



XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Amostragem de solo para fins de fertilidade em Luvisolo e Argissolo do município de Guarabira – PB

Josué Barreto da Silva Júnior⁽¹⁾; **Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo**⁽²⁾ **Erika Bonfim Miranda**⁽³⁾ **Débora Vanessa Regis Ferreira**⁽⁴⁾ **Filipe Fernandes de Sousa**⁽⁵⁾, **José Wellington dos Santos**⁽⁶⁾ & **José Adailton Lima Silva**.

⁽¹⁾ Aluno do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PROPESQ/PIBIC/ UEPB, Depto de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé. CEP: 58140-410. E-mail: josuegeosocial@gmail.com ⁽²⁾ Professora Doutora do Departamento de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé. CEP: 58140-410. E-mail: lediam@ig.com.br ⁽³⁾ Aluna do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PROPESQ/PIBIC/ UEPB, Depto de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé. CEP: 58140-410. E-mail: erikabonfim@hotmail.com ⁽⁴⁾ Aluna do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PROPESQ/PIBIC/ UEPB, Depto de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé, PB, CEP: 58140-410. E-mail: vanessaferreira06@hotmail.com ⁽⁵⁾ Aluno do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PROPESQ/ PIBIC/ UEPB, Depto de Agroecologia e Agropecuária, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa-Seca, PB, CEP: 58140-410; Filipe_fernandes08@yahoo.com.br ⁽⁶⁾ Eng. Agrônomo Msc. Pesquisador da Embrapa. Rua Oswaldo Cruz, nº 1174, Caixa Postal 174, Centenário. CEP: 5842-8095. E-mail: J.W.Santos@cnpa.embrapa.br ⁽⁷⁾ Depto de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé. CEP: 58140-410. E-mail: adailton_limasilva@hotmail.com.

RESUMO - Para o reconhecimento da estimativa de fertilidade, faz-se necessária a análise química do solo. Desenvolver o melhor critério de amostragem para esse fim é o que se propõe na presente pesquisa. Foram analisados quatro critérios de amostragem, sendo eles; três amostras simples; duas amostras compostas formadas de cinco simples; duas amostras compostas formadas de dez simples e duas amostras compostas formadas de vinte simples, em uma área de 250 m². Utilizando-se para a retirada das amostras um trado de caneca de 20 cm em um LUVISSOLO Órtico sólodico e ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico (ARRUDA, 2008), localizados no município de Guarabira/PB. Analisou-se estatisticamente a média(m), erro padrão s(m) e o coeficiente de variação para avaliação dos seguintes parâmetros de fertilidade do solo: pH_{H2O}, P, S-SO₄⁻², K⁺, H⁺ + Al⁺³, Al⁺³, Ca⁺², Mg⁺² e M.O, B, Fe, Cu, Mg e Zn. No que se refere aos micros e macronutrientes analisados para o LUVISSOLO Órtico sólodico não foi observado um comportamento regular, no entanto os micronutrientes B, Fe, Mn e Zn do LUVISSOLO Órtico sólodico demonstrou maior precisão para o critério C4, enquanto que pode-se concluir que o ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico apresentou uma maior precisão para o critério C4 para as seguintes variáveis: P, K⁺, H⁺+Al⁺³, MO e Ca⁺².

Palavras-Chave: macronutrientes, micronutrientes e trado.

INTRODUÇÃO

De acordo com Cantarutti (2007), para uma grande área – centenas de hectares – ou para uma pequena área de uma parcela experimental, por exemplo, o número de amostras para caracterizar a fertilidade do solo seria o mesmo. Já em uma pesquisa realizada num Latossolo Vermelho-Escuro distrófico (LEd) na cidade de Sete Lagoa - MG em uma área de 6 ha Santos & Vasconcelos(1987) tiveram como objetivo estabelecer o melhor procedimento na coleta de amostras de solos para análise química, determinando quatro critérios de amostragem de solo em três etapas de manejo; constatando como resultado final desse, uma variabilidade decrescente das amostras simples para as compostas; cujas menores variações foram observadas para os valores de pH, Al⁺³, M.O e as maiores, para P, Ca⁺², Mg⁺² e K⁺.

