



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ÊNIO KLÉBER LIRA MARTINS

**Avaliação da fertilidade do solo de áreas agrícolas da comunidade Cajueiro, Catolé do
Rocha-PB**

CATOLÉ DO ROCHA – PB
2013

ÊNIO KLÉBER LIRA MARTINS

**Avaliação da fertilidade do solo de áreas agrícolas da comunidade Cajueiro, Catolé do
Rocha-PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Coordenação do curso de Licenciatura em
Ciências Agrárias, em cumprimento à
exigência para obtenção do grau de
Licenciado.

Orientador: Prof. Dr. Edivan Silva Nunes Júnior

CATOLÉ DO ROCHA – PB
2013

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M379a Martins, Enio Kleber Lira.
Avaliação da fertilidade do solo de áreas agrícolas da comunidade Cajueiro, Catolé do Rocha-PB [manuscrito] / Enio Kleber Lira Martins. - 2013.
18 p.

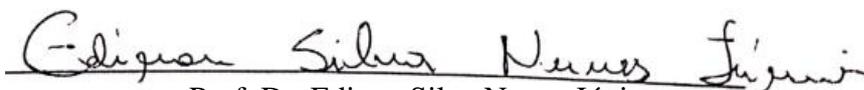
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2023.
"Orientação : Prof. Dr. Edivan Silva Nunes Júnior, Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA. "
1. Solo. 2. Fertilidade. 3. Semiárido. I. Título
21. ed. CDD 631.4

ÊNIO KLÉBER LIRA MARTINS

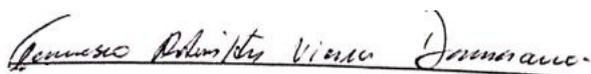
Aprovada 06/09/2013

**Avaliação da fertilidade do solo de áreas agrícolas da comunidade Cajueiro, Catolé do
Rocha-PB**

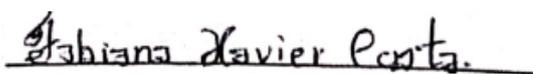
Banca Examinadora



Prof. Dr. Edivan Silva Nunes Júnior
DAE – UEPB – CCHA
Orientador



Prof. Msc. Francisco Ademilton V. Damaceno
DAE – UEPB – CCHA
Examinador



Prof^a. Dr^a. Fabiana Xavier Costa
DAE – UEPB – CCHA
Examinadora

RESUMO

O esgotamento de solos, originalmente produtivos, por várias décadas de cultivos, sem reposição de nutrientes, assim como a exploração de novas áreas com solos de baixa fertilidade, torna a agricultura brasileira cada vez mais dependente da aplicação maciça de fertilizantes. objetivou-se com este trabalho avaliar a fertilidade do solo, sob características químicas e físicas, de 10 propriedades agrícolas da comunidade Sítio Cajueiro, localizado no município de Catolé do Rocha-PB. O levantamento foi realizado em 10 propriedades agrícolas localizadas na comunidade Sítio Cajueiro, município de Catolé do Rocha-PB. As amostras de solo foram retiradas em dez áreas distintas no período de julho a agosto de 2013. Utilizando-se um trado tipo sonda foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0–20 cm e 21–40 cm. Coletou-se 10 amostras simples andando em zigzag na propriedade, das referidas camadas, para obter uma amostra composta representativa de cada área. Considerou-se apenas as amostras dos horizontes superficiais e dos primeiros subsuperficiais de cada perfil. As análises químicas das amostras de terra foram realizadas no Laboratório de análises de solo, água e planta da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFRSA/ Mossoró – RN, consistindo em: pH (1:2,5) em água; cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio, fósforo (P). Além da condutividade elétrica (CE) no extrato de saturação obtido da pasta saturada. Em função dessas determinações foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica (CTC) e a percentagem de saturação por base (V). As análises físicas foram avaliadas e comparadas utilizando o diagrama de classificação do solo proposto por Atterbeg. As propriedades agrícolas da comunidade do cajueiro apresentam condições gerais de baixa fertilidade do solo, sendo que Potássio foi o nutriente encontrado em menor quantidade e a textural franco arenosa predominou nas áreas e nas profundidades amostradas.

Palavras-chaves: Solo. Fertilidade, Semiárido.

