

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLO DO PERÍMETRO IRRIGADO DE SUMÉ, PB

Lúcia Helena Garófalo Chaves

Prof. Titular, UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, e-mail:
lhgarofalo@hotmail.com

Gilvanise Alves Tito

Engenheira Agrícola, doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, e-mail:
gilvanisetito@yahoo.com.br

Adilson David de Barros

Engenheiro Agrônomo, Dr., UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, e-mail:
adb237@gmail.com

Hugo Orlando Carvalho Guerra

Prof. Titular, UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, e-mail:
hugo_carvalho@hotmail.com

RESUMO - Tendo em vista a revitalização do Perímetro Irrigado de Sumé este trabalho teve como objetivo caracterizar quimicamente os solos visando diagnosticar a situação em que se encontram e oferecer subsídios que possibilitem a recomendação do manejo mais adequado dos mesmos. Nas áreas experimentais (33 lotes, correspondentes a 33 ha) foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm as quais foram caracterizadas quimicamente. Os resultados obtidos foram analisados por meio de técnicas estatísticas descritivas clássicas. Com exceção da matéria orgânica, as demais propriedades químicas relacionadas com a fertilidade do solo encontram-se em níveis adequados para a maioria das culturas. Faz-se necessário, no entanto, a aplicação de matéria orgânica na área estudada. Nas amostras de solo analisadas não foram encontrados problemas de salinidade e/ou sodicidade. Diferentes graus de variabilidade foram verificados nas propriedades químicas consideradas.

Palavras-chave: fertilidade, reação do solo, estatística descritiva

SOIL CHEMICAL PROPERTIES OF THE SUME IRRIGATED PERIMETER, PARAÍBA STATE, BRAZIL

ABSTRACT- Considering the Sumé Irrigated Perimeter revitalization process the present work aims, throughout the soil chemical characterization of the area diagnostic the soil situation and offer subsidies to allow an adequate soil management. On the experimental area (33 plots totalizing 33 ha) soil samples were collected at 0-20 cm depth and characterized chemically. The obtained results were statistically using classical descriptive statistical techniques. With the exception of the organic matter, the others chemical properties are in adequate levels for the crop development. It is recommended, however, the incorporation of organic matter in the area soils. No salinity or sodicity hazards were founded in the analyzed soil samples. Different variation coefficients were observed on the analyzed chemical properties.

Key words: fertility, soil reaction, descriptive statistics

INTRODUÇÃO

Por ocasião da grande estiagem de 1970 no Brasil, o governo federal criou programas, onde a irrigação pública teve grande ênfase. Neste período foram criados, na região Nordeste, perímetros irrigados e entre eles o Perímetro Irrigado de Sumé, com o objetivo de desenvolver a produção agrícola na região (SILVA NETO, 2004). O planejamento agrícola deste perímetro, quando da sua criação, foi feito com base nas características dos solos visando uma produção capaz de dar sustentabilidade econômica às famílias

dos irrigantes. Para isto houve a preocupação em diversificar as atividades agrícolas dentro do perímetro promovendo, assim, uma renda familiar mais segura. Essa diversificação fez com que, por muitos anos, a área do perímetro fosse intensamente explorada exigindo, desta forma, que a irrigação, feita em toda a área pelo sistema por superfície, através de gravidade, fosse uma prática agrícola indispensável e ininterrupta. No entanto, a falta de preocupação com a sustentabilidade do sistema, o uso indiscriminado das águas, o manejo inadequado da irrigação e a drenagem insuficiente, desencadeou o processo de

salinização dos solos o que contribuiu, juntamente com outros fatores que intervêm na produção, como por exemplo, a falta de água, para o declínio da mesma (QUEIROZ et al, 1997; BARRETO et al., 2006). Devido a isto, nestes últimos vinte anos, o perímetro ficou praticamente inoperante.

