintomas de deficiência nas plantas mais sensíveis, principalmente se o solo foi bastante cultivado. Todos os solos restantes apresentam um suprimento adequado de boro solúvel. Esses solos, com exceção dos correspondentes à maior parte do município do Cabo, são descritos como derivados de rochas ácidas e todos se situam próximo ao litoral. O seu conteúdo de boro provavelmente se deriva, na maior parte, da rocha original. Uma pequena parte pode ser cíclica. Esta última hipótese se coaduna bem com o fato de que a maioria desses solos contém teor adequado de boro para as plantas, e somente um tipo de solo possui teor de boro solúvel beirando a deficiência.

Atualmente, é um fato bastante conhecido que a faixa compreendida entre os limites de boro adequado e tóxico é relativamente muito estreita. Entretanto, os teores de

boro solúvel encontrados nos solos da área em questão não são aparentemente tão elevados a ponto de se prever uma possibilidade de toxidez. Isso porque a maioria dos problemas de disponibilidade e fixação do boro são problemas de regiões úmidas, nas quais a quantidade de

boro disponível no solo está entre 0,1 e 2,5 ppm (Berger 1949). Parece, portanto, lógico, concluir que não seja lícito esperar sintomas de toxidez em plantas que se desenvolveram em solos com um conteúdo de boro menor do que duas vezes o limite superior.

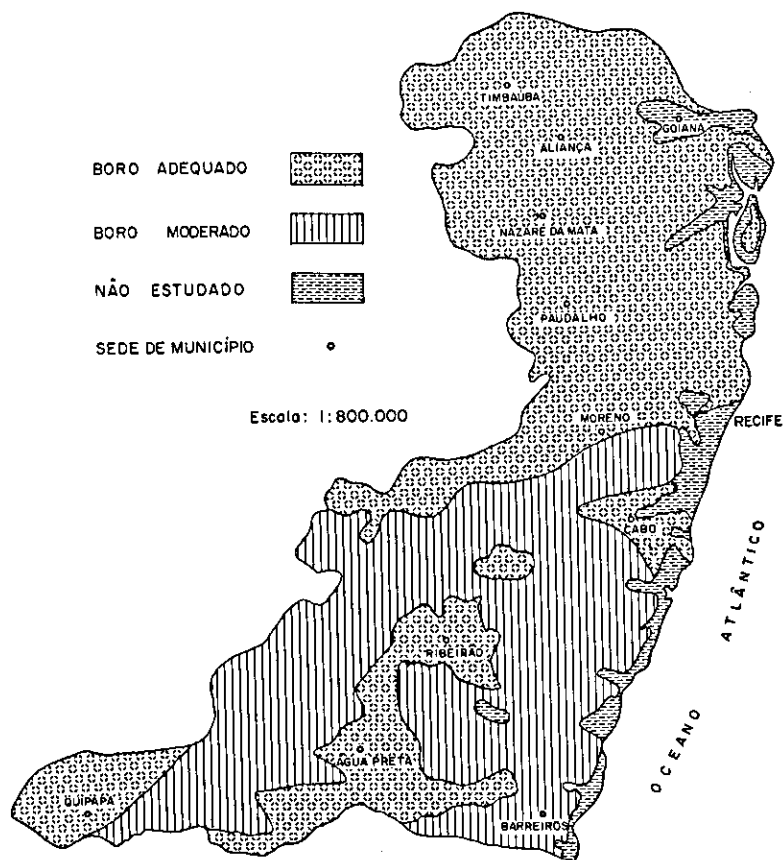


FIG. 3. Representação aproximada de áreas da Zona Litoral-Mata de Pernambuco com relação ao suprimento de boro assimilável pelas plantas.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do Laboratorista Moacir Marinho da Silva, e da Secretária Glaura de Souto Lima, pelo trabalho de datilografia.

#### REFERÊNCIAS

- Berger, K.C. 1949. Boron in soils and crops. *Adv. Agron.* 1:321-351.
- Bradford, G.R. 1966. Boron, p. 33-61. In Chapman, H.D. (ed.) *Diagnosis criteria for plant and soils*. Div. Agric. Sciences, Univ. California.
- Dible, W.T., Truog, E. & Berger, K.C. 1954. Boron determination in soils and plants. Simplified curcumin procedures. *Anal. Chem.* 26:418-421.
- Fleet, M.E. 1967. Spectrophotometric method for determining trace amounts of boron in rocks and minerals. *Anal. Chem.* 39:253-255.
- Goldschmidt, V.M. 1958. *Geochemistry*. Clarendon Press, Oxford.
- Gupta, U.C. 1967. A simplified method for determining hot-water-soluble boron in podzol soils. *Soil Sci.* 103:424-428.
- Gupta, V.C. 1968. Relationship of total and hot-water soluble boron, and fixation of added boron to properties of podzol soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 32:45-47.
- Hatcher, J.H., Bower, C.A., & Clark, M. 1967. Adsorption of boron by soils as influenced by hydroxy-aluminum and surface area. *Soil Sci.* 104:422-426.
- Hatcher, J.T. & Wilcox, L.V. 1950. Colorimetric determination of boron using carmine. *Anal. Chem.* 22:567-569.
- Hernando, J., Conde, M.P.S. & Cadahia, C. 1963. Determinación del boro en suelos. *Anal. Edaf.* 22:167-276.
- Mitchell, R.L. 1965. Trace elements, p. 320-368. In Bear, F.E. (ed.), *Chemistry of the soil*. Reinhold Publ., New York.
- Rankama, K. & Sahama, T.G. 1954. *Geoquímica*. Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid.
- Truog, E. 1945. Determination of total and available boron in soils. *Soil Sci.* 59:85-90.
- Vinogradov, A.P. 1959. *The geochemistry of rare and dispersed elements in soils*. Consultant Bureau, New York.

ABSTRACT.- Horowitz, A.; Dantas, A. da S. [*Hot-water soluble boron in the "Zona Litoral-Mata" soils of the State of Pernambuco.*]. Boro disponível nos solos da Zona Litoral-Mata de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia* (1973) 8, 163-168 [Pt, en] IPEANE, Caixa Postal 205, Recife, PE, Brazil.

The hot-water soluble boron content of eleven typical soils regarded as the most representative of the area known as the "Zona Litoral-Mata" of the State of Pernambuco, Brazil (coast area), was determined by two different extraction methods. Both methods gave results in reasonable agreement.

The data obtained showed that the most important agricultural soils of the State, have a soluble boron content ranging between 4.34 and 0.58 ppm in the surface horizon. They can be regarded as having a normal content of available boron.

If the critical level of 0.50 ppm of hot-water soluble boron is accepted as the limit for a soil to be regarded as deficient, only one, among the studied soils (corresponding to most of the soils of Barreiros country), is near the boundary of deficiency. All the other soils apparently contain an adequate amount of soluble boron. Although the limits of available boron content between deficiency and excess are narrow, the evidences strongly suggests that toxicity symptoms are unlikely to occur.

The hot-water soluble boron was well correlated the soil organic matter, exhibiting a clear tendency to concentrate in the surface horizons. There was also a less pronounced tendency for the soluble boron to concentrate in the horizons richest in clay minerals.