

# XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

## Estudo do Lençol Freático após 12 anos sob Irrigação por Gravidade e Localizada: I. Em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO

**JANE KELLY SILVA ARAÚJO<sup>(1)</sup>, CLÁUDIO EVANGELISTA SANTOS MENDONÇA<sup>(1)</sup>,  
MATEUS ROSAS RIBEIRO FILHO<sup>(2)</sup>, MARIA SONIA LOPES DA SILVA<sup>(3)</sup>, ISRAEL  
VENISMARE CORDEIRO GONÇALVES<sup>(1)</sup>, GIZELIA BARBOSA FERREIRA<sup>(4)</sup> & VANESSA  
CARINE CHAVES<sup>(5)</sup>**

**RESUMO** - As adversidades climáticas do semi-árido brasileiro aliado a fatores como solos rasos e baixa capacidade de retenção de água, resultam em uma agricultura de risco, tornando a irrigação fundamental para o desenvolvimento da região. O excesso de água em algumas áreas irrigadas da região semi-árida aliada ao manejo inadequado da irrigação tem provocado graves problemas de elevação do lençol freático. Com o objetivo de coletar informações sobre a posição e flutuação do lençol freático o estudo foi desenvolvido na fazenda Hortibom, no perímetro irrigado de Maniçoba em Juazeiro-BA. Realizando-se o monitoramento das flutuações do lençol freático quinzenalmente com uma sonda que emite um som ao entrar em contato com a água em treze poços de observação durante o período de 1996 a 2002. Os solos foram classificados como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico latossólico irrigados inicialmente através de sulcos de infiltração e posteriormente por irrigação localizada. A profundidade média anual do lençol freático no período de 1996 a 2002 foi de 1,15 m. A média mais próxima da superfície do solo foi de 1,02 m em 1999 e a mais distante da superfície do solo foi de 1,35 m em 2001.

**Palavras-Chave:** drenagem, poço de observação, irrigação, salinidade.

### Introdução

O Nordeste do Brasil é uma das grandes regiões naturais de grande interesse para desenvolvimento do país. Possuindo 1,56 milhões de km<sup>2</sup>, correspondendo a 18,2% do território nacional [1], estendendo-se do estado do Maranhão ao da Bahia onde se diferenciam três tipos de clima: o primeiro, com característica predominante de clima subamazônico (tropical úmido), coincidindo com o estado do Maranhão e afetando algumas regiões do Piauí. O segundo se estende ao longo da costa, predominando uma agricultura próspera, favorecida por uma faixa úmida de clima litorâneo, de significativa regularidade anual. E o

terceiro, com condições de semi-aridez bastante acentuada, abrangendo uma imensa área que recebe a significativa denominação de “Polígono das secas”.

O Semi-Árido brasileiro ocupa 67% da região Nordeste, com área de 969.589,4 km<sup>2</sup>, estendendo-se do estado do Piauí ao Norte de Minas Gerais [2]. Sendo, segundo o Dossiê Nordeste Seco [3], a área semi-árida mais povoada do mundo e em função de sua inegável rusticidade, apresentam os maiores problemas e dramas para o homem-habitante e suas famílias.

Nos seus aspectos climáticos, a região está caracterizada por chuvas concentradas geralmente em três a quatro meses do ano [4], variando as médias anuais de 400 a 800 mm, com distribuição espacial e temporal muito irregular: algumas áreas apresentam médias de 250 mm e outras superiores a 1.000 mm. As temperaturas médias anuais são elevadas (23 a 27°C) e a amplitude térmica diária corresponde a 10°C. A insolação média é de 2.800 horas ano<sup>-1</sup>. A umidade relativa do ar média anual é de 50% e a evaporação média anual é de 2.000 mm [1].

Esta área está basicamente caracterizada por terrenos cristalinos e terrenos sedimentares bastante dissecados. Os solos são predominantemente pouco desenvolvidos, rasos e pedregosos com baixa capacidade de armazenamento de água.

A cobertura vegetal, embora de predominância xerófila, é extremamente diversificada, identificando-se para o semi-árido a formação predominante conhecida como caatinga.