ABSTRACT.

The depletion of soils, originally productive for decades of crops without nutrient replenishment, as well as the exploration of new areas with low soil fertility, makes Brazilian agriculture increasingly dependent on the massive application of fertilizers. objective of this study was to evaluate soil fertility under chemical and physical characteristics of 10 farms Cashew Ranch community, located in the municipality of Catolé Rock- PB. The survey was conducted in 10 farms located in the community Site Cashew, municipality Catolé Rock- PB. Soil samples were taken in ten separate areas in the period July to August 2013. Using an auger type probe soil samples were collected at 0-20 cm and 21-40 cm. Samples were collected 10 simple zigzag walking on the property of each layer to obtain a sample representative of each area. Considered only samples the surface horizons and the first subsurface of each profile. Chemical analyzes of soil samples were carried out in laboratory analyzes of soil, water and plant the Federal Rural University of the Semi -arid - UFRSA / Mossoro - RN, consisting of: pH (1:2.5) in water, calcium, magnesium, potassium, sodium, aluminum, phosphorus (P). Besides the electrical conductivity (EC) in the saturation extract obtained from the saturation. In light of these determinations were calculated sum of bases (SB), the cation exchange capacity (CEC) and percent base saturation (V). The physical analyzes were evaluated and compared using the soil classification diagram proposed by Atterbeg. Farms community cashew present general conditions of low soil fertility, and the nutrient potassium was found in smaller quantities and loamy sand textural predominated in areas and depths sampled.

Key words: Soil. Fertility. Semiarid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama triangular utilizado para classificação textural do solo (Atterbeg).....	12
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores de referência para interpretação dos resultados analíticos.....	11
Tabela 2. Resultados analíticos da fertilidade do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 21- 40 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.....	13
Tabela 3. Resultados da análise física do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 0 - 20 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.....	14
Tabela 4. Resultados da análise física do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 21 - 40 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
ANEXO.....	18

1. INTRODUÇÃO

O esgotamento de solos, originalmente produtivos, por várias décadas de cultivos, sem reposição de nutrientes, assim como a exploração de novas áreas com solos de baixa fertilidade, torna a agricultura brasileira cada vez mais dependente da aplicação maciça de fertilizantes (RESENDE et al., 1993). A ciência do solo tem gerado tecnologias que permitem o uso intensivo de solos para a agricultura, apesar de limitações de vários tipos e graus que possam apresentar.

Dentre essas limitações, a elevada acidez e a baixa fertilidade, que geralmente ocorrem concomitantemente, estão entre as mais constantes nos solos do Brasil, sendo, em grande parte, responsáveis pela baixa produtividade, tanto em áreas recém-cultivadas quanto nas utilizadas por longo tempo. Exceção feita às áreas onde a falta de adequação nas fertilizações promove um desbalanço nutricional, cuja correção é muito mais difícil. Por isso, é necessário que se avalie a fertilidade do solo, diagnosticando possíveis deficiência e excesso de nutrientes, visando sua correção, para que possa ser melhor utilizado (FERREIRA et al., 1990).

Através do levantamento da fertilidade do solo pode-se determinar as correções necessárias antes da implantação das culturas, visando a exploração racional do solo (FERNANDES, 1991). Nesse contexto, a análise química, segundo Ferreira et al. (1990), constitui-se num meio rápido e eficiente de se avaliar a fertilidade do solo, predizendo a probabilidade de se obter uma resposta positiva ao emprego de corretivos e fertilizantes. Em virtude dessa carência de informações, a avaliação da fertilidade do solo é o primeiro passo para a definição das medidas necessárias para correção e manejo da fertilidade de um solo. A análise química do solo é um dos métodos quantitativos mais utilizados para diagnosticar a fertilidade do solo (OLIVEIRA et al., 2002).

A aplicação localizada de fertilizantes nas linhas de semeadura aumenta a variabilidade horizontal dos valores de teor de nutrientes em solos sob plantio direto, sobretudo no sentido perpendicular às linhas de semeadura. Isso é mais marcante para os nutrientes com baixa mobilidade no solo e maior efeito residual, como o P e o K, com grandes diferenças nos valores de teores desses nutrientes entre os locais adubados e os não-adubados, causando restrições à aleatorização das amostras simples (KRAY et al., 1998).

