



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

1º Simpósio
do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simposio
del Trópico Húmedo

ANAIS
PROCEEDINGS
ANALES

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELEM - PARÁ - BRASIL

1986



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

1º Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1^{er} Simpósio
del Trópico Húmedo

Belém, Pará, 12 a 17 de Novembro de 1984

Belém, November 12 through 17, 1984

Belém, 12 a 17 de novembre de 1984

ANAIS PROCEEDINGS ANALE

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELÉM - PARÁ - BRASIL



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisas do Tópico Úmido — CPATU

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém, 1984.

Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.

6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

I. Agricultura — Congresso — Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA, II. Título. III. Série.

CDD: 630.601

AMOSTRAGEM DE SOLO PARA FINS DE FERTILIDADE EM ÁREAS DE FLORESTA E PASTAGEM NA AMAZÔNIA

Leopoldo Brito Teixeira¹, José Ricardo Escobar²
e Guido Ranzani³

RESUMO: Objetivando determinar estatisticamente o número mínimo de amostras simples de solo para formação de uma amostra composta, representativa, para fins de avaliar a fertilidade do solo, foi realizado um estudo em ecossistemas de floresta e pastagem de *Brachiaria humidicola*. As áreas amostradas acham-se estabelecidas em Latossolo Amarelo argiloso e com relevo suave ondulado. Coletaram-se 100 amostras simples por ha, para cada ecossistema. O material foi analisado no Laboratório de Solos da EMBRAPA-UEPAE de Manaus, conforme normas citadas no manual de métodos de análise de solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Os resultados mostram que é necessário coletar, para esse tipo de solo, dez subamostras para as áreas de floresta, tendo como base as variações percentuais em torno da média de 25% para magnésio e 18% para fósforo. Precisa-se de 40 subamostras para as áreas de pastagem, com base nas variações percentuais em torno da média de 31% para potássio, e 27% para cálcio. Por outro lado, fixando uma precisão de 30% de variação em torno da média, estima-se que, para áreas de floresta, são necessárias quatro amostras simples para o fósforo e cálcio, três para o potássio, seis para o magnésio e uma amostra para alumínio e pH, enquanto que, para as áreas de pastagem, serão necessárias 19 subamostras para fósforo, 43 para potássio, 32 para cálcio, nove para magnésio, treze para alumínio e uma para pH. Com os referidos números de subamostras para a obtenção de uma amostra composta, à profundidade de 0-20 cm, acredita-se que as avaliações da fertilidade nos dois ecossistemas estudados serão altamente confiáveis ($P = 0,95$).

Termos para indexação: Floresta, pastagem, solo, fertilidade, amostragem, Brasil, Amazonas.

SOIL SAMPLING FOR FERTILITY EVALUATION IN FOREST AND PASTURE AREAS IN THE AMAZON REGION

ABSTRACT: The objective of the study was to statistically determine the minimum of soil samples required to make a representative composite sample for soil fertility evaluation of forest and pasture (*Brachiaria humidicola*) ecosystems. The soil of the sampled areas was yellow Latosol (Oxisol) clayey textured with gentle to undulating relief. For each ecosystem, 100 soil samples/ha collected were analyzed in the Soils Laboratory of EMBRAPA-UEPAE, Manaus, as per norms cited in the Manual of Soil Analysis of the Brazilian Corporation of Agricultural Research (EMBRAPA). The results showed that for the soil, it was necessary to collect 10 sub-samples from the forest area, based on the percent variation about the mean of 25% for mag-

¹Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA-UEPAE Manaus. Caixa Postal 455. CEP 69000. Manaus, AM.

²Eng. Agr. M.Sc. Consultor IICA/EMBRAPA/UEPAE Manaus.

³Eng. Agr. Ph.D. Consultor IICA/EMBRAPA/CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA.

nesium and 18% for phosphorus. From the pasture area, 40 subsamples were required based on percent variation about the mean of 31% for potassium and 27% for calcium. On the other hand, by fixing a precision of 30% variation about the mean, it was estimated that from the forest area the number of subsamples required to be taken for phosphorus and calcium were 4, for potassium 3, for magnesium 6 and for aluminum and pH one each. Similarly, from the pasture area, the number of subsamples required to be taken for phosphorus, potassium, calcium, magnesium, aluminum and pH were 19, 43, 32, 9, 13 and 1 respectively. With the referred number of subsamples of the surface layer soil (0-20 cm) for obtaining a composite sample, it is expected that soil fertility evaluation may be done with high confidence ($P = 0.95$) for the two ecosystems studied.