A classe dos Argissolos na Região Nordeste possui uma grande abrangência de propriedades, desde muito profundos até pouco profundos e rasos. Variam de bem drenados a imperfeitamente drenados; de pedregosos a não pedregosos; de plínticos a não plínticos; com fragipã ou sem fragipã [5].

Em solos pouco profundos, com condições de drenagem natural limitadas, devido a camadas de impedimento tipo fragipã e/ou pelo manto rochoso de relevo ondulado que forma bacias, a irrigação tende a contribuir para formação de lençol freático em curto espaço de tempo e as chuvas, mesmo que escassas e esporádicas, podem criar condições de excesso de umidade por tempo prolongado. Foi

<sup>(1)</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900. E-mail: [janekaraujo@bol.com.br](mailto:janekaraujo@bol.com.br)

<sup>(2)</sup> Professor Adjunto II da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900.

<sup>(3)</sup> Pesquisadora Embrapa Solos UEP Recife, Avenida Antônio Falcão, 240, CEP 51020-231, Boa Viagem, Recife-PE.

<sup>(4)</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em agroecologia e Desenvolvimento Rural – PPGADR Universidade Federal de São Carlos - UFSCar Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFSCar. Rodovia Anhanguera, km 174 - SP-330. Araras - São Paulo - Brasil CEP 13600-970.

<sup>(5)</sup> Geógrafa, IBGE- Agência Petrolina, Rua Drº Fernando Goes, 226 - 1º Andar - Sala 104 Centro CEP - 56304-020.

observado no Perímetro Irrigado de Bebedouro em Petrolina-PE e no Perímetro Irrigado do Tatauí, em Sobradinho-BA, que sem irrigação, três ou mais meses após as chuvas os solos permaneciam com umidade próxima a capacidade de campo a partir de 30 cm de profundidade.

Em solos de drenagem impedida a evaporação é via importante de evacuação de umidade, porém, uma vez seca a camada superficial, o gradiente de evaporação é interrompido, e esta camada passa agir com funções de “*mulch*”, sendo necessárias medidas de drenagem artificial para melhorar o regime de umidade dos solos.

A grande disponibilidade de água em algumas áreas irrigadas da região semi-árida brasileira juntamente com a falta de conhecimento dos irrigantes tem ocasionado um manejo inadequado da irrigação, caracterizada pelo uso excessivo de água, provocando a médio ou longo prazo, graves problemas de elevação do lençol freático a nível crítico e até mesmo a salinidade dos solos. Com a prática equivocada da irrigação nos perímetros irrigados e nas propriedades da região do Submédio São Francisco, é observado a formação e elevação do lençol freático em lugares e épocas determinados, prejudicando o desenvolvimento das culturas e limitando a sua produtividade, além do grande risco de salinização dos solos.

Para evitar as recargas mencionadas e especialmente evitar o perigo de salinização dos solos irrigados do semi-árido Nordeste, torna-se necessário complementar a capacidade de drenagem natural dos solos com um sistema artificial para assegurar a rápida descida do lençol freático a uma profundidade desejada no intervalo de tempo razoavelmente curto.

O fato de extensas áreas dotada de infraestrutura de irrigação, estarem proporcionando baixíssimos rendimentos e/ou sendo abandonadas em decorrência de problemas de salinidade e drenagem, provocados, principalmente, por fatores climáticos, má drenagem natural do solo, topografia, etc. e agravados pelo manejo inadequado das áreas irrigadas, indicam a necessidade da realização de estudos e pesquisas que permitam reabilitar essas áreas e prevenir as futuras.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo coletar informações sobre a posição e flutuação do lençol freático, procurando identificar áreas – problema; a sua extensão e severidade; e determinar a necessidade ou não de drenagem artificial complementar.

## Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Hortibom, com área de cerca de 50 ha cultivados com manga e acerola, no Perímetro Irrigado de Maniçoba, em Juazeiro-BA.

Foi realizado monitoramento das flutuações do lençol freático quinzenalmente utilizando-se uma sonda que emite um som ao entrar em contato com a superfície da água, durante o período de 1996 a 2002.