A adequada representatividade da amostra composta está diretamente relacionada com a qualidade das amostras simples. Entre outros requisitos, exige-se que as amostras simples sejam coletadas na mesma profundidade, possuam mesmo volume e reflitam as condições de fertilidade de seus respectivos sítios de coleta. Nesse sentido, em solos sob PD, onde a variabilidade horizontal (especialmente aquela perpendicular às linhas de adubação) dos índices de fertilidade do solo é elevada, o tipo de instrumento de coleta das amostras simples exercerá grande influência nas medidas da média e da variabilidade desses índices. Isso teria grande influência na determinação do número mínimo de amostras simples para formar uma amostra composta, na interpretação da análise de solo e nas recomendações de calagem e adubação (GUARÇONI et al., 2006).

A utilização do trado em substituição à pá de corte tem a vantagem da maior rapidez na coleta das amostras simples e no manuseio e transporte de um menor volume de solo no campo antes da homogeneização das amostras simples e retirada da amostra composta. Por outro lado, o menor volume de solo coletado com trado faz com que a variabilidade dos índices de fertilidade do solo aumente, tornando necessário coletar maior número de amostras simples para formar uma amostra composta representativa. Mesmo assim, a laboriosidade da amostragem de solo com a utilização do trado é menor do que quando se utiliza a pá de corte (OLIVEIRA et al., 2002).

Embora os solos do semiárido apresentem, comumente, argila de atividade alta e altos percentuais de saturação de bases, os elevados valores de pH e a presença de sais restringem, muitas vezes, o desenvolvimento das plantas. De acordo com Malavolta (1980), o pH do solo influi indiretamente o desenvolvimento das culturas, evidenciado mediante as mudanças que ocasiona nas disponibilidades dos elementos essenciais existentes no solo.

Assim como o pH, a presença de sais nos solos prejudica o rendimento de diversas culturas, em virtude da baixa absorção de água pelas raízes, provocada pelos efeitos do potencial osmótico ou devido à toxicidade de íons, quando a salinidade é dada sobretudo por cloreto de sódio. O excesso de sódio nos solos, do mesmo modo que o estresse osmótico, também pode reduzir a população microbiana, fazendo com que a taxa de mineralização seja baixa, diminuindo, desse modo, a liberação de enxofre e nitrogênio da matéria orgânica para as plantas (CHAVES et al., 1998).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a fertilidade do solo, sob características químicas e físicas, de 10 propriedades agrícolas da comunidade Sítio Cajueiro, localizado no município de Catolé do Rocha-PB.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento foi realizado em 10 propriedades agrícolas localizadas na comunidade Sítio Cajueiro, município de Catolé do Rocha-PB. O município apresenta-se a 272 m de altitude, sob as coordenadas geográficas de 6°20'38"S e 37°44'48"O. A região se localiza no Sertão Paraibano, apresentando um clima, de acordo com a classificação de Köppen, do tipo BSW_h, portanto, um clima quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27 °C.

Sabe-se que a amostragem do solo é a etapa mais importante do programa de avaliação de sua fertilidade, uma vez que a recomendação de corretivos e de fertilizantes é definida a partir da interpretação dos resultados de análises químicas realizadas na amostra de solo. Com o objetivo de avaliar esses resultados em função do método de amostragem, amostras de solo foram retiradas em dez áreas distintas.

Os trabalhos foram realizados no período de julho a agosto de 2013, utilizando-se um trado tipo sonda foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0–20 cm e 21–40 cm. Coletou-se 10 amostras simples andando em zigzag na propriedade, de cada camada, para obter uma amostra composta representativa de cada área.

Para o presente trabalho considerou-se apenas as amostras dos horizontes superficiais e dos primeiros subsuperficiais de cada perfil. As análises químicas das amostras de terra foram realizadas no Laboratório de análises de solo, água e planta da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA/ Mossoró – RN, consistindo em: pH (H₂O); cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio, fósforo de acordo com as recomendações propostas pela EMBRAPA (1988), além da condutividade elétrica (CE) no extrato de saturação obtido da pasta saturada, de acordo com Richards (1954). Em função dessas determinações foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica (CTC) e a percentagem de saturação por base (V).