Index terms: Forest, pasture, soil, fertility, sample, Brazil, Amazon.

INTRODUÇÃO

A amostragem de solo na Amazônia vem sendo efetuada, quase sempre, baseada nas recomendações procedentes de outras regiões. São tiradas, normalmente, 20 subamostras para formar uma amostra composta, para os trabalhos de fertilidade, sem ser levado em conta o tipo de ecossistema existente.

A determinação da fertilidade do solo de um ecossistema busca de modo geral a utilização racional da área. A representação da população de solos através de amostras depende principalmente de três fatores: da homogeneidade do solo, do número de amostras simples coletadas por unidade de área e do modo como as amostras são retiradas. Santana et al. (1975) citam trabalhos de Hester (1948), Reed & Milles (1948) e Jackson (1958) indicando que o melhor método de amostragem de solo para estudos de fertilidade é o de tomar uma amostra média composta de várias subamostras colhidas em uma determinada área. Quanto maior o número de subamostras, menor é a variação e melhor é a representatividade das características dos solos considerados para fins de fertilidade.

O número de amostras simples ou subamostras para formar uma amostra composta é bastante variável. Sánchez (1981) cita que uma amostra representativa do solo tropical é composta por dez a 20 subamostras da zona radicular de uma área que tenha pouca variação em declive, drenagem, cor e aplicações anteriores de fertilizantes. Teixeira et al. (1984), trabalhando em ecos-

sistemas amazônicos, determinaram que é necessário coletar na profundidade de 0 - 20cm, seis subamostras para área de mata, 64 subamostras para área de mata recém-queimada e 43 para área de pastagem, tendo como base o limite de confiança de $\pm 30\%$ da média. Barreto et al. (1974) encontraram, no município de Viçosa, Minas Gerais, para duas áreas (área plana e área de encosta com declividade média de 32%) o número de 30 amostras para uma percentagem de variação de 20% em torno de um resultado médio. Santana et al. (1975) constataram, em plantações de cacau do sul da Bahia, que a variabilidade das características do solo decresce com o número de subamostras até alcançar um ponto de equilíbrio, no qual não são mais observadas grandes mudanças no coeficiente de variação mesmo sendo aumentado indefinidamente o número de subamostras. Recomendam a retirada de oito subamostras, tomadas a 0 - 20cm de profundidade, para obtenção de uma amostra composta, enquanto Raij (1981), citando solos do município de Pindorama e Ribeirão Preto do Estado de São Paulo, menciona que para um limite de confiança de $\pm 20\%$ da média são necessárias 24 amostras simples para potássio, nove amostras simples para cálcio e cinco amostras simples para pH.

A Reunião Técnica de Levantamento de Solos (1979) recomenda, para os trabalhos de fertilidade de solo, dividir a propriedade em áreas uniformes de até dez hectares para a retirada de amostras. Cada uma dessas áreas deverá ser uniforme

quanto à topografia, cor e textura do solo, bem como quanto às adubações e calagem que recebeu, e cada amostra composta deve ser formada de quinze a 20 subamostras.

Este trabalho tem como objetivo determinar, estatisticamente, o número de subamostras de solo capaz de formar uma amostra composta, para fins de fertilidade em áreas de floresta e pastagem, coletadas nas profundidades 0-20cm, 20 - 40cm e 40 - 100cm.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em áreas de floresta e de pastagem de capim *Brachiaria humidicola* com cinco anos de formada, no Campo Experimental da EMBRAPA - UEPAE de Manaus situado no Km 54 da Estrada BR-174.

Segundo levantamento de solo realizado por Rodrigues et al. (1971) o solo da área em estudo pertence à unidade taxonômica Latossolo Amarelo textura argilosa, sendo solo profundo (com mais de dois metros de profundidade) bastante desgastado, muito fortemente ácido, bem drenado, com teor de argila acima de 70% no horizonte B, com perfis bem desenvolvidos de seqüência de horizontes do tipo A, B e C.

O clima, de maneira geral, apresenta ocorrência chuvosa obedecendo uma distribuição cíclica: chove intensamente durante os meses de dezembro a maio e escassamente nos meses de junho a novembro. A precipitação anual média é de 2.400mm.