Este trabalho teve o objetivo avaliar o melhor critério de amostragem de solo para análise química para fins agrícolas, em dois solos distintos, visando alternativas que proporcione uma redução nos custos do procedimento amostral assim como uma representação assertiva com relação à configuração geral do solo em virtude de um melhor tratamento, especificamente na área escolhida do município de Guarabira – PB. Os solos mais representativos do município são os Argissolos que abrangem uma maior parte do território, seguidos dos Planossolos, Luvisolos e Neossolos sendo utilizados

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

principalmente para pastagem nativa, que é destinada à pecuária extensiva.

média(m), erro padrão s(m) e coeficiente de variação (CV) (GOMES, 1987).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos respectivamente: na fazenda Geraldo Simões e no sítio Areia Branca, município de Guarabira-PB, caracterizado pela transição brejo-caatinga. As coletas foram realizadas no mês de Novembro do ano de 2008, de um ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico; enquadrado nas classes textural, Franco Arenosa e Franco Argilo Arenosa. No mês de Abril do ano de 2009, em um LUVISSOLO Órtico solódico, a textura varia de arenosa a argilosa, predominando a textura média, a estrutura é granular, moderada. (ARRUDA, 2008) ambos os solos foram retirados de uma área homogênea de 1/4 ha.

Nestes experimentos considerou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (critérios de amostragem) com duas ou três repetições.

Para a coleta de solo o material utilizado foi o trado de caneca com profundidade de 0-20 cm; foram realizados os seguintes critérios de amostragem (designados de C1, C2, C3 e C4) de solo:

C1 - três amostras simples;

C2 - duas amostras compostas formadas de cinco amostras simples;

C3 - duas amostras compostas formadas de dez amostras simples;

C4 - duas amostras compostas formadas de vinte amostras simples.

Todas as amostras foram coletadas no modelo zigue-zague, cobrindo toda a área experimental. Em seguida foram enviadas para análise química no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do DSER/CCA/UFPB, Areia - PB. As análises constaram de: determinação do pH em água, teores de P, S- O₄, K, Na, H, Al, Ca, Mg e M.O. (Matéria orgânica), seguidos dos micronutrientes B, Fe, Cu, Mn e Zn (EMBRAPA, 1997).

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos a análises estatísticas, dentre as quais:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Feita a análise da variância para todas as variáveis envolvidas no estudo não houve significância estatística para os critérios de amostragem, a 5% de probabilidade pelo teste F, o que indica não haver diferença nos critérios avaliados, mas percebeu-se uma ligeira tendência de superioridade entre alguns critérios, conforme relatados no decorrer do texto.

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados os respectivos erros padrões e coeficiente de variação para os critérios C1, C2, C3 e C4 referentes as variáveis pH, P, K⁺, Mg⁺², S-SO₄⁻², K⁺, H⁺+Al⁺³, Al⁺³, Ca⁺², M.O. (Matéria orgânica) B, Fe, Mn e Zn.

Observando-se os dados contidos na Tabela 1 e 2, em relação ao erro padrão, nota-se que o Critério 1 não mostrou ser muito representativo, pois foi indicado apenas para a variável pH em Luvissole, nota-se que o Critério 4 foi mais preciso para as variáveis do pH, S-SO₄⁻², H⁺+ Al⁺³, Fe e Ca, para o Argissolo. Já o critério 2 também não mostrou ser representativo em Luvissole, enquanto que para o Argissolo o Mn e Zn foi mais representativo para este critério. O critério 1 mostrou ser mais preciso apenas para a variável Mg em Luvissole, entretanto não apresentou boa representatividade em nenhuma variável em Argissolo. Enquanto que o Critério 3 apresentou-se mais representativo para o B em Argissolo. O critério 4 mostrou maior precisão para as variáveis P e Fe em ambos os solos. Esse mesmo critério ainda mostrou precisão para S-SO₄, B, Mg, Zn e M.O (Matéria orgânica) em Luvissole.