Atualmente, o incentivo do governo estadual aos agricultores que permaneceram na área durante esses anos, através da instalação de sistemas de irrigação pressurizados, os quais são mais eficientes no uso da água (BERNARDO,1995; GOMES,1994), o acompanhamento técnico e a perspectiva da água do açude de Sumé ser utilizada somente para agricultura, faz com que se vislumbre a revitalização do referido perímetro, ou parte dele, tornando-o novamente operante na produção, principalmente, de frutíferas. Porém, antes de qualquer ação a ser tomada neste sentido, deve-se conhecer as características químicas dos solos, principalmente aquelas relacionadas diretamente com o desenvolvimento das culturas, uma vez que este conhecimento é uma ferramenta fundamental para direcionar práticas de manejo adequadas (SALGADO et al., 2006).

Tendo em vista a revitalização de algumas áreas do Perímetro Irrigado de Sumé, este trabalho teve como objetivo caracterizar quimicamente os solos visando diagnosticar a situação em que se encontram e oferecer subsídios que possibilitem a recomendação do manejo mais adequado do mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Perímetro Irrigado de Sumé, localizado na região central do Estado da Paraíba, na zona denominada de Sertão dos Currais Velhos. Nesta região predomina o clima semi-árido, caracterizado por uma precipitação média anual abaixo de 500 mm, temperaturas elevadas e alta evaporação. A área do perímetro, 273,65 ha, apresenta topografia plana, com ligeiros desníveis, que não vão além de 3%. A unidade experimental correspondeu a 33 ha do referido perímetro, abrangendo as áreas de cultivo dos 33 lotes seguintes: lotes de número 3, 4, 5, 7, 9, de 11 a 14, 16, 17, 20, de 24 a 32, 36, 37, 39, de 41 a 48 e 50. O solo predominante nestas áreas é do tipo NEOSSOLO FLÚVICO (EMBRAPA, 2006) considerados aptos para a prática da irrigação.

Em todos os lotes foram coletadas, aleatoriamente, amostras de solo da camada de 0 – 20 cm de profundidade e encaminhadas ao Laboratório de

Irrigação e Salinidade do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, onde, depois de secas ao ar e passadas em peneira com malha de 2 mm de diâmetro, foram analisadas quimicamente utilizando métodos analíticos descritos pela EMBRAPA (1997). Foram determinados o pH a Condutividade Elétrica do Extrato de Saturação (CEes) e os teores de matéria orgânica (MO), Fósforo (P), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Potássio (K) e Sódio (Na). De posse dos resultados das análises dos solos, foram calculadas a capacidade de troca catiônica (CTC) e a porcentagem de sódio trocável (PST).

O comportamento das variáveis do solo foi avaliado por meio das seguintes medidas descritivas: média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos e coeficiente de variação (CV). De acordo com os valores de CV, a variabilidade dessas variáveis foi classificada, segundo Warrick e Nielsen (1980) em baixa ($CV < 12\%$), média ($12 < CV < 62\%$), e alta ($CV > 62\%$). Avaliou-se também a distribuição de frequência para acompanhamento gráfico das distribuições das amostras frente aos seus teores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros químicos dos solos, relacionados à fertilidade e a salinidade foram comparados segundo padrões da Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais apresentados por Lopes e Guidolin (1982) e Queiroz et al. (1997), respectivamente.

De acordo com os valores, mínimo (6,48) e máximo (8,60), de pH (Tabela 1), constatou-se que as amostras de solo da unidade experimental apresentaram reação, variando de fraca acidez até elevada alcalinidade. Essa mesma variação foi observada por Silva (2001), Chaves et al. (2004) e Chaves et al. (2005), trabalhando em áreas de outros perímetros irrigados da região Nordeste brasileira. No entanto, de acordo com os valores da média e mediana, predominam na área estudada, solos com reação fracamente alcalina, o que pode ser confirmado pelo histograma de frequência (Figura 1). Nos solos dos lotes 4, 31, 45 e 50, com pHs acima de 8,0, decorrente, provavelmente, do alto valor de bases trocáveis, poderão ocorrer fortes limitações de disponibilidade de P e micronutrientes para as plantas (MALAVOLTA, 1997).