Em quadrado de 100m x 100m, tanto em área de floresta, quanto de pastagem, no platô, foram marcados pontos de dez em dez metros, perfazendo 100 locais em cada ecossistema, onde na profundidade de 0 - 20cm foram retiradas 100 subamostras de solo. Em 22 dos pontos de cada área procedeu-se a retirada de amostras de solos nas profundidades de 20 - 40cm e 40 - 100cm. As amostras foram retiradas com um trado de aço inoxidável tipo tubular, com dois cm de diâmetro.

As amostras foram acondicionadas em

sacos plásticos individuais etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Solos da EMBRAPA - UEPAE de Manaus para a determinação dos valores de pH, dos teores trocáveis de Ca, Mg e Al e as quantidades de P e K disponíveis. As análises foram realizadas conforme normas citadas no Manual de Métodos de Análise de Solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (1979). A seguir, procedeu-se o cálculo das médias, variâncias e coeficientes de variação para os elementos.

Para a determinação da precisão (%) para cada ecossistema (pastagem e floresta), com diferentes números de subamostras (1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300, 400, 500 e 1000), foi utilizada a fórmula citada por Snedecor & Cochran (1967):

$$n = \frac{4 S^2}{L^2}$$

No trabalho, considerou-se L como sendo um valor percentual em torno da média, ou seja $L = (\% \times \bar{X}) / 100$. Portanto;

$$\% = \frac{\sqrt{\frac{4 S^2}{n}}}{\bar{X}} \cdot 100$$

onde: % = percentagem em torno da média

n = número de subamostras.

S^2 = variância da média da população.

4 = valor de $(t)^2$ a um nível de confiança de 95%, assumindo uma distribuição normal.

\bar{X} = valor médio do elemento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os valores médios e coeficientes de variação (%) de fósforo, potássio, cálcio + magnésio, alumínio e pH para as áreas de pastagem com cinco anos e floresta, nas profundidades 0 - 20cm, 20 - 40cm e 40-100cm.

TABELA 1. Valores médios e coeficientes de variação (%) de fósforo, potássio e cálcio em áreas de pastagem de *Brachiaria humidicola* com cinco anos e floresta, em três profundidades.

Área	Profundidade (cm)	Fósforo		Potássio		Cálcio	
		ppm	C.V. (%)	ppm	C.V. (%)	meq.%	C.V. (%)
Pastagem:	0-20	1,55	66	68,24	99	1,03	85
	20-40	2,18	19	52,54	90	0,40	77
	40-100	2,00	2	29,45	98	0,31	47
Floresta:	0-20	1,73	27	19,89	24	0,31	29
	20-40	1,50	38	8,5	23	0,30	18
	40-100	1,50	38	8,5	20	0,35	16

TABELA 2. Valores médios e coeficientes de variação (%) de magnésio, alumínio e pH em áreas de pastagem de *Brachiaria humidicola* com cinco anos e floresta, em três profundidades.

Área	Profundidade (cm)	Magnésio		Alumínio		pH	
		meq.%	C.V. (%)	meq.%	C.V. (%)	-	C.V. (%)
Pastagem:	0-20	1,05	45	0,92	53	4,93	10
	20-40	0,42	50	0,78	36	4,76	11
	40-100	0,32	50	0,63	32	4,94	7
Floresta:	0-20	0,39	40	1,65	18	4,42	3
	20-40	0,10	32	0,87	30	4,60	4
	40-100	0,10	32	0,82	17	4,60	2

Para a interpretação dos resultados analíticos de fósforo, potássio, cálcio + magnésio, alumínio e pH foram utilizados níveis críticos citados por Bloise et al. (1977). A área de pastagem apresentou teores de fósforo muito baixos (0 a 10 ppm) nas três profundidades. Os teores de potássio nas profundidades de 0 - 20cm e 20 - 40cm ficaram situados na faixa média (45 a 150 ppm), enquanto a profundidade de 40 - 100cm apresentou uma disponibilidade baixa (0 - 45 ppm). Para cálcio + magnésio foram observados teores situados na faixa (0 a 2 meq%) em todas as profundidades estudadas. O alumínio esteve sempre na faixa alta (>0,3 meq%), enquanto o pH se situou na faixa fortemente ácida (4,4 a 5,3) nas três profundidades.

Na área de floresta, nas três profundidades estudadas, foram observados valores de fósforo, potássio e cálcio + magnésio, situados de modo geral em níveis baixos, en-

quanto o alumínio foi alto e o pH fortemente ácido.

