



Diagnose nutricional e classificação de solos representativos dos pólos cacaueiros da Amazônia

**ANTONIO DÁVILA DE SOUSA NEVES
ANTONIO XAVIER DE CAMPOS
RAIMUNDO CARLOS MOIA BARBOSA**

Boletim Técnico 102

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura

**Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil**

1982

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA

Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura

Presidente: Ângelo Amaury Stabile, **Ministro da Agricultura;** **Vice-Presidente:** Benedito Fonseca Moreira, **Diretor da CACEX;** **Secretário-Geral:** José Haroldo Castro Vieira; **Secretário-Geral Adjunto:** Emo Ruy de Miranda; **Coordenador Técnico-Científico:** Paulo de Tarso Alvim; **Coordenador Regional:** Fernando Vello.

BOLETIM TÉCNICO

Publicação de periodicidade irregular, editada pelo Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), destinada à veiculação de artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agrônômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau, de autoria de pesquisadores e técnicos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), e eventualmente de técnicos de outras instituições.

Comissão de Editoração (COMED): *Antonio Henrique Mariano, Ariovaldo Matos, Jorge Octavio Alves Moreno, José Martins Correia de Sales, Leda Góes Ribeiro, Percy Cabala-Rosand, Ronald Alvim e Saulo de Jesus Soria Vasco.*

Editor: *Jorge Octavio Alves Moreno*

Assinatura anual poderá ser feita mediante o envio de Cr\$ 1.000,00 (hum mil cruzeiros) em cheque nominal à CEPLAC – Divisão de Finanças, pagável em Itabuna, BA, ao seguinte endereço:

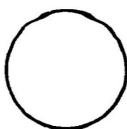
BOLETIM TÉCNICO
CEPLAC/DIBID – Caixa Postal 7
45.600 – Itabuna, Ba

Boletim Técnico I

1970

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1970 –
22,5 cm

1. Cacau – Periódicos. I. Comissão Executiva do
Plano da Lavoura Cacaueira, ed.



CDD 630.7405



Diagnose nutricional e classificação de solos representativos dos pólos cacaueiros da Amazônia

**ANTONIO DÁVILA DE SOUSA NEVES
ANTONIO XAVIER DE CAMPOS
RAIMUNDO CARLOS MOIA BARBOSA**

Boletim Técnico 102

**Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil**

1982

DIAGNOSE NUTRICIONAL E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS REPRESENTATIVOS DOS PÓLOS CACAUEIROS DA AMAZÔNIA

*Antonio Dávila de Souza Neves**

*Antonio Xavier de Campos**

*Raimundo Carlos Moia Barbosa**

RESUMO

Com base em levantamentos a nível de detalhes, reconhecimento e exploratório, foram estudadas e classificadas diversas unidades de solo nos pólos cacaueiros da Amazônia. Dentre estas unidades, 20 foram consideradas aptas ao cultivo do cacau por apresentarem profundidade maior do que 100 cm, média a alta fertilidade natural, boa retenção de umidade e presença de minerais primários em decomposição. Os ensaios biológicos foram conduzidos em casa de vegetação com o propósito de determinar os nutrientes limitantes para o cacaueiro. A avaliação do experimento foi feita determinando-se o peso seco da parte aérea de plântulas de cacau do híbrido IMC-67 x BE-10 aos 6 meses de idade. Os resultados mostraram que todas as unidades estudadas são deficientes em fósforo. O Podzólico Vermelho mesotrófico apresentou deficiência de potássio. Latosol Amarelo textura muito argilosa, Latosol Amarelo textura média e Latosol Vermelho textura argilosa apresentaram também deficiência em potássio, cálcio e magnésio. Nestas três últimas unidades as plântulas de cacau apresentaram sintomas de deficiência em zinco, porém a análise estatística não detectou significância para o parâmetro analisado. Em nenhum caso foi encontrado resposta para nitrogênio, enxofre e boro.

Soil fertility and classification of Cacao Soils *In* Brazilian Amazonia

SUMMARY

Exploratory reconnaissance and detailed soil surveys were undertaken to identify and classify soil units in the new planting areas of the Brazilian Amazonia. Twenty of these soil units with showed a depth greater than 100 cm, medium to high native fertility, good moisture holding capacity and the presence of primary minerals in the soil profile were considered to be suitable for cacao cultivation.

* *Técnicos do Departamento Especial da Amazônia (DEPEA) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Caixa Postal 1.801, CEP 66.000, Belém, Pará, Brasil.*

Fertility of the mapped soils were assessed under greenhouse conditions by means of biological assays using cacao as an index crop and results indicated that all the soil types were deficient in phosphorus. Eutrophic red podzolic soils also showed potassium deficiency. Yellow and red Latosols were also deficient in potassium, calcium and magnesium, and cacao seedlings grown in these soils expressed symptoms of zinc deficiency. All the soils did not respond to nitrogen, sulphur and boron.

INTRODUÇÃO

O Brasil, necessitando duplicar sua produção de cacau para continuar sustentando sua atual posição no mercado mundial, estabeleceu um programa de expansão da cacauicultura brasileira, objetivando aumentar a área cultivada, mediante a implantação de 300 000 ha (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1977).

Neste programa de expansão, coube à Amazônia 160 000 hectares a serem distribuídos em pólos cacaueiros descritos a seguir, que apresentam condições edafo-climáticas adequadas (Álvares-Afonso, 1979).

Pólo Rondônia: Está situado na BR-364 (Rodovia Porto Velho-Cuiabá) no Estado de Rondônia, entre os paralelos de 9° 30' e 11° 30'S e os meridianos de 61° 30' e 63° 10' W.

Pólo Altamira: Situa-se ao longo da Rodovia Transamazônica, no Estado do Pará, entre os paralelos de 3° 08' e 4° 12'S e os meridianos de 52° 00' e 53° 40' W.

Pólo Juruena: Está situado no extremo norte do Estado de Mato Grosso, compreendendo o polígono formado pelos rios Teles Pires, Juruena e Arinos, entre o paralelo de 9° 40' S e os meridianos 55° 50' e 56° 30' W.

Pólo Pré-Amazônia Maranhense: Localizado na Pré-Amazônia Maranhense, englobando os municípios de Santa Inês, Pindaré-Mirim, Bom Jardim e Santa Luzia, no Estado do Maranhão, entre os paralelos de 3° 00' e 2° 27' S e os meridianos de 34° 00' e 45° 46' W.

