



II Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação

&
I Simpósio Brasileiro sobre o uso
Múltiplo da Água

10 a 13 de junho de 2008

Fortaleza - CE

ARTIGO
TÉCNICO

AVALIAÇÃO SANITÁRIA DA ÁGUA UTILIZADA PARA IRRIGAÇÃO NA EXTENSÃO DA MICROBACIA DO BAIXO ACARAÚ¹

Rochele Sheila Vasconcelos²; Clayton Moura de Carvalho³; Liana Maria Ferreira da Silva⁴;
Waleska Martins Eloi⁵; Kelly do Nascimento Leite²

¹ Trabalho extraído do projeto de iniciação científica do primeiro autor financiado pela FUNCAP

² Tecnóloga em Recursos Hídricos e Irrigação, FATEC Sobral, e-mail: rochelly17@hotmail.com

³ Doutorando em Engenharia Agrícola – UFC, e-mail: carvalho_cmc@yahoo.com.br

⁴ Doutoranda em Química – UFCG, Profa. FATEC Sobral, e-mail: liaf_s@hotmail.com

⁵ Prof. Dra. FATEC Sobral, e-mail: waleskaeloi@yahoo.com.br

RESUMO: É de grande importância analisar e fazer o controle sanitário de águas utilizadas para irrigação, como prevenção para saúde pública, pois muitas vezes essa apresentam-se contaminadas por organismos patogênicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar se a água utilizada para irrigação, no ponto de vista sanitário, na extensão da microbacia do Baixo Acaraú estar de acordo com as normas do Conselho Nacional do Meio-Ambiente – CONAMA 357/2005. Durante o período de março a setembro de 2007 foram coletadas três amostras de água, com intervalo de três meses de uma coleta para outra, em oito pontos no decorrer da extensão da microbacia do baixo acaraú. As análises físico-químicas realizadas foram: turbidez, ferro, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrito, e as microbiológicas foram de coliformes termotolerantes e coliformes totais. Conclui-se nesta pesquisa que todos os parâmetros avaliados em todas as amostras encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, exceto o parâmetro de nitrito, pois 75% das amostras apresentaram valores acima dos permitidos pela legislação, merecendo uma melhor atenção para este parâmetro.

Palavras-chave: Qualidade da água, controle sanitário, saúde pública.

HEALTH EVALUATION FOR IRRIGATION WATER USE IN THE EXTENSION OF MICROBACIA BAIXO ACARAÚ

ABSTRACT: It is of great importance to analyse and control the health of water used for irrigation, such as prevention for public health, because often that present themselves contaminated with pathogenic organisms. This study aimed to assess whether the water used for irrigation, in the point of view of health, the extent of the micro Low Acaraú adhere to the standards of the National Council of the Mid-Environment - 357/2005 CONAMA. During the period from March to September 2007 were collected three samples of water, with an interval of three months of a collection to another, in eight points during the extension of the micro acaraú low. The physico-chemical analyses were performed: turbidity, iron, dissolved oxygen, nitrate, nitrite, and the microbiological were thermotolerant coliforms and total coliforms. It is concluded in this study that all parameters evaluated in all samples are within the standards required by the legislation, except the parameter of nitrite, because 75% of the samples had values above permitted by law, with greater attention to this parameter.

Key-words: Water quality, control health, public health.

INTRODUÇÃO

A água estar diretamente ligada à sobrevivência do homem e animais, devido melhorar as condições econômicas, sociais e comunitárias, ainda constitui-se numa referência cultural e um bem social indispensável à adequada qualidade de vida da população (Tucci, 2001; Aspásia, 2002). Sendo a água a principal necessidade na agricultura, é importante destacar que se a sua utilização racional e qualitativa na irrigação, promove o incremento da produtividade, que é o ponto de partida essencial em direção ao progresso. O uso indevido e desqualificado pode acarretar muitos danos, que retornarão à fonte, inclusive podendo transmitir doenças ao agricultor irrigante, que mantém contato direto com a água e também aos usuários através dos produtos irrigados consumidos (Cardoso, 1998).

De acordo com Marouelli (2001) é de grande importância analisar e fazer o controle sanitário de águas utilizadas para irrigação, como prevenção para saúde pública, pois muitas vezes essa apresentam-se contaminadas por organismos patogênicos e que os alimentos em especial aqueles consumidos na forma crua, quando irrigados com tais águas, podem servir de veículo para transmissão de várias doenças aos consumidores. Os parâmetros das qualidades das águas são regidos pela Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio-Ambiente – CONAMA, de 17 de março de 2005, (Brasil, 2005), esta resolução estabelece as classes de águas e os teores máximos permitidos de substâncias químicas potencialmente prejudiciais, além de valores relativos a parâmetros físico-químicos e biológicos.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar se a água utilizada para irrigação, no ponto de vista sanitário, na extensão da microbacia do Baixo Acaraú estar de acordo com as normas do Conselho Nacional do Meio-Ambiente – CONAMA 357/2005