Observa-se, na área de pastagem, que os coeficientes de variação (CV%) para fósforo, cálcio e alumínio foram maiores na profundidade de 0 - 20cm, enquanto que para potássio, magnésio e pH foram observadas variações mínimas de CV% entre as três profundidades. Para a área de floresta, o fósforo mostrou um coeficiente de variação menor na profundidade de 0 - 20cm. Os coeficientes de variação de cálcio e magnésio foram maiores na profundidade de 0 - 20cm, ocorrendo variações mínimas para o potássio e pH entre as várias profundidades. Para alumínio, praticamente não existiu variação entre as profundidades de 0 - 20cm (18%) e 40 - 100cm (17%), o mesmo não sendo observado na profundidade 20 - 40cm (30%), que foi superior.

Ns Tabelas 3, 4 e 5 estão contidas as

variações percentuais em torno da média em função do número de subamostras (representado por n), para fósforo, potássio,

cálcio, magnésio, alumínio e pH em áreas de pastagem e floresta, nas profundidades de 0 - 20cm, 20 - 40cm e 40 - 100cm.

TABELA 3. Variação percentual em torno da média em função do número de subamostras (representado por n), para P, K, Ca, Mg, Al e pH, em áreas de pastagem e floresta, na profundidade de 0-20cm.

n	Pastagem						Floresta					
	P	K	Ca	Mg	Al	pH	P	K	Ca	Mg	Al	pH
1	133	196	169	89	106	20	54	47	58	78	36	7
5	59	88	76	40	48	9	24	21	26	35	16	3
10	42	62	54	28	34	6	17	15	18	25	11	2
15	34	51	44	23	27	5	14	12	15	20	9	2
20	30	44	38	20	24	4	12	11	13	17	8	1
30	24	36	31	16	19	4	10	9	11	14	7	1
40	21	31	27	14	17	3	9	7	9	12	6	1
50	19	28	24	13	15	3	8	7	8	11	5	1
60	17	25	22	12	14	3	7	6	7	10	5	1
70	16	23	20	11	13	2	6	6	7	9	4	1
80	15	22	19	10	12	2	6	5	6	9	4	1
90	14	21	18	9	11	2	6	5	6	8	4	1
100	13	20	17	9	11	2	5	5	6	8	4	1
200	9	14	12	6	8	1	4	3	4	5	3	0
300	8	11	10	5	6	1	3	3	3	4	2	0
400	7	10	8	4	5	1	3	2	3	4	2	0
500	6	9	8	4	5	1	2	2	3	3	2	0
1000	4	6	5	3	3	1	2	1	2	2	1	0

TABELA 4. Variação percentual em torno da média em função do número de subamostras (representado por n), para P, K, Ca, Mg, Al e pH, em áreas de pastagem e floresta, na profundidade de 20-40cm.

n	Pastagem						Floresta					
	P	K	Ca	Mg	Al	pH	P	K	Ca	Mg	Al	pH
1	37	180	153	100	73	23	75	45	37	63	61	8
5	17	80	69	45	32	10	34	20	16	28	27	4
10	12	57	48	32	23	7	24	14	12	20	19	3
15	10	46	40	26	19	6	19	12	9	16	16	2
20	8	40	34	22	16	5	17	10	8	14	14	2
30	7	33	28	18	13	4	14	8	7	12	11	2
40	6	28	24	16	11	4	12	7	6	10	10	1
50	5	25	22	14	10	3	11	6	5	9	9	1
60	5	23	20	13	9	3	10	6	5	8	8	1
70	4	22	18	12	9	3	9	5	4	8	7	1
80	4	20	17	11	8	3	8	5	4	7	7	1
90	4	19	16	11	8	2	8	5	4	7	6	1
100	4	18	15	10	7	2	8	5	4	6	6	1
200	3	13	11	7	5	2	5	3	3	4	4	1
300	2	10	9	6	4	1	4	3	2	4	4	0
400	2	9	8	5	4	1	4	2	2	3	3	0
500	2	8	7	4	3	1	3	2	2	3	3	0
1000	1	6	5	3	2	1	2	1	1	2	2	0

TABELA 5. Variação percentual em torno da média em função do número de subamostras (representado por n), para P, K, Ca, Mg, Al e pH, em áreas de pastagem e floresta, na profundidade de 40 - 100cm.

