



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

IX-008 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS E FRUTICULTURA DO SÍTIO ALMECEGAS, CRATO - CEARÁ

Romana Antônio de Alcântara Neta ⁽¹⁾ Graduada em Recursos Hídricos / Irrigação pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico do Cariri - CENTEC. Bolsista de Iniciação Científica, Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa – FUNCAP.

Marcelo Mendes Pedroza - Graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Paraíba. Msc. Em Engenharia Civil, área de concentração Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Paraíba. Professor e Coordenador do Laboratório de Águas e Efluentes do Curso Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC – Unidade do Cariri.

Silas Barros de Alencar - Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal da Paraíba. M.Sc em Agronomia Fitotecnia. Professor do Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC.

Julio César de Sales - Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceara. M.Sc a Agronomia com área de concentração em Irrigação e Drenagem pela Universidade Federal do Ceara. Professor do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC – Unidade do Cariri.

Maria Aelinalda Nunes da Silva - Técnica em Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC. Pesquisadora cadastrada no CNPq. Laboratorista do Curso de Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Sagrada Família, 350 - Bairro Centro CEP: 63100-000 – Crato – Ceará. Fone: (0**88) 99594884 / Fax: (0**88) 531 1635,



: mary.josi@bol.com.br

RESUMO

A água é um dos recursos naturais de maior importância para toda a humanidade. Temos que nos preocupar com a quantidade e a qualidade da água existente no nosso subsolo, pois a demanda industrial e humana está aumentando a cada dia, tornando-se escassa para os múltiplos usos a que se destina, embora o uso para manutenção da vida seja prioritário. É necessário analisar a água para projetar, operar e dar manutenção em sistemas de irrigação, especialmente os do tipo localizada (gotejamento e microaspersão), pois os principais inimigos dos emissores e tubulações são os íons ferro e manganês e as altas concentrações de sólidos solúveis. Estes podem entupir tubulações, reduzindo a área de condução de água, aumentando a perda de carga e fazendo com que haja perda de pressão no sistema, reduzindo assim a vazão dos emissores. A água de má qualidade pode entupir a seção de passagem dos emissores reduzindo ou não permitindo que haja vazão adequada às plantas. O consumo de frutas e hortaliças são de fundamental importância para saúde, entretanto, quando contaminadas, são responsáveis pela transmissão de grande número de doenças infecciosas, principalmente se consumidas cruas ou mal lavadas. A contaminação delas pode ocorrer diretamente através de excrementos humanos e animais, não tratados ou tratados inadequadamente, utilizados como fertilizantes, ou indiretamente utilizando águas poluídas com matéria fecal na irrigação. Entre os cuidados para minimizar ou controlar essa transmissão inclui-se o controle de qualidade das águas utilizadas para irrigação e higienização. Essa pesquisa teve como objetivos: analisar a qualidade físico-química da água utilizada na irrigação no Sítio Almecegas - Escola Agrotécnica Federal do Crato-Ce, observando se a mesma encontra-se dentro dos padrões de qualidade determinados pela *Water Quality For Agriculture* – FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) – Rome; analisar a qualidade bacteriológica da água de irrigação, observando se esta está dentro dos

critérios de qualidade de água para irrigação de hortaliças e frutas que possam ser ingeridas cruas, de acordo com a nt (normas técnicas) 327, da Feema (fundação estadual de engenharia do meio ambiente) 1979; monitorar a qualidade da água utilizada na irrigação de hortaliças e fruticultura no sítio almecegas - escola agrotécnica federal do Crato-Ce.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura irrigada, Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos, Frutas e Hortaliças, Saúde.

INTRODUÇÃO

A água, "in natura", nunca é pura. Mesmo quando ela é proveniente de uma precipitação pluviométrica, quando é considerada pura, ela contém sólidos dissolvidos e suspensos e alguns gases dissolvidos. Após o último contato com o solo, quer seja por percorrer a superfície terrestre ou por percolar pelas camadas rochosas, as impurezas contidas na água são incrementadas, devido ao grande poder de dissolução que ela possui. Daí a necessidade de purificação e condicionamento antes de seu uso.