Com relação à análise dos coeficientes de variação para os teores pH, P, S-SO₄⁻², K⁺, H⁺+ Al⁺³, , Ca⁺², Mg⁺², M.O., B, Fe, Mn e Zn. Em Luvissole a variável pH variou apenas o C3, sendo enquadrado na classe de variação do coeficiente como muito alto (superior a 30%). Sendo observado para a mesma variável seus coeficientes de variação classificados como baixo (menor que 10%), em Argissolo. O elemento P em Luvissole obteve no C1 e C4 o CV tido como médio (10 a 20%) e os C2 e C3 enquadrados como baixo (menor que 10%), enquanto que em Argissolo o elemento apresentou uma precisão para os critérios de amostragem que variaram por três classificações do coeficiente de variação: os critérios C2 e C4 foram categorizados

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

como baixo (menor que 10%); C1 como alto (de 20 a 30%) e C3 como muito alto (superior a 30%).

Para o Luvissole os critérios C1 e C2 apresentaram-se como baixo, o C3 o CV mostrou-se baixo e o C4 enquadrando-se como médio para a variável Ca^{+2} , entretanto em Argissolo os critérios de amostragem C2, C3 e C4 apresentaram os coeficientes de variação médios, enquanto no critério C1 a precisão obtida foi baixa, pois seu coeficiente de variação mostrou-se muito alto. A variável $H^{+}+Al^{+3}$ apresentou em Luvissole o coeficiente de variação como baixo e o C4 enquadrando-se como médio, enquanto que em Argissolo todos os critérios de amostragem tiveram seus coeficientes de variação classificados como baixo (menor que 10%).

Para a variável K^{+} em Luvissole foi encontrada uma uniformidade para os critérios C1, C2 e C3 sendo enquadrado como baixo e no C4 o CV tido como muito alto. O Mg^{+2} em Luvissole teve os critérios C1, C2 e C3 apresentados como médio e o C4 enquadrando-se como baixo. Já em Argissolo as suas classificações quanto ao coeficiente de variação se apresentaram bastante inconstante, no critério C1 com precisão média, no critério C2 como sendo muito alto, e nos critérios C3 e C4 baixo. Considerando a variável M.O em Argissolo os critérios C1 e C3 apresentaram-se com a mesma precisão sendo representada como médio e os C2 e C3 como sendo baixo.

Na análise dos coeficientes de variação dos micronutrientes B, Fe, Mn e Zn. Nota-se que em Luvissole os critérios C2, C3 e C4 apresentaram-se como médio e o C1 e C4 com o CV baixo para o elemento B, em Argissolo o elemento apresentou nos critérios C1 e C4 um coeficiente de variação considerado muito alto, enquanto o critério C2 apresentou o coeficiente alto e ainda o critério C3 com o coeficiente de variação como médio. A variável Fe para o Luvissole teve para os critérios C2 e C3 CV classificados como médio, enquanto que os critérios C1 e C4 como baixo.

A variável Mn em Luvissole teve os critérios C2 e C3 o CV caracterizados como médio, o C1 como muito alto e o C4 enquadrando-se como baixo. Entretanto em Argissolo o critério C1 o foi de um coeficiente de variação como médio, no critério C3 e C4 o coeficiente se apresentou como sendo muito alto, enquanto que para o critério C2 obteve um coeficiente de variação baixo. O elemento Zn para o Luvissole teve os critérios C1 e C3 apresentados como médio, o C1 muito alto e o C4 enquadrando-se como baixo, entretanto em Argissolo, observou-se

que houve uniformidade em todos os critérios de amostragem sendo o coeficiente de variação tido como baixo. Para avaliação da fertilidade média, existem duas formas: a primeira é por meio de cálculos das médias aritméticas para os teores das análises de todas as amostras coletadas, de posse desses dados é possível estimar a variância das características do solo e sua variabilidade (desvio-padrão, coeficiente de variação); a segunda forma é por meio de uma amostra composta, adquirida, através da mistura homogênea de todas as amostras denominadas “amostra simples” (CANTARUTTI, 2007). No caso desta pesquisa foi obtida a média de fertilidade através dos dois métodos citados (média aritmética e amostras compostas), todavia, diferentemente do estudo de Oliveira *et al* (2007). O número de amostras simples testado nesta pesquisa não foi suficiente para diminuir a variabilidade das variáveis químicas estudadas e com relação à granulometria houve uma maior tendência a igualar os dados provenientes de média aritmética e de amostras compostas.