n	Pastagem						Floresta					
	P	K	Ca	Mg	Al	pH	P	K	Ca	Mg	Al	pH
1	3	197	93	101	63	14	75	41	31	63	34	3
5	1	88	42	45	28	6	34	18	14	28	15	2
10	1	62	30	32	20	4	24	13	10	20	11	1
15	1	51	24	26	16	4	19	11	8	16	9	1
20	1	44	21	23	14	3	17	9	7	14	8	1
30	1	36	17	18	12	3	14	7	6	12	6	1
40	1	31	15	16	10	2	12	6	5	10	5	1
50	0	28	13	14	9	2	11	6	4	9	5	0
60	0	25	12	13	8	2	10	5	4	8	4	0
70	0	24	11	12	8	2	9	5	4	8	4	0
80	0	22	10	11	7	2	8	5	3	7	4	0
90	0	21	10	11	7	1	8	4	3	7	4	0
100	0	20	9	10	6	1	8	4	3	6	3	0
200	0	14	7	7	4	1	5	3	2	4	2	0
300	0	11	5	6	4	1	4	2	2	4	2	0
400	0	10	5	5	3	1	4	2	2	3	2	0
500	0	9	4	5	3	1	3	2	1	3	2	0
1000	0	6	3	3	2	0	2	1	1	2	1	0

A variação percentual em torno da média, quase sempre, sofre alterações substanciais quando aumenta-se o número de subamostras. Essa alteração é mais acentuada até 20 subamostras, principalmente em área de pastagem. A partir desse nível, o decréscimo, em pontos percentuais, é menor até atingir um ponto de equilíbrio. Na Tabela 4, observa-se que o potássio em área de pastagem foi o elemento estudado que apresentou maiores variações percentuais em torno da média. O decréscimo em pontos percentuais foi acentuado até 40 subamostras e a partir desse ponto até 100 subamostras, as diminuições foram menores. Foi observado também, que a partir de 100 subamostras os decréscimos em pontos percentuais foi acentuado até 40 subamostras e a partir desse ponto até 100 subamostras, as diminuições foram menores. Foi observado também, que a partir de 100 subamostras os decréscimos em pontos percentuais são desprezíveis.

A literatura recomenda 20 amostras simples de solo para formar uma amostra composta, (Sánchez 1981 e Reunião Téc-

nica de Levantamento de Solo 1979). Para este número de amostras estimou-se para fósforo, na pastagem, variações percentuais em torno da média de 30%, 8% e 1% e de 12%, 17% e 17% na floresta, nas profundidades de 0 - 20cm, 20 - 40cm e 40 - 100cm, respectivamente. O potássio e o cálcio apresentaram, na área de pastagem, variações percentuais, bem superiores às observadas nos outros elementos. Foram encontrados valores de 44%, 40% e 44% para potássio e 38%, 34% e 21% para cálcio, o mesmo não ocorrendo na área de floresta, onde foram observados valores de 11%, 10% e 9% para potássio de 13%, 8% e 7% para cálcio, nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm e 40-100cm, respectivamente. Com relação ao restante dos elementos, foram encontradas as seguintes variações para o mesmo número de 20 subamostras recomendadas: o magnésio apresentou variações percentuais em torno da média de 20%, 22% e 23% e o alumínio de 24%, 16% e 14% em área de pastagem, enquanto na área de floresta foram observados valores de 17%, 14% e 14% para

magnésio e 8%, 14% e 8% para alumínio, nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm e 40-100cm, respectivamente. Tanto em área de pastagem quanto na de floresta, o pH foi o elemento que apresentou menores variações percentuais em torno da média, foram observados valores de 4%, 5% e 3% na pastagem e 1%, 2% e 1% na floresta, respectivamente, nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm e 40-100cm.

Considerando a retirada de 40 subamostras, em área de pastagem, na profundidade de 0-20cm, as variações percentuais estimadas em torno da média seriam de 21% para fósforo, 31% para potássio, 27% para cálcio, 14% para magnésio, 17% para alumínio e 3% para pH. Ao se compararem essas variações percentuais recomendadas, nota-se um decréscimo em pontos percentuais de nove para fósforo, treze para potássio, onze para cálcio, seis para magnésio, sete para alumínio e apenas um para pH, indicando melhoras substanciais na precisão das estimativas. Por outro lado, ao se retirarem dez subamostras em área de floresta, na profundidade de 0-20cm, a variação percentual no magnésio alcança um máximo de 25%, ficando abaixo dos valores obtidos com potássio (31%) e cálcio (27%), em área de pastagem, quando retiradas 40 amostras simples para formar uma amostra composta.