Pólo Acre: Está localizado ao longo da BR-236 (Rodovia Rio Branco—Cruzeiro do Sul), no Estado do Acre entre os paralelos 7° 30' e 9° 50' S e os meridianos de 67° 40' e 72° 45' W.

Pólo Trombetas: Ao norte do Rio Amazonas, no trecho entre Alenquer e Faro, compreendendo os municípios de Oriximiná, Faro, Óbidos, Alenquer e Monte Alegre, no Estado do Pará, entre os paralelos de 1° 40' e 2° 08' S e os meridianos de 54° 00' e 56° 56' W.

Pólo Carajás: Localizado na região de São Félix do Xingu, no Estado do Pará, entre os paralelos de 6° 20' e 7° 40' S e os meridianos de 51° 00' e 52° 30' W. Contém mais de 1 000 000 ha de solos férteis.

Além dos pólos descritos, o Governo brasileiro, através da Ceplac, tem estimulado a implantação do cacauzeiro nas proximidades de Belém, Capital do Pará, em substituição às plantações de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) abandonadas pelo intenso ataque de *Fusarium solani* f. *piperi* (Neves et al. 1980), e em Manaus, Capital do Estado do Amazonas, por ser um centro de pesquisas de interesse nacional. Nestas duas áreas os solos são predominantemente do grupo latossolo de baixa fertilidade natural (Álvares-Afonso, 1979; Dias, Neves e Barbosa, 1980).

O presente trabalho oferece uma descrição sumariada das principais unidades de solos dos pólos cacauzeiros da Amazônia, e o resultado do diagnóstico nutricional das unidades mais representativas destes pólos.

MATERIAL E MÉTODO

O mapeamento e classificação das diversas unidades de solo dos pólos cacauzeiros da Amazônia foi realizado a nível de detalhe, reconhecimento e exploratório. O levantamento a nível de detalhes foi efetuado nas estações experimentais, cujas áreas são representativas dos pólos cacauzeiros da Amazônia, utilizando fotografias aéreas verticais pancromáticas na escala de 1:70 000, e, na falta destas, por caminhamento através de picadas equidistantes em 100 m. O levantamento de reconhecimento e/ou exploratório foi realizado nos pólos cacauzeiros através da utilização de imagens de radar na escala de 1:250 000, obtidas pelo sistema Goodyear de abertura sintética e visada lateral. Neste material básico processou-se a interpretação que originou o delineamento das unidades morfológicas.

As unidades morfológicas foram checadas em campo e coletadas amostras de solo nas áreas representativas. Estas amostras foram enviadas ao laboratório para análises físicas e químicas. Na descrição dos perfis adotaram-se as normas de U.S. Department of Agriculture/Soil Survey Staff (1951), Munsell Color Company (1954) e Lemos e Santos (1973). As análises físicas e químicas foram realizadas nos laboratórios da Embrapa, Idesp e Ceplac, segundo os métodos descritos por Guimarães, Bastos e Lopes (1970).

O levantamento nutricional foi realizado por meio de ensaios biológicos, conduzidos em casa de vegetação, com plântulas de cacau do híbrido IMC-67 x BE-10, utilizando vasos plásticos com capacidade para seis quilogramas de solo. As amostras de solo (0-20 cm) usadas, enquadradas nas unidades Terra Roxa Estrutura eutrófica (TREe), Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico (PVe), Podzólico Vermelho epieutrófico (PVep), Podzólico Vermelho mesotrófico (PVM), Latosol Amarelo textura muito argilosa (LAarg), Latosol Amarelo textura média (LAméd) e Latosol Vermelho Amarelo (LVA), foram coletadas

nas áreas cacauzeiras de Altamira (PA), Ouro Preto do Oeste (RO), Santa Inês (MA), Ouro Preto do Oeste (RO), Manaus (AM), Santa Isabel (PA) e Alta Floresta (MT), respectivamente (Figura 1).

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com 10 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram de adubação completa (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, B), testemunha (sem adubação), e outros em que foram omitidos N, P, K, Ca, Mg, S, Zn e B. As fontes de fertilizantes usadas foram uréia (120 kg/ha N), superfosfato triplo (240 kg/ha P_2O_5), cloreto de potássio (120 kg/ha K_2O), carbonato de cálcio (330 kg/ha $CaCO_3$), carbonato de magnésio (150 kg/ha $MgCO_3$), enxofre elementar (54 kg/ha S), cloreto de zinco (10 kg/ha Zn) e bórax (10 kg/ha B). As dosagens de cloreto de zinco e bórax foram adicionadas em forma líquida na parte superficial do solo, após a queda dos cotilédones. Os demais fertilizantes foram adicionados em forma sólida, misturadas com a camada superficial do solo e aplicados uma semana depois do transplante. O $CaCO_3$ e $MgCO_3$ foram aplicados um mês antes do transplante das mudas. As plântulas de cacau foram regadas com água destilada em quantidade predeterminada (250 ml/vaso/dia), para manter o solo em capacidade de campo. Aos seis meses de idade, a parte aérea das plântulas de cacau foram cortadas à altura dos cotilédones e depois secas em estufas, a 70–80 °C, até peso constante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 contém dados climáticos dos principais pólos cacauzeiros da Amazônia, bem como a classificação, local de coleta, material de origem e cobertura vegetal dos solos mais representativos desses pólos de produção. Descrições detalhadas do clima dessas áreas e dos solos mapeados foram dadas por diversos autores (Falesi et al., 1970; Vieira, Oliveira e Bastos, 1971; Falesi, 1972a e 1972b; Silva e Matos, 1973; Silva, Carvalho Filho e Santana, 1973; Dias e Melo, 1976; Carvalho Filho e Leão, 1976; Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia/Departamento de Recursos Naturais, 1976; Leão e Carvalho Filho, 1977; Álvares-Afonso, 1979; Dias, Neves e Barbosa, 1980; Barbosa e Dias, 1981; Neves, Dias e Barbosa, 1981; Neves e Dias, 1981).