Os solos da área em estudo são classificados como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico

latossólico com A fraco, argila de atividade baixa, saturação entre 50-80%, textura média, moderadamente profundo, moderadamente drenado, se caracterizam por baixa fertilidade, alta percentagem de areia e foram irrigados inicialmente através de sulcos de infiltração e posteriormente por irrigação localizada.

Foram instalados 13 poços de observação do lençol freático em malha regular (Figura 1), cuja densidade foi de aproximadamente um poço para cada dois hectares.

O poço de observação foi construído conforme Cordeiro [6], consistindo de uma perfuração simples, vertical, de pequeno diâmetro (aproximadamente 6 cm) escavado em local de fácil acesso para facilitar as medições. A escavação foi feita com trado manual, com extensão de 1,50 m do qual faz parte uma manivela em forma de T. Os poços de observação foram protegidos com um tubo (PVC rígido) de 1” no seu interior com perfurações laterais de pequeno diâmetro (2 mm) para permitir entrada e saída de água do lençol. Para evitar a entrada de sedimentos através dos orifícios perfurados no tubo, foi utilizado uma tela filtro de material sintético recobrimdo externamente o tubo. Deixou-se aproximadamente 10 cm do tubo acima da superfície do solo (Figura 2).

A parte exterior ao tubo (espaço vazio) foi preenchida com areia grossa ou cascalho até a zona perfurada do tubo e o restante com material retirado do próprio solo.

A profundidade média de perfuração dos poços de observação de nível do lençol freático instalados na área é de 1,74 m, variando de 1,32 a 1,86 m.

## Resultados e Discussão

A profundidade média anual do lençol freático no período de 1996 a 2002 foi de 1,15 m (Figura 3 e Tabela 1). A média mais alta do período, ou seja, mais próxima da superfície do solo, foi de 1,02 m no ano de 1999 e a mais profunda ou seja mais distante da superfície do solo, foi de 1,35 m no ano de 2001, (Tabela 1).

Em geral, no período de 1996 a 2002, o lençol freático em média manteve-se a mais de um metro de profundidade da superfície do solo com uma ligeira elevação no período de 1999 a 2000 e com um rebaixamento significativo no ano de 2001, provavelmente motivado pelo racionamento de energia ocorrido no período, levando os proprietários a diminuir as irrigações, com conseguinte diminuição na contribuição de água ao lençol freático.

A profundidade média mensal do lençol freático na área durante o período de janeiro a dezembro de 1999, a mais próxima da superfície nos anos estudados, foi de 1,02 m variando de 0,83 m a 1,31 m (Tabela 1). Entretanto, no mês de março de 1997 o lençol freático esteve mais próximo da superfície do solo em praticamente toda área. Esta elevação ocorreu por causa da quantidade e intensidade das precipitações pluviais ocorridas na área, como verificado na estação meteorológica da Embrapa Semi-Árido em Mandacaru, próximo à área em estudo (Figura 3). Todavia, com base no monitoramento realizado na área durante sete anos (1996 a 2002) e especialmente após a substituição do sistema de irrigação por gravidade por irrigação localizada o lençol freático nos pontos de observação em que ocorre estão dentro dos limites aceitáveis.

Entretanto os pontos 2, 5 e 7 foram os que apresentaram lençol freático com maior frequência, durante o período de monitoramento, mostrando assim que as áreas de recarga estão localizadas nas partes mais altas dos setores irrigados, indicando ocasionalmente, influência do canal principal, particularmente onde o revestimento está ou esteve em mal estado de conservação.