Não foi observado um comportamento regular entre os critérios de amostragem estudados para os macros e os micronutrientes e não foi encontrado na literatura estudos a cerca de critérios de amostragem para os micronutrientes.

Em uma pesquisa semelhante, realizada por Guarçoni M. *et al.* (2007), sendo que em um Cambissolo Háplico Argiloso foi estudada a influência do volume da amostra simples na determinação da variabilidade de características químicas da fertilidade do solo. Caracterizou-se que o volume das amostras tem influência nos resultados das análises de fertilidade do solo, determinou que a quantidade de volume das amostras simples, em uma mesma profundidade de amostragem, as microvariações (<5 cm) aumentaram com o volume do solo coletado, diminuindo a estimativa da variabilidade; fazendo com que se reduza o número de amostras simples para formação da composta de um talhão homogênea. Sendo, sugerido pelo trabalho apresentado a estimativa de 20 amostras simples para a formação de uma composta.

Assemelhando-se a esta pesquisa constatamos que os micronutrientes B, Fe, Mn e Zn apresentaram uma maior precisão para o C4 (duas amostras compostas formadas de 20 simples).

CONCLUSÕES

Pode-se constatar no que se refere aos micronutrientes para o LUVISSOLO que existiu

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

uma maior precisão para o critério C4 (duas amostras compostas formadas de 20 simples) para os elementos estudados.

De acordo com os resultados obtidos a partir das análises aos critérios de amostragem estudados, pode-se concluir que para o ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico apresentou semelhança para as variáveis: pH, P, K⁺, H⁺+Al⁺³, MO e Ca⁺² no critério 4 formado a partir de duas amostras compostas advinda de vinte simples.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, L. V. de. Caracterização de ambientes agrícolas e dos principais solos do município de Guarabira – PB. Areia – PB: EFPB/CCA, 2008. 88p. il. Tese (Doutorado em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas. Orientador: Prof. Fábio Henrique Tavares de Oliveira. Centro de Ciências Agrárias). Universidade Federal da Paraíba.

CANTARUTTI, R. Bertola; BARROS, N. M. Determinação estatística do número de amostras simples de solo para avaliação de sua fertilidade. Ver. Ceres, Viçosa, 2007.21:242-247p.

GOMES, F. P. Curso de Estatística Experimental: A Estatística Moderna na Pesquisa. Potafos; 3º ed. São Paulo, 1987.

OLIVEIRA, F. H. T. *et al.* Amostras Para Avaliação de fertilidade do Solo em Função do Instrumento de Coleta das Amostras e de Tipos de Preparo do Solo. R. Bras. Ci, Solo, 31: 973-983, 2007. Solo, 31:973-983, 2007.

SANTOS, H. L. dos & VASCONCELOS C. A. Determinação do número de amostras de solo para análise química em diferentes condições de manejo. R. Bras. Ci. Solo, Campinas, 11:97-100, 1987 p.

XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA
Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Tabela 1. Média, erro padrão e coeficiente de variação para macronutrientes e outros dados relacionados com fertilidade do solo para o LUVISSOLO Órtico solódico e ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico, em função dos critérios de amostragem ⁽¹⁾.