Tabela 1. Medidas descritivas dos dados das propriedades químicas dos solos

| Medida | pH (H ₂ O) | MO | P | Ca | Mg | K | Na | CTC | CEes | PST |
|---------|--------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|--------|--------------------|-------|--------|
| | (1:2,5) | g kg ⁻¹ | mg dm ⁻³ | -----cmol _c kg ⁻¹ ----- | | | | dS m ⁻¹ | % | |
| Média | 7,48 | 14,97 | 110,74 | 7,38 | 5,01 | 0,71 | 0,55 | 13,71 | 0,19 | 3,77 |
| Mediana | 7,42 | 14,1 | 106,8 | 6,82 | 4,75 | 0,65 | 0,26 | 13,11 | 0,14 | 2,30 |
| D.P. | 0,47 | 5,02 | 17,52 | 2,60 | 1,52 | 0,34 | 0,96 | 4,61 | 0,14 | 5,17 |
| Máximo | 8,60 | 25,5 | 126,1 | 14,90 | 9,83 | 1,83 | 4,68 | 27,6 | 0,62 | 22,20 |
| Mínimo | 6,48 | 7,2 | 42,7 | 4,10 | 2,59 | 0,27 | 0,05 | 7,65 | 0,09 | 0,56 |
| C.V. % | 6,36 | 33,57 | 15,82 | 35,21 | 30,39 | 48,21 | 174,69 | 33,60 | 75,55 | 137,38 |

D.P. = Desvio Padrão; C.V. = Coeficiente de Variação

Em relação à MO, os teores variaram de baixo (7,2 g kg⁻¹) a médio (25,5 g kg⁻¹), todavia a maior parte das amostras apresentou baixos teores confirmados pelos valores da média e mediana e pelo histograma de frequência (Figura 1). As temperaturas elevadas que ocorrem na região e a escassa cobertura do solo contribuem para acelerar a degradação da MO existente no solo resultando na diminuição dos seus teores. Todavia, vale ressaltar que os maiores teores de MO, em geral, foram observados nas amostras de solo que apresentaram os maiores teores de Na. De acordo com Santos e Muraoka (1997), a baixa atividade microbiana em ambientes com excesso de Na pode ocasionar acúmulo de MO nos mesmos.

Sabendo-se que grande parte do nitrogênio (N) em solos agrícolas é proveniente da MO, pode-se inferir que, na área estudada, deve ocorrer déficit de N para as culturas, o qual deve ser suplementado através de fertilizantes.

Apesar da amplitude dos dados referentes ao P das amostras de solo analisadas (Tabela 1), todos os valores foram considerados altos com predominância daqueles em torno de 100 mg dm⁻³ conforme o que mostra a média dos mesmos. Os altos teores de P podem ser decorrentes do efeito residual de adubações anteriores, uma vez que a área estudada, por muito tempo foi cultivada e atualmente encontra-se em pousio.

Todos os teores de Ca e de Mg foram classificados como altos apesar de ter ocorrido uma grande amplitude de variação como pode ser observado pelos valores máximo e mínimo (Tabela 1) e pelo histograma de frequência (Figura 1). Considerando o que preconiza Raij (1981) para o Ca e Mg, que 2 a 3 cmol_c kg⁻¹ de terra e em torno de 4 cmol_c kg⁻¹, respectivamente, são adequados para o desenvolvimento das culturas, pode-se afirmar que no solo da área de estudo não existe deficiência destes elementos para as plantas.

Os teores de K nas amostras de solo variaram de 0,27 a 1,83 cmol_c kg⁻¹ (Tabela 1), e por ter a maioria deles ficado na faixa de 0,4 a 0,8 cmol_c kg⁻¹ (Figura 1), todos os teores foram classificados como sendo altos. Desta forma, as culturas a serem implantadas na área

de estudo, encontrarão suficiente K para o seu desenvolvimento.

O fato de não ter sido detectado alumínio e hidrogênio nas amostras do solo fez com que os valores da soma de bases trocáveis destas amostras fossem iguais aos da CTC (Tabela 1), apresentando, conseqüentemente uma saturação por bases (V%) de 100%. Os valores da soma de bases variando de 7,65 a 27,6 cmol_c kg⁻¹, foram classificados como altos. Estes mesmos valores, correspondentes a CTC foram classificados como médio e alto, respectivamente. No entanto, de acordo com os valores da média e mediana (Tabela 1) e com o histograma de frequência (Figura 1), observou-se que predomina na área de estudo valores altos de CTC (> 10 cmol_c kg⁻¹). Tendo em vista os cátions serem adsorvidos, predominantemente, nas superfícies das argilas e da MO dos solos e que, na área de estudo predominou baixos teores de MO, pode-se inferir que os valores de CTC devem estar relacionados, principalmente, com a fração argila do solo e que uma forma de aumentá-la seria através da incorporação de MO ao solo.