Os pólos cacauzeiros de Trombetas (PA) e Pré-Amazônia Maranhense apresentam um déficit hídrico anual acentuado, superior a 350 mm (Quadro 1), apresentando os meses de junho a novembro uma precipitação mensal inferior a 60 mm. Segundo Hardy (1961), uma precipitação mensal de 60 mm constitui o limite mínimo requerido pelo cacauzeiro para crescimento e produção satisfatórios. Para suprir esta deficiência hídrica, o plantio de cacau está sendo recomendado somente em solos com alta capacidade de retenção de umidade. Nos demais pólos a deficiência hídrica varia de 3 a 258 mm anuais e a

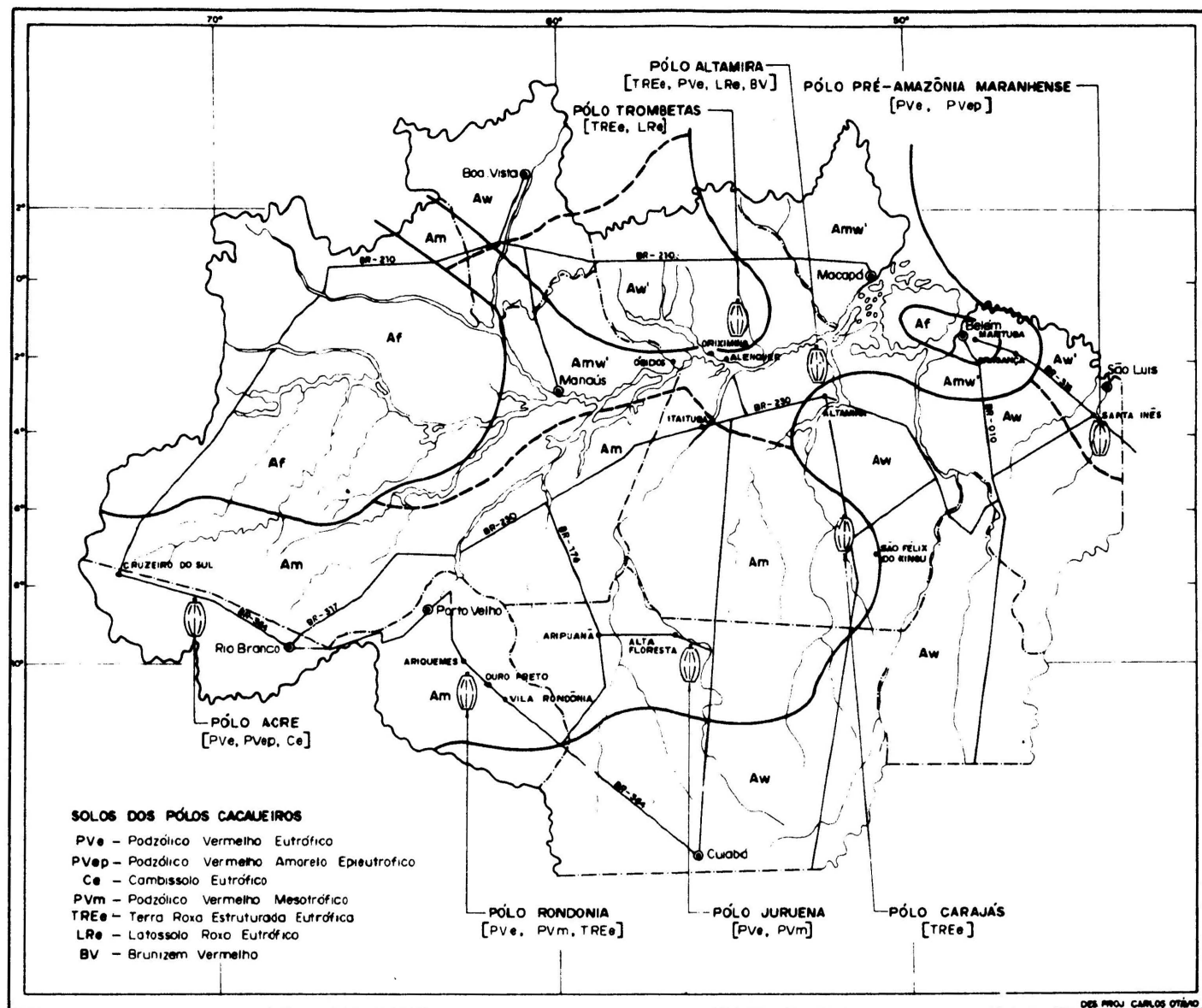


Fig. 1 – Localização, clima e solos representativos dos pólos cacaueiros da Amazônia.

Quadro 1 - Características gerais de solos e dados climáticos dos pólos cacauzeiros da Amazônia.

Pólo	Solo ⁺	Unidade	Ordem classificação (Americana 7A. Aprox)	Local de coleta	Material de origem	Cobertura vegetal	Prec. anual (mm)	Período seco	Déficit hídrico anual ⁺⁺ (mm)
Rondônia/RO	TREe	Ouro Preto	Tropudalf	Rondônia (RO)	Rochas Básicas	Fl. Trop. Densa	1 942	Jun-Set	129
	PVe	Viveiro	"	"	" "	"			
	PVe	Rondônia	"	"	Gnaisse	"			
	PVm	Xibiu	"	"	"	"			
Altamira/PA	TREe	Altamira	Tropudalf	Praia (PA)	Rochas Básicas	Fl. Trop. Densa	2 219	Jul-Nov	258
	PVe	Pacal	- -	"	Gnaisse	"			
	LRe	Cupari	- -	"	Rochas Básicas	"			
	BVe	Medicilândia	- -	"	" "	"			
Juruena/MT	PVe	Jaborandi	Tropudalf	A. Floresta (MT)	Granitos, Magmatitos e Granodioritos	Fl. Trop. Densa	- -	Mai-Ago	- -
	PVm	Arara	- -	"	Gnaisse	"			
	PVe	Papagaio	- -	"	"	"			
Pré-Amazônia Maranhense/MA	PVe	Sta. Inês	Paleustults	Sta. Inês (MA)	Sed. Cretácicos	Babaçual	1 828	Jun-Dez	458
	PVe	Bom Jardim	Haplustalf	"	" "	"			
	PVep	Mearim	Paleustults	"	" "	"			
Trombetas/PA	TREe	Alenquer	Tropudalf	Alenquer (PA)	Rochas Básicas	F. Trop. Densa	1 974	Jun-Nov	367
	LRe	Maicuru	- -	"	" "	"			
Acre/AC	PVe	Rio Branco	Tropustalf	Rio Branco (AC)	Argilitos	Fl. Trop. Aberta	1 827	Jun-Set	120
	PVep	Xapuri	Paleudult	"	" "	"			
	Ce	Acreana	Eutropept	"	Argilitos e Siltitos	"			
Carajás	TREe	Carajás	Tropudalf	S. F. Xingu (PA)	Rochas Básicas	Fl. Trop. Densa	2 192	Jun-Ago	74
Belém/PA	LAméd	Depea		Marituba (PA)	Sed. do Terciário	Capoeira	3 046	Out-Nov	3
Manaus/AM	LAarg	Manaus	Achrortox	Manaus (AM)	Sed. Argilo-Arenoso	Fl. Trop. Densa	2 327	Jul-Out	175

+ TREe - Terra Roxa Estruturada eutrófica.