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de março a setembro de 2007 foram coletadas três amostras de água, com intervalo de três meses de uma coleta para outra, em cada um dos seguintes pontos de extensão da microbacia do baixo acaraú: Rio Acaraú Jusante Bela Cruz (A), Rio Acaraú Montante Bela Cruz (B), Rio Acaraú Jusante Marco (C), Rio Acaraú Montante Marco (D), Acaraú Montante Morrinhos (E), Rio Acaraú Montante Morrinhos (F), Rio Acaraú Jusante Santana (G) e Rio Acaraú Montante Santana (H). Para as análises de coliformes foi coletado 100 mL de água em frascos estéreis e para as demais análises 100 mL em outro frasco. As análises físico-químicas realizadas foram: turbidez, ferro, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrito, e as microbiológicas foram de coliformes termotolerantes e coliformes totais. As análises foram realizadas no Laboratório de Recursos Hídricos do Curso de Saneamento Ambiental da FATEC Sobral seguindo metodologias recomendadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 01 indica os valores de cada parâmetro estudado. Os resultados foram comparados, com os valores permitidos pela Resolução nº354/2005 de 17 de março de 2005 do CONAMA, que classifica a água utilizada no local de estudo desta pesquisa como águas de

Tabela 01. Resultados médios das análises de amostra de água

Pontos de Coleta	Ferro Total (mg L ⁻¹ Fe)	Nitrato (mg L ⁻¹ N)	Nitrito (mg L ⁻¹ N)	Oxigênio Dissolvido (O.D.) (mg L ⁻¹ O ₂)	Turbidez (UT)
A	0,313	0,800	1,202	6,673	4,100
B	0,300	1,000	1,200	6,800	3,300
C	0,236	0,803	1,202	6,700	3,330
D	0,303	1,167	0,980	5,160	2,800
E	0,327	0,990	0,979	7,483	2,467
F	0,270	0,657	1,092	7,390	2,633
G	0,363	2,376	1,766	7,653	2,466
H	0,330	2,330	2,100	7,990	2,700
Limites Máximos Res.nº357/2005(CONAMA)	0,3mg L ⁻¹	10,0 mg L ⁻¹ N	1,0 mg L ⁻¹ N	> 5 mg L ⁻¹ O ₂	Até 100 UT

Nitritos e Nitratos: Dentre as substâncias que podem constituir risco para a saúde humana, incluem-se os compostos de nitrogênio nos seus diferentes estados de oxidação: nitrogênio amoniacal e albuminóide, nitrito e nitrato. O aumento da contaminação das águas por compostos nitrogenados vem merecendo atenção especial, uma vez que está se tornando um problema mundial, devido a sua ampla e diversificada procedência (Mato,1996). O nível máximo de nitrato permitido pela Legislação é de 10 mg L⁻¹, de acordo com os resultados mostrados na Tabela 01 todas as amostras encontram-se dentro dos padrões pra nitrato, pois nenhuma das amostras ultrapassou o limite permitido. Já para nitrito pode-se observar que 75% das amostras coletadas apresentaram concentrações superiores ao permitido pela legislação que é de 1 mg L⁻¹. De acordo com Esteves (1998); Home & Goldman (1994), estes valores altos de nitritos podem estar relacionados com o processo de nitrificação, pois o nitrito é um produto intermediário da transformação da amônia em nitrato.

Ferro: De acordo com os resultados observados na Tabela 01, cerca de aproximadamente 63% das amostras apresentaram valores superiores aos permitidos pela Legislação que permite no máximo uma concentração de 0,3 mg L⁻¹ de ferro. O restante das amostras apresentou valores aceitáveis. Esteves (1998), atribui à presença de ferro devido a decomposição de rochas ricas em ferro e nos solos resultantes dessa composição. Sendo um elemento abundante na superfície terrestre é normalmente encontrado nos corpos de água, para onde é transportado, principalmente pelas chuvas, por meio da lixiviação do solo. De acordo com Trani & Carrijo (2004), os valores máximos de ferro na água de irrigação devem estar entre 0,2 e 1,5 mg L⁻¹; acima desse limite superior, pode ocorrer precipitação de F₂Cl₃ em águas com altos teores de cloro. Os valores menores de ferro total devem ser utilizados em culturas que são consumidas cruas, como indicação de Brasil (2005), que recomenda o limite máximo de 0,3 mg L⁻¹.