### Conclusões

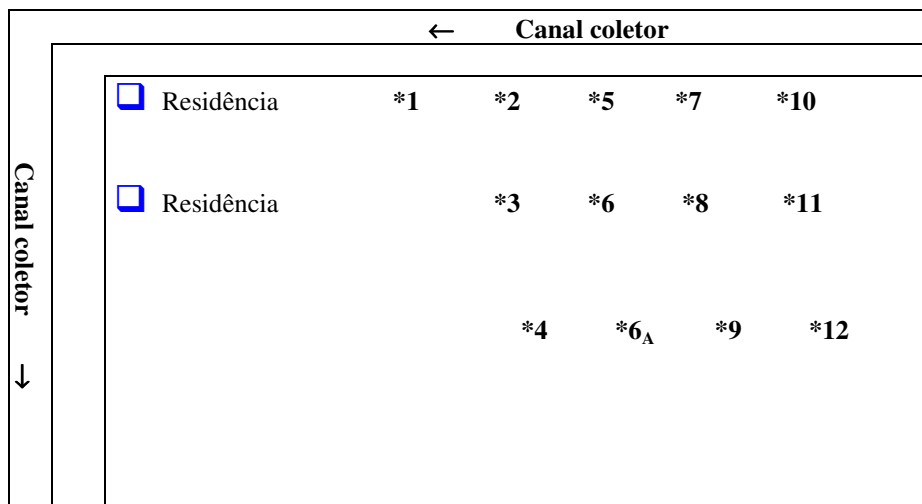
A água da chuva destaca-se como a principal fonte de recarga instantânea, pelo caráter intensivo e curta duração do período chuvoso e pela elevada capacidade de infiltração dos solos. Entretanto, os excessos de irrigação e perdas por condução, são os principais responsáveis pelos problemas de drenagem, uma vez que a irrigação é uma recarga quase permanente incompatível com a capacidade de drenagem natural dos solos.

As áreas de recarga estão localizadas nas partes altas dos setores irrigados, indicando ocasionalmente, influência dos canais principais e secundários de irrigação, particularmente onde o revestimento está em mau estado de conservação. Recomenda-se melhorar o manejo de água, revestimento de canais, manutenção e aprofundamento dos drenos existentes.

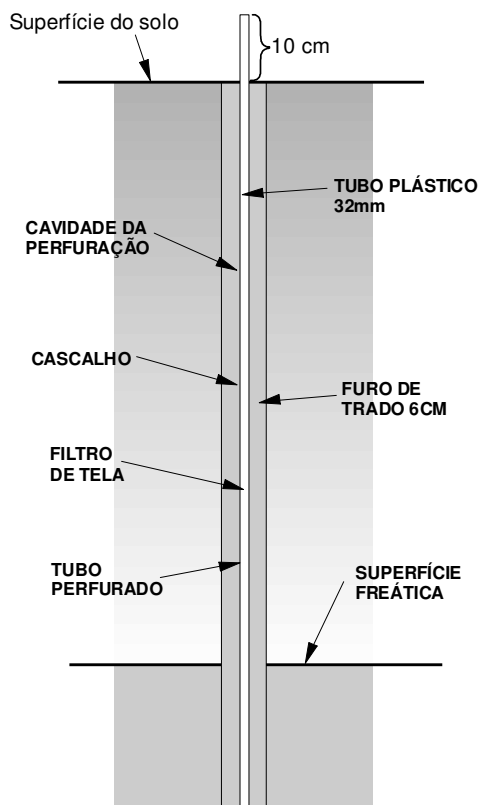
Não foi observada alteração efetiva no nível do lençol freático diante dos diferentes sistemas de irrigação.

### Referências

- [1] MOURA, M. S. B.; GALVÍNCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. 2007. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B.; GAMA, G. F. B. (Org.). Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. 1 ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, v. 1, p. 37-59.
- [2] BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria Interministerial nº 1, de 09 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de março de 2005. Seção 1, p. 41.
- [3] NORDESTE Sertanejo: a região semi-árida mais povoada do mundo. Estudos Avançados, São Paulo, v. 13, n. 35 p. 60-68, Mai/Ago. 1999.
- [4] SILVA et al. 2007. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B.; GAMA, G. F. B. (Org.). Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. 1 ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, v. 1, p. 37-59.
- [5] CAVALCANTI, A. C.; SILVA, A. B. da. 2005 [On line]. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação do potencial agroecológico das terras do município de poço das trincheiras, Alagoas. Homepage: [http://www.uep.cnps.embrapa.br/fome\\_zero\\_trincheiras.php](http://www.uep.cnps.embrapa.br/fome_zero_trincheiras.php)
- [6] CORDEIRO, G. G. Monitoramento do lençol freático de áreas irrigadas. Petrolina. PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. Não paginado. il (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 35).
- [7] EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. 2009 [On line]. Petrolina – PE, Homepage:



**Figura 1** – Área cultivada da fazenda Hortibom com localização dos poços de observação



**Figura 2.** Poço de observação.