PVe - Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico.

PVm - Podzólico Vermelho Amarelo mesotrófico.

LRe - Latosol Roxo eutrófico.

BVe - Brunizem Avermelhado eutrófico.

++ Retenção hídrica do solo (RH) = 125 mm.

PVep - Podzólico Vermelho Amarelo epieutrófico.

Ce - Cambissolo eutrófico.

LAméd - Latosol Amarelo distrófico textura média.

LAarg - Latosol Amarelo distrófico textura argilosa.

FONTE: EMBRAPA; 2º DISME-M.A.

precipitação de 1 828 a 3 046 mm anuais, com uma irregularidade na distribuição das chuvas, destacando-se um período bastante chuvoso, que vai de dezembro a maio, e outro menos chuvoso, de junho a novembro. De modo geral, o clima desses pólos se assemelha mais com as condições prevalentes na África e Trinidad do que com as áreas de produção da Bahia (Álvares-Afonso, 1979; Alvim e Fonseca, 1966). As unidades de solo indicadas para o plantio de cacau são predominantemente do tipo Terra Roxa Estruturada ou Podzólico Vermelho Eutrófico, com média a alta fertilidade natural.

O Quadro 2 mostra características físicas e químicas dos solos representativos dos pólos da Amazônia. Esses solos são, em geral, medianamente profundos a profundos; sua composição granulométrica, estreitamente relacionada com o material de origem, é representada por duas classes texturais: argilosa e média. Os Latosols de textura argilosa apresentam 75 a 85% de argila (Manaus) e os de textura média de 20 a 27% (DEPEA). A percentagem de silte nos Latosols varia de 4 a 15%, estando dentro da variação máxima preconizada para solos com horizonte B latossólico, segundo Bennema e Camargo (1964). A Terra Roxa Estruturada eutrófica (TREe), o Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico (PVe) e o Latosol Roxo eutrófico (LRe) apresentam teores de silte variando de 25 a 47%, 17 a 73% e 17 a 31%, respectivamente. O teor de silte em solos tropicais é utilizado como um indicador de intemperismo (Foram, 1949), ou seja, quanto mais elevado for o teor desta fração menos evoluído deve ser o solo. Segundo esse critério, portanto, a Terra Roxa Estruturada eutrófica e o Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico dos pólos cacauzeiros da Amazônia são solos pouco evoluídos em relação ao Latosol. O teor de argila varia de 19 a 65% para a Terra Roxa Estruturada eutrófica e de 11 a 48% para o Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico.

De maneira geral, os solos dos pólos cacauzeiros da Amazônia apresentam baixo teor de fósforo, extraído pelo H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,050 N (Quadro 2), situando-se na faixa de 1 a 5 ppm. A matéria orgânica concentra-se na camada superficial dos solos, com teores abaixo de 3%, que, segundo Smith (1967), não se enquadram na categoria de solos bons para cacau. Excetuando-se as unidades Manaus, Xapuri e Depea (PVep, LA), que apresentam acidez elevada devido a presença de Al^{+++} trocável, as demais apresentam pH variando de 5 a 7. A capacidade de troca de cátions (CTC) apresenta-se mais alta nas unidades Medicilândia (BV), Rio Branco (PVe), Acreana (Ce) e Alenquer (TREe) em função dos teores de cálcio e magnésio. A saturação de bases (V%) varia de 54 a 100% nos solos eutróficos (TREe, BV, Ce e PVe), 42 a 49% nos mesotróficos (PVm) e de 2 a 16% nos solos distróficos (LA).

A Figura 2 contém os resultados de peso seco da parte aérea das plântulas de cacau nas diferentes unidades de solo. Observa-se que a deficiência nutricional apresentada está estreitamente relacionada com o tipo de solo. As unidades do

Quadro 2 - Propriedades físicas e químicas de solos representativos dos pólos cacaueiros da Amazônia.