A água pura é um líquido incolor, inodoro, insípido e transparente. Entretanto por ser ótimo solvente, nunca é encontrada em estado de absoluta pureza, contudo várias impurezas que vão desde alguns miligramas por litro na água da chuva a mais de trinta mil miligramas por litro na água do mar. Dos 103 elementos químicos conhecidos, a maioria é encontrada de uma ou outra forma nas águas naturais. (Richter, Azevedo).

A classificação das impurezas presentes na água é feita com base nos resultados obtidos de análises físico-químicas e microbiológicas, pois estas impurezas precisam ser limitadas de acordo com o seu destino. As principais características da água podem ser expressas como: físicas, químicas e biológicas.

A classificação das águas para irrigação é determinada pela concentração de alguns íons, tais como o sódio, o potássio, o cloreto e o sulfato, e por parâmetros como os sais dissolvidos, a Condutividade Elétrica e a concentração total de cátions, que influenciam de maneira diferenciada no crescimento de cada espécie vegetal. Dentre os critérios de classificação da água para fins de irrigação, um dos mais aceitos atualmente é a classificação proposta pelo United States Salinity Laboratory (USSL). Esta classificação baseia-se na razão de adsorção de sódio (SAR) e na condutividade elétrica da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de março a junho de 2003 no Sítio Almecegas - Escola Agrotécnica Federal do Crato-Ce, localizado na Chapada do Araripe, Microrregião do Cariri Cearense, Km 05, CE 096; apresentando coordenadas geográficas de 7° 14' de latitude Sul, de 39° 25' de longitude Oeste. O solo é do tipo areno-argiloso. O sistema de irrigação utilizado são microaspersão e o gotejamento. A vazão do microaspersor é de 56 l/h na horticultura, e a vazão do gotejador é de 4 l/h na irrigação de fruticultura. As culturas analisadas foram goiaba na área de fruticultura; alface, beterraba e cenoura na horticultura. As amostras de água para análises físico-químicas e bacteriológicas foram coletadas em um único poço utilizado para irrigação das hortaliças e da fruticultura, no reservatório (caixa armazenadora da água) e nos emissores que irrigam as culturas. Estas coletas foram realizadas quinzenalmente no período da tarde.

Para escolha dos pontos a serem amostrados no Sistema de Irrigação Localizada, foram escolhidos os pontos que estavam mais sujeitos a contaminação. Foram escolhidos cinco pontos os quais são apresentados no Quadro 1 .

Quadro 1 - Descrição dos Pontos Analisados

PONTO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
01	Poço	Escola Agrotécnica
02	Reservatório	Escola Agrotécnica
03	Gotejador da cultura da Goiaba	Escola Agrotécnica
04	Microaspersor da cultura da Alface	Escola Agrotécnica
05	Microaspersor das culturas de Beterraba e Cenoura	Escola Agrotécnica