Os níveis adotados na interpretação dos resultados dos parâmetros químicos determinados com suas respectivas unidades, adaptadas ao Sistema Internacional de Unidades são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de referência para interpretação dos resultados analíticos.

CLASSIFICAÇÃO				
MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO ⁽¹⁾	BOM	MUITO BOM
Teor de K-Mehlich-1 (mg/dm³)				
≤ 15	16 a 40	41 a 70	71 a 120	> 120
Teor de Ca²⁺ (cmol_c/dm³)				
≤ 0,40	0,41 a 1,20	1,21 a 2,40	2,41 a 4,00	> 4,00
Teor de Mg²⁺ (cmol_c/dm³)				
≤ 0,15	0,16 a 0,45	0,46 a 0,90	0,91 a 1,50	> 1,50
Teor de matéria orgânica (%)				
≤ 0,70	0,71 a 2,00	2,01 a 4,00	4,01 a 7,00	> 7,0
Soma de bases (cmol_c/dm³)				
≤ 0,69	0,61 a 1,80	1,81 a 3,60	3,61 a 6,00	> 6,00
Saturação por bases (%)				
≤ 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	> 80
CTC efetiva (cmol_c/dm³)				
≤ 0,80	0,81 a 2,30	2,31 a 4,60	4,61 a 8,00	> 8,00
CTC a pH 7,0 (cmol_c/dm³)				
≤ 1,6	1,61 a 4,30	4,31 a 8,60	8,61 a 15,00	> 15,00

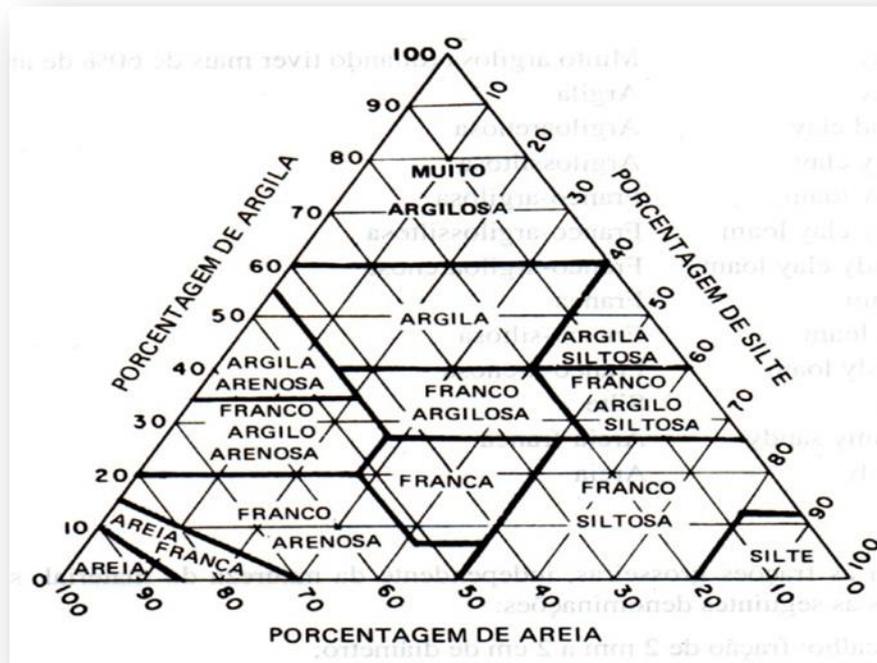
CLASSIFICAÇÃO				
MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA ⁽¹⁾	ALTA	MUITO ALTA
Acidez trocável (Al³⁺) (cmol_c/dm³)				
≤ 0,20	0,21 a 0,50	0,51 a 1,00	1,01 a 2,00	> 2,0
Acidez potencial (H + Al) (cmol_c/dm³)				
≤ 1,00	1,01 a 2,50	2,51 a 5,00	5,01 a 9,00	> 9,00
Saturação por Al³⁺ (m) (%)				
≤ 15	15,1 a 30,0	30,1 a 50,0	50,1 a 75,0	> 75,0

CLASSIFICAÇÃO				
MUITO BAIXO	BAIXO	BOM ⁽¹⁾	ALTO	MUITO ALTO
pH do solo (solo:água 1:2,5)				
< 4,5	4,5 a 5,4	5,5 a 6,0	6,1 a 7,0	> 7,0

A textura do solo se refere à proporção relativa das classes de tamanho de partículas de um solo. Cada classe de tamanho (areia, silte e argila) pode conter partículas de mesma classe mineral.