A salinidade do solo é considerada como provável problema se o índice analisado, predito para a salinidade da zona radicular, exceder a tolerância das culturas a serem estabelecidas (RHOADES et al., 2000). Um dos critérios para avaliar a salinidade do solo é o valor de CEes. Com base na análise descritiva dos dados de CEes (Tabela 1) pode-se constatar que, em de todas as amostras de solo coletadas na área de estudo, os valores da CEes estiveram dentro da faixa de 0 – 2 dS m⁻¹, correspondente a solos não salinos segundo o Comitê de Terminologia da Sociedade Americana de Ciência do Solo (QUEIROZ et al.1997), confirmando os resultados de Chaves et al. (2005).

No estudo de solos principalmente das regiões áridas e semi-áridas, os quais estão mais sujeitos a problemas devido ao acúmulo de sais, é importante avaliar a porcentagem que o sódio representa em relação aos demais cátions adsorvidos (SANTOS, 2000).

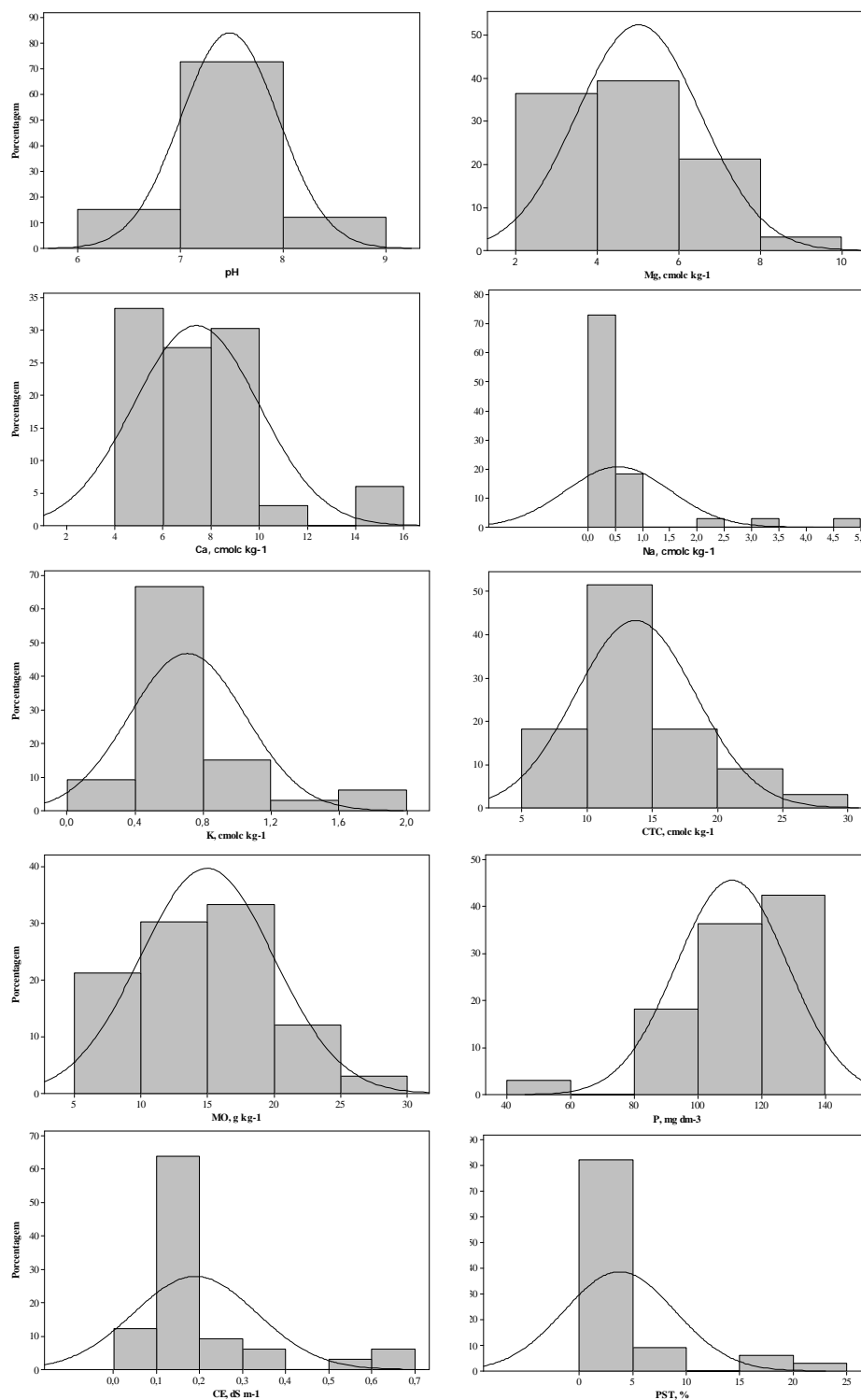


Figura 1. Histograma de frequência das características químicas dos solos do Perímetro Irrigado de Sumé

Com base nos valores máximo (22,20 %) e mínimo (0,56 %) da PST das amostras de solo (Tabela 1) e no histograma de frequência (Figura 1), verificou-se grande amplitude de variação dos dados. No entanto, de acordo com o que foi proposto pelo Comitê de Terminologia da Sociedade Americana de Ciência do Solo (QUEIROZ et al.,1997) que solos

não sódicos seriam aqueles com PST < 15 e por Pizarro (1985), que solos não sódicos seriam aqueles com PST < 7, os solos da área experimental, na sua grande maioria, foram classificadas como normais, ou seja, não sódicos. Isto pode ser constatado pelos valores médios encontrados na análise descritiva dos dados mostrados na Tabela 1 que indicam que

aproximadamente 90% dos solos tiveram PST variando entre 0 e 5, corroborando com Chaves et al. (2005) e Mendes (2007), que trabalhou com solos da mesma região. A classificação dos solos, de acordo com Pizarro (1985), é importante de ser considerada porque através dela pode ser detectado o início de acúmulo de sódio no complexo sortivo de solos classificados como não sódicos pelo Comitê, acima citado.