Oxigênio Dissolvido: O oxigênio dissolvido, juntamente com o pH, tem sido apontado como a principal variável na avaliação dos corpos de água (Conte & Leopoldo, 2001). A determinação do oxigênio dissolvido é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica. A concentração do oxigênio dissolvido na água varia em função da sua temperatura, da altitude e da aeração da água. A elevação da temperatura diminui a solubilidade do oxigênio na água e a presença de cachoeiras ou ainda de fortes chuvas pela turbulência provocada por esses fenômenos favorece a oxigenação (Branco,1986 e Zuccari, 1992). De acordo com a legislação o valor de oxigênio dissolvido em águas Classe 2 não deve ser superior a 5 mg L⁻¹, não estabelecendo o que temperatura . Assim como mostrado na Tabela 1 os valores de oxigênio dissolvido encontrados nas análises apresentam-se compatíveis com a legislação, sendo todos superiores a 5 mg L⁻¹.

Turbidez: A legislação em vigor estabelece um limite máximo de até 100 UT, para águas Classe 2. Assim como observado na Tabela 1 os valores médios encontrados de turbidez ficaram dentro dos limites aceitáveis pela legislação. A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-lo, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral e etc.

Coliformes Termotolerantes e Totais: As bactérias do grupo coliformes são caracterizadas como bacilos Gram-negativos não-esporulados, facultativos, que fermentam a lactose com produção de ácido e gás em um período de 48 horas a 35°C e 45°C. A presença deste grupo de bactérias em um corpo d'água, indica a possibilidade de contaminação por bactéria patogênicas. De acordo com a Resolução nº357/2005 do CONAMA, as águas Classe 2 que não sejam utilizadas para a recreação de contato primário, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mL e E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos. Na Tabela 2 pode-se observar todas as amostras apresentaram-se contaminadas por coliformes termotolerantes e coliformes totais, porém os resultados médios encontram-se dentro do limite exigido pela legislação em vigor. Para Fravet (2007), os coliformes termotolerantes existem em grandes quantidades nas fezes de animais de sangue quente, quando encontrados na água, indica que a mesma recebeu carga de esgoto doméstico ou de adubação orgânica e por isso são impróprias do ponto de vista sanitário para o uso em irrigação por aspersão, pois podem conter microrganismos causadores de doenças.

Tabela 02. Resultados das médias das análises microbiológicas da água

Pontos de Coleta	A	B	C	D	E	F	G	H
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	76,33	377	90	399,3	53	69,67	118	217,7
Coliformes totais (NMP/100mL)	673,3	887	238	431	145	526,7	155	376,7

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que para os parâmetros de turbidez, ferro, oxigênio dissolvido, nitrato, coliformes termotolerantes e coliformes totais todas as amostras encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, no entanto para o parâmetro de nitrito 75% das amostras apresentaram valores acima dos permitidos pela legislação, merecendo uma melhor atenção para este parâmetro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem em especial a FUNCAP pelo financiamento desta pesquisa e a COGERH pelo fornecimento dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASPÁSIA, Camargo et al (org.). Meio Ambiente Brasil: Avanços e obstáculos pós-Rio 92. FGV, Instituto Socioambiental, Estação Liberdade: Rio de Janeiro, 2002.
- BRASIL. Ministério do Meio-Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.CETESB.sp.gov.br/Água/rios/curiosidades.asp>. Acesso em: 20 mar.2008.
- BRANCO, S. M. Hidrologia aplicada a engenharia sanitária. 3ªEd. São Paulo:CETESB,1986.p.640.
- CARDOSO, Herbert. E. As águas da agricultura. Agroanalysis. Março de 1998.

- CONTE, M. L., LEOPOLDO, P. R. Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo. São Paulo: Editora UNESP, 2001. p.141.
- ESTEVES, F. A. Funções de Limnologia. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.
- FRAVET, A. M. M. F., CRUZ, R. L. Qualidade da água utilizada para irrigação de hortaliças na região de Botucatu-SP. Irriga, Botucatu, v.12, n.2, 2007. p.144-155.
- HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. Limnology. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1994. 576p.
- MATO, A. P. Determinação de nitratos, nitritos e prováveis fontes de contaminação em águas de poços e sua influência na metemoglobinemia infantil. São Paulo, 1996. [Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Saneamento Ambiental, Universidade Mackenzie].
- SRH-CE (2006). Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. Uso da água para irrigação. Disponível em <http://www.srh.ce.gov.br/atlas>. Acesso em: 20 março 2008.
- TRANI, P.E.; CARRIJO, O.A. Fertirrigação em hortaliças. Campinas: Instituto Agrônomo, 2004. 58 p. (Boletim Técnico IAC, 196).
- TUCCI, Carlos E. M. Hidrobiologia: Ciência e aplicação. Ed. Universidade/URS: Porto Alegre, 2001
- ZUCARRI, M.L. Determinação de fatores abióticos e bióticos do Ribeirão Lavapés (Botucatu-SP). 1992. p.113. Dissertação de Mestrado em Agronomia – Faculdade de Ciências Agrônoma, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1992