As análises físicas foram avaliadas e comparadas utilizando o diagrama de classificação do solo proposto por Atterbeg (Figura 1).

Figura 1. Diagrama triangular utilizado para classificação textural do solo (Atterbeg).



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados analíticos encontrados nas amostras de solo na profundidade 0-20 cm, das 10 propriedades analisados, foi possível observar para o parâmetro

pH que 70% das propriedades apresentaram valores classificados como “Bom,” segundo o Manual de recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (Tabela 2).

Para a condutividade elétrica (CE) é possível verificar que apenas 03 propriedades apresentaram níveis elevados de sais no solo. Já para os resultados observados para o K, foram classificados como baixo em todas as áreas avaliadas, segundo recomendações propostas por RIBEIRO (1999).

Em relação ao cálcio e magnésio as amostras de solo das áreas em estudo receberam classificação muito boa e boa, respectivamente.

Tabela 2. Resultados analíticos da fertilidade do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 21- 40 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.

Propriedades	pH	CE	K	Na	Ca	Mg	SB
		dS m ⁻²	-----cmolcdm ⁻³ -----				
1	5,9	0,61	15,0	0,5	3,2	1,4	4,64
2	5,4	1,55	12,0	0,7	5,8	2,5	8,33
3	5,7	2,93	21,0	0,9	3,6	2,3	5,95
4	5,5	1,69	10,0	1,1	4	2,2	6,23
5	5,1	1,74	14,0	1,3	3,7	1,6	5,34
6	5,4	2,05	9,0	1,5	5,0	2,4	7,42
7	5,9	1,19	10,0	1,7	3,4	1,7	5,13
8	5,2	1,61	7,0	1,9	3,1	2,6	5,72
9	5,8	2,46	6,0	2,1	4,4	1,9	6,32
10	5,7	6,38	5,0	2,3	4,3	1,8	6,11

*Todas as propriedades estão inseridas no sítio Cajueiro.

A textura do solo refere-se à proporção relativa em que se encontram, em determinada massa de solo, os diferentes tamanhos de partículas. Refere-se, especificamente, às proporções relativas das partículas ou frações de areia, silte e argila na terra fina seca ao ar (TFSA). É a propriedade física do solo que menos sofre alteração ao longo do tempo. É muito importante na irrigação porque tem influência direta na taxa de infiltração de água, na

aeração, na capacidade de retenção de água, na nutrição, como também na aderência ou força de coesão nas partículas do solo. Os teores de areia, silte e argila no solo influem diretamente no ponto de aderência aos implementos de preparo do solo e plantio, facilitando ou dificultando o trabalho das máquinas. Influi também, na escolha do método de irrigação a ser utilizado.

De acordo com os resultados das análises físicas do solo, profundidade 0-20 cm, é possível perceber que 60% das propriedades amostradas apresentaram classificação textural Franco Arenosa (Tabela 3).

Apenas em uma propriedade foi constatada o solo classificado como Franco Argilo Arenoso.

Tabela 3. Resultados da análise física do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 0 - 20 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.

Propriedades	Granulometria (%)			Classe Textural
	AREIA	SILTE	ARGILA	
1	72,57	14,00	13,43	AREIA FRANCA
2	56,34	21,06	22,68	FRANCO ARGILO ARENOSA
3	57,34	24,14	18,18	FRANCO ARENOSA
4	63,04	19,72	17,25	FRANCO ARENOSA
5	79,75	8,87	11,38	AREIA FRANCA
6	59,30	20,69	20,02	FRANCO ARENOSA
7	64,16	20,78	15,06	FRANCO ARENOSA
8	67,42	19,14	13,14	FRANCO ARENOSA
9	76,19	11,42	12,39	AREIA FRANCA
10	65,99	18,03	15,98	FRANCO ARENOSA

*Todas as propriedades estão inseridas no sítio Cajueiro.