Pólos	Solo ⁺	Unidade	Prof. (cm)	Análise Mecânica			Propriedades Químicas								
				Areia	Silte %	Argila	PH (H ₂ O) 1:2,5	M.O %	N: —	Ca mEq/100 g	Mg	K	CTC ⁺⁺ mEq/100 g	P (ppm)	V %
Rondônia	TRee	Ouro Preto	A ₁ 0-12	50	31	19	6,5	2,23	0,0	6,5	1,6	0,03	8,13	6	78
			A ₃ 12-32	52	25	23	6,3	1,59	0,0	2,6	1,6	0,24	4,44	1	54
			B ₁ 32-47	48	28	24	6,2	0,82	0,0	3,1	2,1	1,15	5,35	1	70
	PVe	Rondônia	A ₁ 0-10	71	20	9	6,2	1,56	0,0	2,6	1,6	0,27	4,47	9	82
			A ₃ 10-25	60	23	17	5,7	0,73	0,0	1,3	1,2	0,17	2,67	5	73
			B ₁ 25-42	61	22	17	5,6	0,43	0,4	0,8	1,0	0,26	2,46	1	70
	PVe	Viveiro	A ₁ 0-10	62	25	13	6,0	1,08	0,0	2,7	1,1	0,51	4,31	3	86
			A ₃ 10-27	59	22	19	6,0	0,60	0,0	1,6	1,0	0,34	2,94	1	69
			B ₁ 27-45	61	20	19	5,9	0,51	0,0	1,1	0,6	0,68	2,38	1	62
	PVm	Xibiu	A ₁₁ 0-9	74	19	7	7,3	1,92	0,0	4,3	1,3	0,20	5,80	8	81
			A ₁₂ 9-23	69	16	15	6,1	1,08	0,1	1,6	0,7	0,50	2,90	5	48
			A ₃ 23-35	61	20	19	5,5	0,79	0,1	0,6	1,7	0,40	2,80	2	47
			B ₁ 35-56	57	16	27	5,2	0,99	0,0	0,5	1,5	0,10	2,10	1	44
Altamira	TRee	Altamira	A ₁ 0-20	22	32	46	6,4	2,08	0,0	5,7	0,9	0,52	7,12	2	90
			B ₁₁ 20-40	17	23	60	6,0	0,87	0,0	1,6	0,5	0,35	2,45	1	65
			B ₁₂ 40-100	12	23	65	5,7	0,22	0,0	0,4	0,6	0,04	1,04	1	46
	PVe	Pacal	A ₁ 0-20	63	19	18	5,2	1,26	0,2	1,2	0,3	0,23	1,93	1	58
			B ₁ 20-25	48	17	35	5,1	0,46	0,3	0,9	0,3	0,16	1,66	3	60
	LRe	Cupari	A ₁ 0-20	30	24	46	6,2	1,60	0,0	5,5	1,7	0,29	7,49	1	75
			B ₁ 20-53	25	17	58	5,2	1,03	0,0	3,0	1,0	0,30	4,30	<1	80
	BVe	Medicilândia	A _{1t} 0-20	32	30	38	7,2	4,11	0,0	27,5	4,0	0,18	32,48	5	100
			B ₁ 20-33	29	25	46	6,9	0,86	0,0	15,6	4,5	1,14	20,24	2	91
			B ₂ 33-48	17	24	59	6,8	0,57	0,0	15,2	6,1	0,11	21,41	2	90
Juruena	PVe	Jaborandi	A ₁ 0-6	46	23	31	6,2	2,30	0,2	8,6	0,7	0,46	9,96	3	75
			A ₃ 6-18	45	23	32	6,2	1,11	0,2	4,6	1,0	0,38	6,18	1	67
			B ₁ 18-38	39	17	44	5,5	0,65	0,2	2,2	1,6	0,26	4,26	1	62
	PVe	Papagaio	A 0-20	-	-	-	6,6	-	0,1		5,6	0,12	5,82	4	98
			B 20-40	-	-	-	6,4	-	0,1		3,2	0,15	3,45	1	97
	PVm	Arara	A ₁ 0-10	69	12	19	5,2	1,29	0,2	2,2	0,4	0,40	3,20	1	49
			A ₂ 10-35	65	12	23	5,2	0,68	3,3	0,4	1,1	0,30	2,10	1	42
			B ₁ 35-50	36	11	53	5,2	0,48	0,5	0,7	0,9	0,24	2,34	1	44
Pré-Amazônia Maranhense	PVe	Bom Jardim	A ₁ 0-10	19	70	11	5,0	1,29	0,4	4,0	1,0	0,42	5,92	<1	61
			A ₃ 10-22	19	71	10	5,5	0,68	0,0	2,8	0,6	0,16	3,56	<1	69
			B ₁ 22-42	19	69	12	5,6	0,48	0,0	2,6	1,0	0,15	3,75	<1	74

... continuação do Quadro 2

	PVe	Mearim	A ₁	0-9	37	51	12	5,7	2,49	0,0	3,8	1,1	0,30	5,20	2	71
			A ₃	9-22	39	48	13	5,9	0,67	0,0	3,3	0,8	0,12	4,22	1	76
			B ₂	22-38	35	45	20	5,0	0,48	1,4	2,6	1,2	0,14	5,34	1	59
	PVe	Sta. Inês	A ₁	0-5	29	60	11	5,2	-	0,8	4,0	0,7	0,27	5,77	<1	56
			A ₃	5-17	25	60	15	5,6	-	0,0	4,8	0,5	0,10	5,40	<1	77
			B ₁	17-31	25	57	18	5,6	-	0,2	7,0	1,4	0,16	8,76	<1	84
Trombeta	TREe	Alenquer	A ₁	0-8	33	37	30	6,2	4,82	0,1	10,7	3,5	0,40	14,00	<1	60
			A ₃	8-30	30	41	29	6,0	2,29	0,9	13,8	3,4	0,15	18,25	<1	62
			B ₁	30-50	30	35	35	6,2	1,62	0,2	8,5	1,7	0,06	10,46	<1	70
	LRe	Maicuru	A ₁	0-20	40	31	29	6,8	3,01	0,0	11,2	1,6	0,35	13,15	<1	55
			A ₃	20-50	44	26	30	6,8	0,95	0,0	4,0	0,8	0,15	4,95	<1	65
Acre	PVe	Rio Branco	A ₁	0-5	4	73	23	5,6	8,70	0,0	42,3	6,9	0,63	49,72	2	70
			A ₂	5-25	5	67	28	5,0	0,62	0,4	20,0	4,8	0,38	25,58	<1	55
			B ₁	25-50	4	48	48	4,7	0,64	5,4	7,0	5,5	0,09	17,99	<1	50
	PVe	Xapuri	A ₁	0-4	4	73	23	4,7	4,92	0,0	13,6	5,0	0,33	18,93	5	71
			A ₃	4-15	4	63	33	4,8	1,80	0,8	7,6	4,6	0,14	13,14	<1	72
			B ₁	15-45	7	61	32	4,6	0,97	2,0	6,0	2,9	0,11	11,01	<1	63
	Ce	Acreana	A ₁	0-10	13	53	34	5,3	3,03	0,0	20,0	4,2	0,23	24,43	4	94
			A ₃	10-25	10	52	38	6,0	1,50	0,0	15,0	3,9	0,14	19,04	<1	92
			B ₁	25-40	9	49	42	5,2	0,74	1,4	19,0	3,4	0,10	23,90	<1	85
Carajás	TREe	Carajás	A ₁	0-15	31	42	22	5,0	1,85	0,0	5,1	2,1	0,15	7,80	<1	50
			B ₁	15-50	24	44	32	5,4	0,67	0,0	3,0	1,3	0,04	4,34	<1	54
			B ₂	50-100	20	31	49	5,4	0,45	0,0	2,4	1,4	0,03	3,83	<1	52
Belém	LAméd	Depea	A ₁	0-8	72	7	21	4,4	2,79	0,9	0,3	0,1	0,02	1,32	<1	9
			A ₃	8-18	72	8	20	4,6	1,62	0,8	0,2	0,1	0,02	1,12	<1	8
			B ₁	18-45	74	4	22	4,6	1,19	0,6	0,4	0,2	0,01	1,21	<1	16
Manaus	LAarg	Manaus	A ₁	0-8	10	15	75	3,4	5,57	4,0	0,1	0,1	0,09	4,29	<1	2
			A ₃	8-18	11	11	78	3,7	2,69	2,0	0,1	0,1	0,05	2,25	<1	4
			B ₁	18-50	6	9	85	4,2	0,89	1,0	0,7	0,1	0,05	1,85	<1	5