Na área experimental, além das amostras de solo não sódicas, ocorreram, ainda, outras que foram classificadas como ligeiramente sódicas (lote 5), medianamente sódicas (lotes 3 e 9) e fortemente sódicas (lote 31). Considerando a possibilidade de implantação de culturas irrigadas nos referidos lotes, é imprescindível que sejam adotadas medidas de recuperação de seus solos. Nos demais lotes, é essencial a adoção de manejo adequado utilizando medidas preventivas do acúmulo de sódio, pois, caso contrário, o aparecimento e/ou o aumento da sodicidade dos solos trará conseqüências futuras. Uma delas poderá ser a dispersão das argilas dos solos, reduzindo a agregação das partículas e diminuindo o movimento de ar e água e, por conseguinte, dificultando o manejo do solo e o desenvolvimento radicular das culturas (SANTOS e HERNANDEZ, 1997).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, pôde-se observar que os maiores coeficientes de variação (CV) corresponderam ao Na, CE e PST podendo isto estar relacionado ao fato da área já ter sido anteriormente cultivada sob irrigação e esta ter sido manejada de forma diferente nos diversos lotes, ocasionando acúmulo desuniforme de sais e/ou sódio na área. O pH foi o que apresentou menor variância, estando de acordo com diversos trabalhos encontrados na literatura, e mais recentemente, com Salgado et al. (2006). Devido essa menor variância, o pH não deveria ser empregado como indicador para determinar o número de amostras simples de solo para se fazer uma amostra composta, se for o caso (ARAUJO e OLIVEIRA, 2003). Nessa mesma linha de raciocínio, o Na ou a CE ou ainda a PST, devido seus altos CV, seriam mais apropriados uma vez que, o número de pontos amostrais necessários para estimar o valor de uma propriedade do solo é diretamente proporcional ao seu CV (SOUZA et al., 1997). Os valores de CV para as demais propriedades foram classificados como médios. O conhecimento da variabilidade das propriedades químicas do solo é importante, principalmente para definir o manejo mais adequado a ser utilizado na área de estudo.