Figura 3 – Ponto Amostral localizado no



Microaspersor das culturas de Beterraba e Cenoura

A amostragem foi feita utilizando-se frascos de vidro neutro, autoclavado com boca larga e tampa a prova de vazamento. O período de coleta não ultrapassou o período de 8 horas, sendo conservadas sob refrigeração a uma temperatura de 4 a 10° C. Foram utilizados frascos de polietileno, limpos e secos com capacidade de 1 litro, devidamente fechados e identificados, e frascos de polietileno com capacidade de 350 mL previamente mergulhadas por 12 horas em solução de HCL para eliminar qualquer vestígio de detergente que pudesse vir a mascarar a amostra na análise de fósforo. As figuras 5 e 6 mostram a realização das análises físico – químicas e bacteriológicas. As variáveis analisadas nessa pesquisa foram: pH, alcalinidade, temperatura, condutividade, turbidez, nitrato, cálcio, dureza, magnésio, cloretos, amônia, ortofosfato, Sódio, potássio, sólidos totais dissolvidos, coliformes totais e fecais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios de pH observados estão entre 6,5 (P1) à 7,19 (P4) . Conforme a NT 327, da FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente). Quanto aos valores médios do teor de cloretos na monitoração da água do Sítio Almecegas. Os valores médios situaram-se entre 0,65 meq/L (P1) à 1,87 meq/L (P4). Water Quality For Agriculture – Fao – Rome, afirma que o valor permissível para cloretos em água de irrigação é de 0 à 30 meq/L. Logo todas as médias estão recomendadas para uso.

Os valores médios observados dos coliformes totais, obtidos através do monitoramento das análises de água, que variam de 15,25 NMP/100mL P1 à 280,75 NMP/100mL P2. Segundo as normas técnicas 327, da FEEMA, 1979 os valores de coliformes totais admissíveis são de 5000/100 mL NMP. Logo a água do sítio Almecegas encontra-se sem nenhuma restrição de uso, estando recomendada para irrigação em hortaliças e fruteiras.

Referente aos valores médios dos coliformes fecais de 2,75NMP/100mL P1 à 91,75 NMP/100mL P2. Segundo legislação vigente. Logo esta água encontra-se dentro dos parâmetros que é recomendado para irrigação, pois não

recebeu esgotos domésticos e não contém microrganismos causadores de doenças.

Verifica que as médias da condutividade elétrica de todos os pontos analisados estão entre 0,2 mmhos/cm (P1) à 0,47 mmhos/cm (P2). O risco de salinidade baseado na condutividade elétrica conforme Water Quality For Agriculture – Fao – Rome, seu valor normal para irrigação deve estar entre 0 – 3 mmhos/cm; portanto, a água analisada é ótima para uso em irrigação. Figura 1.

Os valores médios de Amônia obtidos nas análises das amostras dos cinco pontos mostra que os menores valores encontrados estão nos pontos (P1), (P2) e (P3), que variam entre 0,64 à 0,98 meq/L. Figura 2.

Os valores médios encontrados para cálcio que variam de 0,78 meq/L (P2) à 1,49 meq/L (P5). Os valores médios do potássio que foram iguais em todos os pontos: 0,0238 mg/L. Refente os valores médios para Sódio estão entre 0,34 meq/L no ponto P1 e 1,43 meq/L nos demais pontos. Portanto os pontos amostrados em relação ao Sódio e Potássio encontram-se dentro das normas técnicas admissíveis para irrigação.

As médias do nitrato (NO_3^-) que está entre 2,05 mg/L (P5) e 4,52 mg/L (P5). Water Quality For Agriculture – Fao – Rome, concluiu que os valores de nitrato de 0 – 10 mg/L são normais para água de irrigação. Verificou-se que os valores médios do ortofosfato que variam entre 0,0035 mg/L (P1 e P5) à 0,01941mg/L (P3). A água utilizada na irrigação, segundo Water Quality For Agriculture – Fao – Rome, 1985, deve apresentar teor de ortofosfato situados entre 0 e 2 mg/L, portanto as amostras analisadas possuem teor de ortofosfato de acordo com a legislação para a água de irrigação.

O valores médios de sólidos totais dissolvidos são mostrados no menor valor encontrado foi 556 mg/L (Ponto P2), sendo o maior deles verificado no ponto P5 (P827) mg/L. Conforme Water Quality Criteria, 1972 os sólidos totais dissolvidos entre 500 – 1000 mg/L, podem causar efeitos prejudiciais às horticulturas de alface e da beterraba, logo essa água não é recomendada para irrigação destas culturas. Figura 3.