De acordo com os resultados das análises físicas do solo, profundidade 21-40 cm é possível perceber que 70% das propriedades amostradas apresentaram classificação textural Franco Arenosa (Tabela 4). Apenas em uma propriedade foi constatada o solo classificado como Franco Argilo Arenoso.

Tabela 4. Resultados da análise física do solo de 10 propriedades agrícolas do sítio Cajueiro, profundidade 21 - 40 cm, Catolé do Rocha – PB, 2013.

Propriedades	Granulometria (%)			Classe Textural
	AREIA	SILTE	ARGILA	
1	71,32	13,72	14,96	AREIA FRANCA
2	62,21	16,61	21,17	FRANCO ARGILO ARENOSA
3	65,16	15,28	19,59	FRANCO ARENOSA
4	65,97	14,39	19,64	FRANCO ARENOSA
5	74,73	10,68	14,59	FRANCO ARENOSA
6	70,29	12,03	17,69	FRANCO ARENOSA
7	65,81	17,81	16,38	FRANCO ARENOSA
8	70,79	24,70	4,91	FRANCO ARENOSA
9	59,29	22,50	18,31	FRANCO ARENOSA
10	69,10	27,66	3,23	AREIA

*Todas as propriedades estão inseridas no sítio Cajueiro.

4. CONCLUSÕES

As propriedades agrícolas da comunidade do cajueiro, apresentam condições gerais de baixa fertilidade do solo, particularmente o potássio foi o nutriente encontrado em menor quantidade nas propriedades avaliadas. A classificação textural franco arenosa, predominou nas áreas e nas profundidades amostradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ V., V.H. & GUARÇONI M., A. **Variabilidade horizontal da fertilidade do solo de uma unidade de amostragem em sistema plantio direto**. R. Bras. Ci. Solo, 27:297-310, 2003.

CHAVES, Lúcia Helena Garófalo et al. **Avaliação da fertilidade dos solos das várzeas do município de Sousa, PB**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.3, p.262-267, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, 1998.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988.

FERNANDES, V.L.B. **Levantamento do nível de fertilidade dos solos das vilas colonizadas da Serra do Mel**. ESAM/Fundação Guimarães Duque, 1991. 66p. (Coleção Mossoroense).

FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA, M.E. **Avaliação da fertilidade empregando o sistema IAC de análise de solo**. Jabotical: FCAV, 1990. 94p.

GUARÇONI M., A.; ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; CANTARUTTI, R.B.; LEITE, H.G. & FREIRE, F.M. **Definição da dimensão do indivíduo solo e determinação do número de amostras simples necessário à sua representação**. R. Bras. Ci. Solo, 30:943-954, 2006.

JAMES, D.W. & WELLS, K.L. Soil sample collection and handling: Technique based on source and degree of field variability. In: WESTERMAN, R.L., ed. **Soil testing and plant analysis**. Madison, Soil Science Society of America, 1990. p.25-44. (SSSA Book Series, 3)

KRAY, C.H.; SALET, R.L. & ANGHINONI, I. **Variabilidade horizontal e amostragem do solo dirigida no sistema plantio direto**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 6p. (Relatório de pesquisa)

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MAUSBACH, M.J. & WILDING, L.P. **Spatial variabilities of soils and landforms.** Madison, Soil Science Society of America, 1991. 270p. (SSSA Special Publication, 28).

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais.** Viçosa, MG: UFV, 1999. 399p.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; CANTARUTTI, R.B. & BARROS, N.F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: ALVAREZ V., V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V. & COSTA, L.M., eds. **Tópicos em ciência do solo.** Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p.393-486.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 2. ed. Rio de Janeiro: SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1993. 57p.

RESENDE, M.; LANI, J.L.; FEITOZA, L.R. **Assentamento de pequenos agricultores no estado do Espírito Santo:** ambiente, homem e instituições. Brasília (DF): Secretaria de Assuntos Estratégicos; Vitória (ES): EMCAPA; Viçosa (MG): UFV, 1993. 152p. (Série homem e ambiente, A1).

RICHARDS, L.A. (ed). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.** Washington D.C.: United States Salinity Laboratory Staff, 1954. 160p. (USDA.AgricultureHandbook, 60).

SANTOS, R.V.; MURAOKA, T. Interações salinidade e fertilidade do solo. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 9, p.289-317.

