

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS UTILIZADAS PARA CONSUMO HUMANO E IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS EM MUNICÍPIO DA MESORREGIÃO NORTE CENTRAL DO PARANÁ-BRASIL

Cristiane M. Colli¹; Letícia Nishi²; Driano Rezende²; Renata C. Bezagio¹; Carla Z. de Souza¹; Ana Lucia F. Guilherme¹; Rosângela Bergamasco²; Milene Bongiovani²; Monica L. Gomes¹

Resumo – O objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência de *Giardia* spp. na água utilizada para irrigação de hortaliças e no sistema de tratamento de água pública em município da mesorregião norte-central do Paraná-Brasil, relacionando os resultados com parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água. De setembro/2011 a março/2012 foram coletadas amostras de hortaliças e de água de consumo da cidade de Ângulo, situada na mesorregião norte central do Paraná, Brasil. Para a análise da água de irrigação e/ou consumo humano foram coletados 50L de cada um dos 12 pontos de amostragem de água. Essas amostras foram submetidas à análise de parâmetros físico-químicos (cor, turbidez, pH) e microbiológicos (coliformes totais, *Escherichia coli* e *Giardia* spp.). *Giardia* spp. não foi detectada em nenhuma das amostras. As três amostras de água utilizada para irrigação apresentaram coliformes totais variando de 400 a 2600 NMP/100mL e uma delas apresentou *E. coli* (100 NMP/100mL). Duas amostras apresentaram cor acima do limite estabelecido pelo CONAMA (40 mgPtCo/L). A presença de contaminantes na água utilizada para irrigação de hortaliças consumidas cruas aponta o risco para a população que as consomem, bem como a necessidade de medidas de controle para melhorar a qualidade da água.

Palavras-Chave – água subterrânea, contaminação microbiológica, irrigação de hortaliças.

Abstract – The objective of these work was to verify the occurrence of *Giardia* spp. in water used for irrigation of vegetables and in the public water treatment system in municipality of Paraná north-central middle region, Brazil, linking the results with physico-chemical and bacteriological parameters of the water. From september/2011 to march/2012, samples of vegetables and drinking water were collected from Ângulo city, located in Paraná north-central middle region, Brazil. For

¹ Universidade Estadual de Maringá, Departamento Básico de Saúde (DBS). Av. Colombo, 5790, CEP: 87020-900, Maringá, Paraná, fone (44) 30114918, e-mail: criscolli@yahoo.com.br.

² Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Química, Av. Colombo, 5790, CEP: 87020-900, Maringá, Paraná, fone (44) 30114782, e-mail: leticianishi@hotmail.com.

analysis of irrigation water and/or human consumption, 50L of each of 12 water sampling points were collected. These samples were submitted to analysis of physico-chemical (color, turbidity, pH) and microbiological (total coliforms, *Escherichia coli* e *Giardia* spp.) parameters. No *Giardia* spp. have been detected in any of the samples analyzed. Three water samples used for irrigation showed total coliforms ranging from 400 to 2600 NMP/100mL and one of them with *E. coli* (100 NMP/100mL). Two samples presented color above the standard limit established by CONAMA (40 mgPtCo/L). The presence of contaminants in water used for vegetables irrigation consumed raw points out the risk for the population who consume it, as well as the need for measures to improve the water quality of water.

Keywords – groundwater, microbiological contamination, irrigation

1. INTRODUÇÃO

No meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos, nascentes e poços artesianos, fontes susceptíveis à contaminação. Estas fontes, por apresentarem um bom aspecto de água, translúcida, sem gosto e odor, proporcionam aos consumidores uma sensação de pureza, levando-os a não tratar ou mesmo não realizar desinfecção para o consumo ou irrigação de hortaliças que são consumidas cruas, o que pode acarretar transmissão de doenças nestas comunidades (Otenio et al., 2007). Diferentes estudos voltados à avaliação da qualidade da água em propriedades rurais vêm sendo realizado com maior frequência. Segundo Resende (2002), a agricultura direta ou indiretamente, contribui para a degradação dos mananciais, por meio da contaminação por substâncias orgânicas ou inorgânicas, naturais ou sintéticas e, ainda, por agentes biológicos. Um parâmetro importante a ser pesquisado é o bacteriológico, pois é ele que determinará a real qualidade da água. A bactéria *Escherichia coli* é indicador de contaminação fecal do trato intestinal de animais de sangue quente, onde contém um grande número de bactérias que são eliminadas com as fezes. A presença dessa bactéria e de outras bactérias do grupo dos coliformes na água significa que esta recebeu matérias fecais, ou esgotos. Por outro lado, são as fezes das pessoas doentes que transportam, para as águas ou para o solo, os micróbios causadores de doenças (Deberdt, 2003). Estas bactérias podem infectar outros indivíduos pela água tratada de forma ineficiente e pelos alimentos (verduras e frutas) irrigados com essa água contaminada. Essa mesma forma de transmissão ocorre para o protozoário parasita *Giardia* spp., que é um protozário re-emergente e tem sido descrito como um importante agente etiológico de gastroenterite de veiculação hídrica (Lindquist, 1999).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a ocorrência de *Giardia* spp. na água utilizada para irrigação de hortaliças e no sistema de tratamento de água pública em município da mesorregião norte-central do Paraná-Brasil, relacionando os resultados com parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De setembro/2011 a março/2012 foram coletadas amostras de hortaliças e de água de consumo da cidade de Ângulo (23° 11' 41''S; 51° 54' 55''W), situada na mesorregião norte central do Paraná, Brasil.