+ TREe - Terra Roxa Estruturada eutrófica.
PVe - Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico.
PVm - Podzólico Vermelho Amarelo mesotrófico.
LFe - Latosol Roxo eutrófico.
BVe - Brunizem Avermelhado eutrófico.
++ CTC efetiva = bases + alumínio.

PVep - Podzólico Vermelho Amarelo epieutrófico.
Ce - Cambissolo eutrófico.
LAméd - Latossolo Amarelo distrófico textura média.
LAarg - Latossolo Amarelo gistrófico textura argilosa.

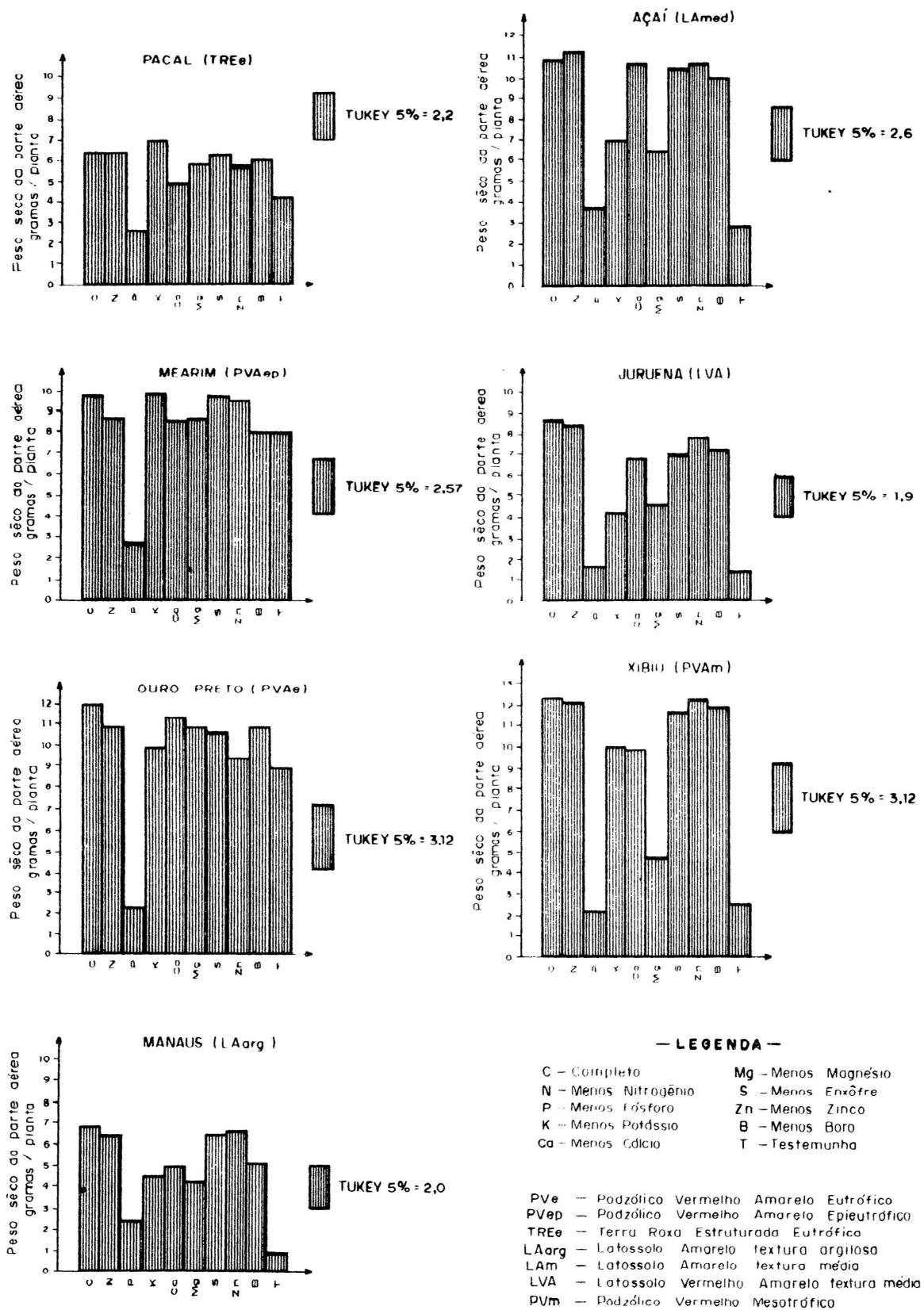


Fig. 2 — Peso seco em gramas da parte aérea de plântulas de cacau do híbrido IMC-67 x BE-10 em diferentes unidades de solo da Amazônia.

grupo Latosol, tanto de textura argilosa (LAarg) como de textura média (LAMede e LV) mostraram decréscimos significativos ($P < 0,05$) na produção de massa seca das plântulas de cacau quando foram omitidos o fósforo, potássio e magnésio. Na unidade Podzólico Vermelho mesotrófico (PVm), a omissão de potássio não foi de importância, sendo o fósforo e magnésio as principais deficiências encontradas. Nas demais unidades (TREe, PVep e PVe), somente a omissão de fósforo ocasionou efeito depressivo ($P < 0,05$) no crescimento do cacaueiro, demonstrando que esses solos apresentam fertilidade natural mais elevada do que as outras unidades usadas neste experimento. Em termos de massa seca, nos solos férteis, não há diferença significativa entre testemunha e adubação completa (Figura 2), sugerindo que a deficiência de fósforo nestes solos ocorreu por desbalanço nutricional, sendo o fósforo precipitado, possivelmente, em forma de fosfato de cálcio e/ou fosfato de zinco. É interessante notar que em nenhuma unidade de solo testada foram obtidos resultados estatisticamente significativos para a omissão de nitrogênio, enxofre e micronutrientes (Zn e B), sugerindo que as respostas encontradas em experimento de microparcels de milho, para o nitrogênio, em Ouro Preto do Oeste (RO), e nitrogênio e micronutrientes, em Belém (PA), tenham sido em função de exigências específicas dessa cultura (Alvim e Santana, 1967; Santana et al., 1974).