CONCLUSÕES

Com exceção da matéria orgânica, todas as propriedades químicas do solo do Perímetro Irrigado de Sumé, relacionadas com a fertilidade do solo encontram-se em níveis adequados para a maioria das

culturas. Faz-se necessário à aplicação de matéria orgânica na área estudada. Em geral, nas amostras de solo analisadas não há problemas de salinidade e/ou sodicidade. Diferentes graus de variabilidade foram verificados nas propriedades químicas consideradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, P.M.D.B.; OLIVEIRA, M. Variabilidade espacial de cálcio, magnésio, fósforo e potássio em solos das regiões oeste e do Baixo Açu, estado do Rio Grande do Norte. **Caatinga**, Mossoró, v.16, n.1, p.69-78, 2003.

BARRETO, A.C; LIMA, F.H.S.L.; FREIRE, M.B.G.; ARAUJO, Q.R.; FREIRE, F.J. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.19, n.4, p.415-425, 2006.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6.ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1995. p.334.

CHAVES, L.H.G.; CHAVES, I.B.; VASCONCELOS, A.C.F.; LEÃO, A.B. Avaliação de potássio, matéria orgânica e fósforo em Neossolos dos perímetros irrigados Engenheiro Arcoverde e São Gonçalo, PB. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.5, n.2, 2005.

AVES, L.H.G.; TITO, G.A.; CHAVES, I.B.; LUNA, J.G.; SILVA, P.C.M. Propriedades químicas do solo aluvial da ilha de Assunção – Cabrobó (Pernambuco). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.2, p. 431-437, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. p. 212.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

GOMES, P.G. **Engenharia da irrigação: Hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento**. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 1994. p. 233.

- LOPES, A.S.; GUIDOLIN, J.A. **Interpretação de análise do solo: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Comitê de Pesquisa/Técnico/ANDA, 1989. 64p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.
- MENDE, J.S. **Caracterização de águas e de solos do município de Congo-PB, Microrregião do Cariri Ocidental**. 2007.122p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, 2007.
- PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos**. 2ed. Madrid: Editorial Española S.A., 1985. 542p.
- QUEIROZ, J.E.; GONÇALVES, A.C.; SOUTO, J.S.; FOLEGATTI, M.C.. Avaliação e monitoramento da salinidade do solo. In: GHEYI, H.R.; QUIEROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. (ed) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 3, p.69-111.
- RAIJ, B.van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato: Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142p.
- RHOADES, J.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**, tradução de GHEYI, H.R.; SOUSA, J.R.; QUEIROZ, J.E. Campina Grande:UFPB, 2000. 117p.
- SALGADO, B.G.; MACEDO, R.L.G.; ALVARENGA, M.I.N.; VENTURIN, N. Avaliação da fertilidade dos solos de sistemas agroflorestais com cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Lavras-MG. **Revista Árvore**, v.30, n.3, p.343-349, 2006.
- SANTOS, J.G.R. dos. **A salinidade na agricultura irrigada: teoria e prática**. Campina Grande, PB, [s.n.t.], 2000. 171p.
- SANTOS, R.V.; HERNANDEZ, F.F.F. Recuperação de solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUIEROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. (ed) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 10, p.319-361.
- SANTOS, R.V.; MURAOKA, T. Interações salinidade e fertilidade do solo. In: GHEYI, H.R.; QUIEROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. (ed) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 9, p.289-317.
- SILVA NETO, A.F. **Estudo das vulnerabilidades agro-ambientais frente aos eventos ENOS e a construção social dos riscos em municípios do Cariri ocidental – Paraíba: Uma análise comparativa**. 2004. 171p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, 2004.
- SILVA, P.C.M. **Avaliação e variabilidade espacial de propriedades químicas do solo da “Extensão Maria Tereza” – Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE**. 2001. 104p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.
- SOUZA, L.S.; COGO, N.P.; VIEIRA, S.R. Variabilidade de propriedades físicas e químicas do solo em um pomar cítrico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, n.3, p.367-372, 1997.
- WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties the soil**. In: HILL, D. (Ed.) *Applications of soil Physics*. New York: Academic Press, 1980, cap.13, p. 319-344.