Pelos resultados obtidos, sugere-se a retirada de 40 subamostras para obtenção de uma amostra composta, para o ecossistema pastagem. Apesar da recomendação implicar em maiores dificuldades de coleta, pelo aumento do número de amostras simples, existe em compensação um ganho notável na precisão das estimativas, quando comparada com a recomendação da literatura. O maior número de subamostras está relacionado com as condições de alta heterogeneidade inerentes aos ecossistemas de pastagem amazônicos.

Em áreas de florestas, a situação é diferente, observa-se maior uniformidade na distribuição dos elementos. Em consequência, a níveis comparáveis de precisão com

o ecossistema de pastagem, são necessárias dez subamostras para a obtenção de uma amostra composta.

Com a retirada de 40 subamostras em área de pastagem e dez subamostras em área de floresta para obtenção de uma amostra composta, acredita-se que as avaliações de fertilidade nos dois ecossistemas estudados serão altamente confiáveis, a um nível de 95% de probabilidade estatística.

CONCLUSÕES

a) Nas condições de trabalho, a área de pastagem apresentou maiores variabilidades dos elementos estudados (P, K, Ca, Mg, Al e pH) do que as observadas na área de floresta, principalmente na profundidade de 0-20cm.

b) O número de 20 subamostras, coletadas na profundidade de 0-20cm, para a obtenção de uma amostra composta, apresenta variações percentuais em torno da média de 30%, 44%, 38%, 20%, 24% e 4% para P, K, Ca, Mg, Al e pH na pastagem e de 14%, 11%, 13%, 17%, 8% e 1% na floresta, respectivamente.

c) Na pastagem, são necessárias 40 subamostras para a obtenção de uma amostra composta, com variações percentuais da média de 21%, 31%, 27%, 14%, 17% e 3% na profundidade de 0-20cm, de 6%, 28%, 24%, 16%, 11% e 4% na profundidade de 20-40cm e de 1%, 31%, 15%, 16%, 10% e 2% na profundidade de 40-100cm, respectivamente, para P, K, Ca, Mg, Al e pH.

d) Na floresta, são necessárias dez subamostras para a obtenção de uma amostra composta, com variações percentuais em torno da média de 17%, 15%, 18%, 25%, 11% e 2% na profundidade de 0-20cm, de 24%, 14%, 12%, 20%, 19%, e 3% na profundidade de 20-40cm e de 24%, 13%, 10%, 20%, 11% e 1% na profundidade de 40-100cm, respectivamente, para P, K, Ca, Mg, Al e pH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO, A.C.; NOVAIS, R.F. de & BRAGA, J.M. Determinação estatística do número de amostras simples de solo por área para avaliação de sua fertilidade. *R. Ceres*, Viçosa, 21(114): 142-7 1974.
- BLOISE, R. M.; MOREIRA, G.N.C. & DYNIA, J.F. Os fertilizantes e seu emprego: técnica de coleta de amostras. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1977, 54p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1979.
- RAIJ, B. van. *Avaliação da fertilidade do solo*. Piracicaba, Instituto da Potassa & Fosfato / Instituto Internacional da Potassa, 1981, 142p.
- REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10, Rio de Janeiro, 1979. *Súmula*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1979, 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Miscelânea, 1).
- RODRIGUES, T.G.; MORIKAWA, I.K.; REIS, R.S. dos & FALESI, I.C. *Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA*; (Trecho: Km 30 - Km 79 - Rod. BR-174. Manaus, IPEAAOc, 1971.99p. (IPEAAOc. Solos, 1).
- SÁNCHEZ, P.A. *Suelos del trópico: características y manejo*. San José, IICA, 1981, 660p.
- SANTANA, C.J.; PEREIRA, C.P. & CABALA ROSAND, F. P. Amostragem de solos em caucuais do sul da Bahia. *R. Theobroma*, Ilhéus, 5(1):3-11, 1975.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6. ed. Ames, Iowa State University, 1967. 593p.
- TEIXEIRA, L.B.; RANZANI, G. & ESCOBAR, J.R. *Número de amostras simples de solos para avaliação da fertilidade em alguns ecossistemas amazônicos*. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1984. 19p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Boletim de Pesquisa, 4).