A análise conjunta dos dados de peso seco (Figura 3) mostrou que, em média, o fósforo foi o principal nutriente que limitou a produção nos solos de cacau da Amazônia, seguida em ordem de importância pelo magnésio, potássio e cálcio. Resultados similares foram relatados por Wyrley-Birch (1972) em cacaueiros de um ano de idade nas condições da Malásia.

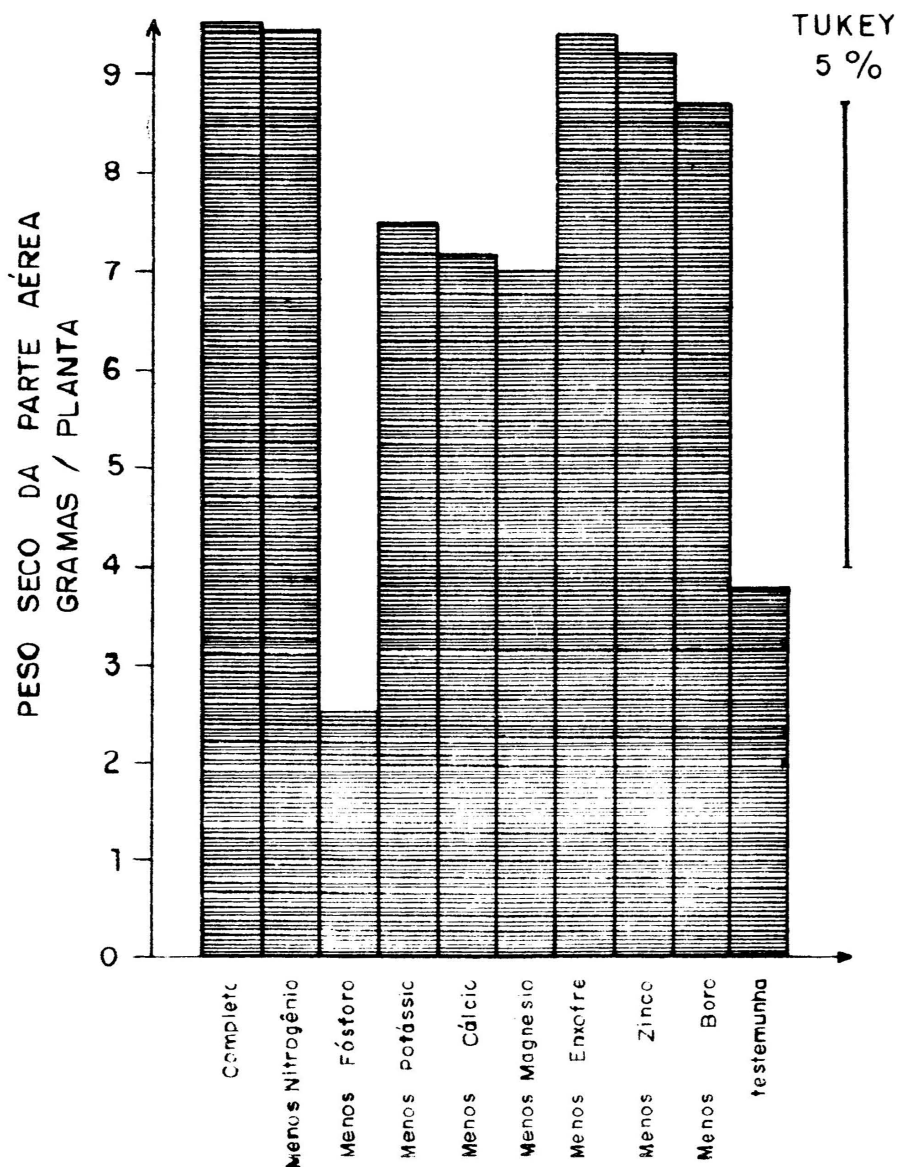


Fig 3 — Peso seco em gramas da parte aérea de plântulas de cacau em sete unidades de solos da região Amazônica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Francisco Ilton de Oliveira Morais e ao químico Gilberto Carvalho Pereira pelas correções e sugestões apresentadas, e a Eng^a Agr^a Ruth Maria C. Scerne pelas informações climatológicas.

LITERATURA CITADA

- ÁLVARES-AFONSO, F.M. 1979. O cacau na Amazônia. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 66. 36p.
- ALVIM, P. de T. y FONSECA, R.F. 1966. Estudio sobre la fertilidad de los suelos de la region cacaotera de Bahia por medio de pruebas con micro-parcelas. Cacao (Costa Rica), 11(2):4-5.

- ALVIM, P. de T. e SANTANA, C.J.L. de. 1967. Diagnóstico das deficiências minerais em solos da Região Amazônica pelo método de microparcels. *In* Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, Brasil, 1966. Atas. Rio de Janeiro, CNPq. v.1. Geociências. pp. 69–73.
- BENNEMA, J. e CAMARGO, M.N. 1964. Segundo esboço parcial de classificação dos solos brasileiros; subsídio à VII Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. 17p.
- BARBOSA, R.C.M. e DIAS, A.C. da C.P. 1981. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Santa Inês (MA). Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 80. 32p.
- CARVALHO FILHO, R. e LEÃO, A.C. 1976. Solos do Projeto Ouro Preto, INCRA/Rondônia; área de expansão V. Jaru. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 49. 43p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. 1977. Diretrizes para expansão da cacauicultura nacional 1976–1985. Brasília. 200p.
- DIAS, A.C. da C.P. e MELO, A.A. de O. 1976. Solos do Projeto Ouro Preto; área de expansão II. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 45. 19p.
- _____, NEVES, A.D. de S. e BARBOSA, R.C.M. 1980. Levantamento dos solos da Estação Experimental Rio Negro. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 71. 15p.
- _____ et al. 1970. Levantamento de reconhecimento dos solos da Colônia Agrícola Paes de Carvalho. Belém, Brasil. IPEAN. Série Solos da Amazônia, v.2. 150p.
- _____. 1972a. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia brasileira. *In* _____. Zoneamento agrícola da Amazônia; 1ª aproximação. Belém, Brasil. IPEAN. Boletim Técnico nº 54. pp. 16–67.
- _____. 1972b. Solos da Rodovia Transamazônica. Belém, Brasil. IPEAN. Boletim Técnico nº 55. 196p.
- FORAM, A. 1949. Sur quelques notions texturales dans les sols Congolais. Bulletin Agricole du Congo Belge 60: 375–408.
- GUIMARÃES, G. de A., BASTOS, J.B. e LOPES, E. de C. 1970. Métodos de análises física, química e instrumental de solos. Belém, Brasil. IPEAN. Série Química de Solos, v.1, nº 1. 108p.
- HARDY, F. 1961. Manual de cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA. 439p.