Para a análise da água de irrigação e/ou consumo humano foram coletados 50L de cada um dos 12 pontos de amostragem de água: quatro amostras de água de poço, das quais duas eram utilizadas para irrigação das hortaliças e duas eram provenientes dos poços artesianos que abastecem a cidade; uma amostra de represa também utilizada na irrigação de hortaliças e sete amostras de água tratada (somente clorada) coletada logo após a saída do reservatório, antes da distribuição na rede e de torneiras das três escolas do município.

As amostras de água, coletadas em diferentes pontos, foram analisadas para presença de cistos de *Giardia* spp. pela Técnica de filtração em membrana com extração mecânica e eluição seguida de leitura por imunofluorescência direta com a utilização do kit comercial Merifluor (Aldom e Chagla 1995; Dawson et al., 1993; Franco et al., 2001). A pesquisa de *Giardia* spp. também foi realizada por reação em cadeia da polimerase (PCR) com a utilização dos iniciadores G7 e G759 que amplificam o gene da β -giardina (Cacciò et al., 2002). A extração do DNA foi realizada com a utilização do Kit comercial: "PureLink PCR Purification®", conforme as recomendações do fabricante.

Foram verificados também os parâmetros físico-químicos cor, turbidez, pH e a contaminação microbiológica por *E. coli* e coliformes totais de acordo com *Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater* (APHA, 1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 12 amostras coleta, todas as amostras apresentaram resultado negativo para *Giardia* spp. quando analisadas pelo Kit Merifluor e também pela PCR.

Três amostras de água utilizadas para irrigação de hortaliças apresentaram-se contaminadas com coliformes fecais e em uma delas também foi encontrado contaminação por *E. coli*. Duas destas amostras apresentaram cor acima de 40 mgPtCo/L, ou seja, acima do limite permitido pela Resolução n°357 de 17/03/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece limite de 40 mgPtCo/L para água utilizada para irrigação de hortifruticulturas. A turbidez atendia os limites da Resolução, porém todas apresentaram coliformes totais, com concentração variando de 400 a 2600 NMP/100mL e uma delas apresentou *E. coli* (100 NMP/100mL). Duas destas amostras eram provenientes de poços semi-artesianos.

Nos poços artesianos profundos pesquisados não foi observada a presença tanto de coliforme totais quanto de *E. coli*. Outros parâmetros, cor, turbidez e pH atendiam o limite estabelecido pela

Portaria 2914/2012 do Ministério da Saúde, que estabelece as características da água potável para consumo humano.

Estes achados estão de acordo com a literatura de que águas de poços mais profundos refletem na melhor qualidade da água (Otenio et al., 2007). As possíveis causas da contaminação dos poços pode se dar pela falta de cuidados básicos de proteção e limpeza das caixas d'água, má proteção dos poços ou contaminação da água subterrânea, que pode ocorrer algumas vezes independente da profundidade do poço (Marsiglia et al., 2001)

4. CONCLUSÕES

Considerando que hortaliças são consumidas cruas, a presença de contaminantes na água utilizada para irrigação das mesmas aponta o risco para a população que as consomem, bem como a necessidade de medidas de controle para melhorar a qualidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDOM, J.E. e Chagla, A.H., 1995. Recovery of *Cryptosporidium* oocysts from water by a membrane filter dissolution method. Letters in Applied Microbiology, vol.20, p.186-187.
- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1995. Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater. 19th ed., Washington, D.C.
- CACCIÒ, S.M., De Giacomo, M. e Pozio, E., 2002. Sequence analysis of the β -giardin gene and development of a polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism assay to genotype *Giardia duodenalis* cysts from human faecal samples, International Journal for Parasitology, vol.32, p.1023-1030.
- DAWSON, D.J., Maddocks, M., Roberts, J. e Vidler, J.S., 1993. Evaluation of recovery of *Cryptosporidium parvum* oocysts using membrane filtration. Letters in Applied Microbiology, vol.17, p. 276-279.
- DEBERDT, J.A., 2003 Análise da água. Programa pró-ciência. Disponível em: www.educar.sc.usp.br/biologia. Acesso em 21 de junho de 2012.
- FRANCO, R.M., Rocha-Eberhardt, R., Cantusio Neto, R., 2001. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in raw from the Atibaia river, Campinas, Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo, vol.43, n.2, p.109-111.
- LINDQUIST, A., 1999, Emerging pathogens of concern in drinking water. United States Environmental Protection Agency, EPA, 600/R-99/070.
- MARSIGLIA, W.I.M.L., Araújo, H.W.C., Oliveira, T.A., Lima, N.S. e Carvalho, W.F., 2001. Qualidade bacteriológica das águas de poços artesianos do Cariri Paraibano. In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; AIDIS. Saneamento ambiental: desafio para o século 21. Rio de Janeiro, ABES. p.1-5
- OTENIO, M.H., Ravanhani, C., Claro, E.M.T., Silva, M.I. e Roncon, T.J., 2007. Qualidade da Água Utilizada para consumo Humano de Comunidades Rurais do Município de Bandeirantes – Pr. Revista Salusvita, vol. 26, n. 26, p. 83-91.
- RESENDE, A.V., 2002. Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato. Documentos/EMBRAPA Serrados. 1ª ed. 29 p. Planaltina, DF: Embrapa, 2002.