As médias da relação de absorção de sódio (RAS) que situaram-se entre 0,09 mmol/L (P1) à 0,35 mmol/L (P5). Reichardt, 1990 concluiu que os valores da RAS (Relação de absorção de sódio) menores do que 3 possuem risco de diminuição de permeabilidade de água Baixa. Portanto a água está dentro dos padrões permissíveis para as culturas irrigadas, apresentando risco de salinidade baixa.

Todos os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos se enquadraram dentro das normas e legislação para águas de irrigação com exceção dos parâmetros demonstrados nas figuras 1, 2 e 3 , respectivamente Copndutividade elétrica, Amônia e Sólidos Totais Dissolvidos.

Figura 1 – Valores médios de Condutividade elétrica obtidas no monitoramento da qualidade da água utilizada na irrigação de hortaliças e fruticultura do sítio Almecegas, Crato – Ceará.



Figura 2 – Valores médios de Amônia obtidas no monitoramento da qualidade da água utilizada na irrigação de hortaliças e fruticultura do sítio Almecegas, Crato – Ceará.



Figura 3 – Valores médios de Sólidos Totais Dissolvidos obtidas no monitoramento da qualidade da água utilizada na irrigação de hortaliças e fruticultura do sítio Almecegas, Crato – Ceará.



CONCLUSÕES

Todos os parâmetros bacteriológicos estão dentro das normas recomendados pela legislação das normas técnicas da FEEMA 1979, portanto as horticulturas cultivas no Sítio Almecegas que são consumidas cruas, podem ser consumidas sem nenhuma restrição de consumo.

Os valores físicos - químicos estão dentro da legislação recomenda por Water Quality for Agriculture – FAO – ROME, exceto os parâmetros químicos da Amônia nos pontos P4 (microaspersor da cultura da alface) e P5 (gotejador da cultura da goiaba) e todos os pontos amostrados em relação aos Sólidos Totais Dissolvidos.

Em relação ao valores da amônia nos pontos (P4 17,19 e P5 37,32 mg/L), mostra que no ponto 5 o valor está alto devido ao uso da fertirrigação na cultura da goiaba, enquanto que o ponto 4 que sempre é irrigado após o ponto 5, apresenta resíduo da fertirrigação utilizada nas goiabeiras, resultando na elevação dos teores analisados da amônia. A amônia causa prejuízos as culturas devido ao seu caráter tóxico (Mota). O seu alto teor pode causar disfunção estrutural na planta, por fazer parte das moléculas de aminoácidos e proteínas, além de participar dos processos como absorção iônica, fotossíntese (MALAVOLTA et all, 1989).

Aos Sólidos Totais Dissolvidos, que apresentaram valores superiores ao permitido pela referencia, sendo o menor valor apresentado no ponto 2 (556 mg/L) e o maior no ponto 5 (826,66 mg/L), demonstra que a filtragem não está sendo realizada a contento, visto que os filtros não estão sendo limpos com frequência, causando entupimento freqüente nos emissores, perda de pressão no sistema, reduzindo assim a vazão dos emissores prejudicando o desenvolvimento das culturas da alface e da goiaba.

RECOMENDAÇÕES

- Limpar diariamente o filtro de disco do sistema de irrigação localizada, para evitar a passagem dos sólidos totais dissolvidos para os emissores dos sistemas de irrigação localizada.
- Lavagem do sistema de irrigação após o uso da fertirrigação da goiabeira, evitando-se assim resíduos na horticultura.
- O uso da fertirrigação deve ser empregada com bastante .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - AYERS, R.S., WESTCOST, D.W. A Qualidade da Água na Agricultura. Campina Grande: UFPB, 1991. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado I.

2 - HOORN. J. W. Van. Quality for Irrigation Water, Limits of use of long –term Effects. In : salinity Seminar , Baghdad. Rome: FAO, 1971.

3 - MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental); 1997.

4 - Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial. Volume 3, 4ª edição, editora Globo, Porto Alegre, 1980.