- LEÃO, A.C. e CARVALHO FILHO, R. 1977. Solos da área do Projeto Buraireiro. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 52. 31p.
- LEMOS, R.C. de e SANTOS, R. dos. 1973. Manual de trabalho de campo; 2ª aproximação. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. 33p.
- MUNSELL COLOR COMPANY. 1954. Munsell soil color charts. Baltimore. lv.
- NEVES, A.D. de S. et al. 1980. Nível atual de fertilidade dos solos de pimentais decadentes. Belém, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Comunicado Técnico nº 16. 10p.
- _____, DIAS, A.C. da C.P. e BARBOSA, R.C.M. 1981. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Alta Floresta. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 83. 27p.
- _____ e _____. 1981. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Altamira, PA. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 84. 27p.
- SANTANA, C.J.L. de et al. 1974. Diagnose nutricional dos solos do Projeto Ouro Preto. In Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, 9ª, Belo Horizonte, Brasil, 1974. Comunicação da Equipe de Fertilidade do Centro de Pesquisas do Cacau. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. pp. 35–40.
- SILVA, B.N.R. e MATOS, A. de O. 1973. Solos da área do "Projeto Gi Paraná" Território Federal de Rondônia. s.l., INCRA. s.p.
- SILVA, L.F. da, CARVALHO FILHO, R. e SANTANA, M.B.M. 1973. Solos do Projeto Ouro Preto. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 23. 32p.
- SMITH, A.J. 1967. La seleccion de suelos para el cultivo del cacao. Roma. FAO. Boletim sobre Suelos nº 5. 77p.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS. 1976. Área de São Félix do Xingu, PA; reconhecimento pedológico. Belém, Brasil. 81p.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. SOIL SURVEY STAFF. 1951. Soil survey manual. Washington. 503p. (Agricultural Handbook nº 18).
- VIEIRA, L.S., OLIVEIRA, N.V. de C. e BASTOS, T.X. 1971. Os solos do Estado do Pará. Belém, Brasil. IDESP. Cadernos Paraenses nº 8. 174p.
- WYRLEY-BIRCH, E.A. 1972. Manuring of cocoa. In Conference on Cocoa and Coconuts in Malaysia, Kuala Lumpur, 1971. Proceedings. Kuala Lumpur, The Incorporated Society of Plants. pp. 136–144.

INFORMAÇÕES AOS COLABORADORES

1. Serão aceitos para publicação artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agronômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau.

2. São da exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, à Comissão Editorial reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

3. Os trabalhos deverão ser encaminhados em 3 vias (original e duas cópias) datilografadas em uma só face do papel em espaço duplo e com margens de 2,5 cm. O texto deverá ser escrito corridamente, sem intercalações de figuras e quadros, que feitos em folhas separadas, devem ser anexados ao final do trabalho, acompanhados das respectivas legendas.

4. As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) não deverão ultrapassar a medida de 18 x 20 cm. Os gráficos e os desenhos serão feitos com tinta nanquim em papel vegetal; as fotografias, somente aceitas em preto e branco, serão copiadas em papel brilhante com bom contraste; os mapas serão confeccionados no tamanho máximo de 40 x 50 cm e em escala adequada a receberem redução para 11,5 x 18 cm, espaço máximo a ser ocupado pela mancha da página.

5. Os quadros deverão ser explicativos por si mesmos, podendo ser datilografados em papel deitado no tamanho máximo de folha ofício.

6. Deverá ser evitada a duplicidade de apresentação de dados, isto é, a apresentação simultânea em gráficos e quadros, cabendo ao(s) autor(es) optar(em) por uma delas.

7. Os trabalhos de pesquisas deverão ser organizados seguindo o estilo científico: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou a combinação dos dois últimos), Conclusões, Agradecimentos (quando for o caso) e Referências.

8. Aos trabalhos descritivos e monografias será reconhecida liberdade de estilo. Neste caso, contudo, o editor permite-se, quando necessário, proceder alterações para sanar falhas de estilo e especialmente evitar ambigüidades, consultando os autores em caso de dúvida. Qualquer que seja a forma de apresentação é indispensável a preparação de breve resumo do conteúdo do trabalho e sua tradução para o idioma inglês, a fim de compor o Abstract. Não se aceitam citações bibliográficas em notas de rodapé.

9. Deverão constar na primeira página, em chamada de rodapé, a qualificação profissional e endereço do(s) autor(es).

10. As citações bibliográficas no texto deverão ser feitas pelo sistema autor-ano. A Literatura Citada obedecerá a ordem alfabética dos nomes dos autores. Trabalhos de um mesmo autor serão citados na ordem cronológica das datas em que foram publicados, e quando do mesmo ano serão distinguidos acrescentando-se letras minúsculas ao número indicativo do ano (a, b, c etc.). Trabalhos até de três autores serão citados pelos nomes de todos, e de quatro ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de et al., e o ano.

BOLETIM TÉCNICO Nº 102

Diagnose nutricional e classificação de solos representativos dos pólos cacaueiros da Amazônia

Antonio Dávila de Souza Neves
Antonio Xavier de Campos
Raimundo Carlos Moia Barbosa

ERRATA

Na página 6, linha 26, acrescente-se (Falesi, 1970; . . .).

Na página 15, entre as referências 7 e 8 (entre as linhas 23 e 24) acrescente-se a referência

FALESI, I.C. 1970. Solos de Monte Alegre. Belém, Brasil. IPEAN. Série Solos da Amazônia, v.2, nº 1. 127p.