LUVISSOLO Órtico solódico								
Critérios de Amostragem	MACRONUTRIENTES							
	pH (H ₂ O)	P	S-SO ₄ ²⁻	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	M. O.
	mg/dm ³				cmol _c /dm ³			g/Kg ¹
C1	5,81	6,67	3,67	182,05	3,85	3,15	0,55	12,02
	(±0,03)* 0,85**	(±0,88)* 22,74**	(±0)* 0**	(±5,24)* 4,98**	(±0,12)* 5,37**	(±0,13)* 6,92**	(±0,03)* 9,09**	(±1,87)* 27,01**
C2	5,72	7,50	3,67	187,23	4,21	2,70	0,85	14,24
	(±0,03)* 0,49**	(±0,44)* 8,21**	(±0)* 0**	(±4,77)* 3,60**	(±0)* 0**	(±0,25)* 13,09**	(±0,05)* 3,32**	(±1,66)* 6,55**
C3	5,68	6,92	3,67	193,34	4,21	3,48	0,68	18,55
	(±0,03)* 0,50**	(±0,07)* 1,43**	(±0)* 0**	(±1,34)* 0,98**	(±0,08)* 2,69**	(±0,08)* 3,05**	(±0,75)* 15,71**	(±3,51)* 26,73**
C4	5,72	6,22	3,93	171,61	3,31	3,35	0,68	12,26
	(±0,04)* 0,87**	(±0,64)* 14,45**	(±2,26)* 9,19**	(±9,50)* 7,83**	(±0,58)* 24,02**	(±0,10)* 4,22**	(±0,18)* 36,66**	(±0,05)* 0,49**
ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico								
C1	5,20	4,09	9,07	99,54	5,94	2,30	1,33	13,04
	(±0,11)* 3,79	(±0,51) 21,69	(±2,14) 40,94	(±7,19) 12,52	(±0,33) 9,62	(±0,52) 39,31	(±0,09) 12,05	(±1,00) 13,03
C2	5,25	3,74	14,28	85,60	6,36	2,40	1,38	15,29
	(±0,03) 0,07	(±0,07) 2,46	(±8,94) 88,94	(±0) 0	(±0,25) 5,45	(±0,25) 14,73	(±0,37) 38,57	(±0,06) 0,05
C3	5,32	5,60	10,86	97,74	5,70	2,63	1,20	14,92
	(±0,08) 2,13	(±1,55) 39,05	(±3,42) 44,54	(±12,14) 17,57	(±0,09) 2,11	(±0,23) 12,12	(±0,05) 5,09	(±1,75) 16,59
C4	5,41	5,48	6,60	104,49	5,61	3,08	1,30	12,76
	(±0,00) 0,13	(±0,10) 2,45	(±0,30) 6,53	(±0) 0	(±0,08) 0	(±0,03) 19,55	(±0,43) 0	(±0,41) 5,54

⁽¹⁾ Critérios de Amostragem: C1) 3 amostras simples; C2) 2 amostras compostas formadas de 5 simples; C3) 2 amostras compostas formadas de 10 simples; C4) 2 amostras compostas formadas de 20 simples.

* Erro padrão.

** Coeficiente de variação

Tabela 2. Média, erro padrão e coeficiente de variação dos resultados analíticos para micronutrientes, para o LUVISSOLO Órtico solódico e ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico, em função dos critérios de amostragem ⁽¹⁾.

LUVISSOLO Órtico solódico				
Critérios de Amostragem	Micronutrientes			
	B	Fe	Mn	Zn
	mg/dm ³			
C1	0,61 (±0,17)* 48,26**	17,78 (±0,17)* 17,92**	21,75 (±1,68)* 13,38**	3,71 (±2,09)* 97,74
C2	0,53 (±0,09)* 22,90**	19,11 (±3,15)* 23,31**	21,44 (±2,81)* 18,51**	3,47 (±0,83)* 33,67
C3	0,66 (±0,12)* 24,83**	17,91 (±3,03)* 23,93**	22,04 (±2,64)* 16,46**	2,15 (±0,66)* 43,41
C4	0,12 (±0,02)* 23,57**	18,32 (±0,05)* 0,35**	23,64 (±0,21)* 1,26**	1,82 (±0,06)* 4,29
ARGISSOLO Vermelho Distrófico úmbrico				
C1	0,29(±0,06)* 36,97**	20,70(±4,99) 41,72**	11,45(±0,71)* 10,85**	3,57(±0,19)* 9,09
C2	0,37(±0,06)* 21,31**	17,71(±0,10) 0,08**	8,70(±0,24)* 3,09**	3,09(±0,03) 1,37**
C3	0,35(±0,05) 18,45**	18,82(±0,57) 4,28**	7,14(±6,12)* 121,22**	5,07(±0,27) 7,53**
C4	0,39(±0,10) 34,09**	17,47(±0,10) 0,08**	14,56(±5,75)* 56,28**	5,10(±0,33)* 9,15

⁽¹⁾ Critérios de Amostragem: C1) 3 amostras simples; C2) 2 amostras compostas formadas de 5 simples; C3) 2 amostras compostas formadas de 10 simples; C4) 2 amostras compostas formadas de 20 simples.

* Erro Padrão

** Coeficiente de variação