

Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil

Microbiological quality of water used for human consumption in the extreme western region of Santa Catarina, Brazil

RIALA6/1508

Diane SCAPIN^{1*}, Eliandra Mirlei ROSSI^{1,2}, Débora ORO¹

*Endereço para correspondência: ¹Laboratório de Pesquisa e Diagnóstico em Microbiologia, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Oeste de Santa Catarina. Rua Oiapoc, 211, Bairro Agostini, CEP: 89900-000, São Miguel do Oeste, SC, Brasil. Fone: (049) 3631-1066. E-mail: dianescapin2005@yahoo.com.br

²Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS)

Recebido: 16.12.2011 – Aceito para publicação: 26.07.2012

RESUMO

No presente estudo, foi avaliada a qualidade microbiológica da água consumida pela população na região do extremo oeste do estado brasileiro de Santa Catarina. Essa região é essencialmente agrícola, com atividades de bovinocultura e suinocultura, fatores que podem influenciar na qualidade microbiológica da água – principalmente porque, muitas vezes, esses mananciais não são adequadamente protegidos e os dejetos são incorretamente descartados. Foram avaliadas 298 amostras de águas de diversas propriedades dessa região entre os anos de 2007 a 2010. As análises microbiológicas (coliformes totais e termotolerantes) foram realizadas pela técnica de fermentação em tubos múltiplos, conforme a metodologia prescrita pela APHA (1998), segundo a Instrução Normativa 62 de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Das 298 amostras avaliadas, 191 (64,1%) estavam impróprias para o consumo humano, conforme os padrões bacteriológicos estabelecidos pela portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Das amostras analisadas, 191 (64,1%) continham coliformes totais e 168 (56,4%) coliformes totais e termotolerantes. Esses resultados são preocupantes, e mostram a necessidade de ferramentas como a adoção de medidas preventivas e o tratamento adequado das águas comprometidas, para evitar a ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Palavras-chave. coliformes, contaminação, micro-organismos patogênicos.

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the microbiological quality of water consumed by the population in the far western region of the state of Santa Catarina, Brazil. This region is primarily agricultural with cattle and swine production activities, factors that can influence on the microbiological water quality, mainly because usually these sources are not adequately protected and the waste are incorrectly discarded. Two hundred and ninety-eight water samples collected from several area in this region were evaluated from 2007 to 2010. Microbiological analyzes (total and fecal coliforms) were performed by means of multiple tube fermentation technique, as prescribed by the APHA (1998), according to Instruction 62, August 26, 2003 – Brazilian Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Of 298 samples, 191 (64.1%) were inappropriate for human consumption, according to the bacteriological standards established by Decree 518/2004 of the Brazilian Ministry of Health. Of the analyzed samples, 191 (64.1%) showed total coliforms, and the total and themotolerant coliforms were detected in 168 (56.4%) samples. These results are worrisome, and indicate that the preventive measures and adequate water treatment need to be implemented for preventing the occurrence of waterborne diseases.

Keywords. coliforms, contamination, pathogenic microorganisms.

INTRODUÇÃO

O acesso à água potável é uma necessidade básica e essencial para a saúde e o bem-estar da população humana¹. Há muitos anos, o uso de fontes de água subterrâneas rasas para consumo humano é uma prática comum de muitas comunidades de baixa renda em vários países². No entanto, um dos maiores problemas de saúde pública em todo o mundo é a contaminação bacteriológica da água³.

Segundo Ashbolt⁴, a água utilizada para o consumo humano, quando contaminada, pode ser causa de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna de fundamental importância a avaliação de sua qualidade microbiológica. Estudos epidemiológicos demonstram que a ingestão de águas que contenham elevadas concentrações de coliformes aumenta o risco de contrair doenças gastrointestinais como cólera, febre tifoide, diarreia, amebíase, salmonelose e outras⁴.

A presença de fezes na água pode favorecer a contaminação com micro-organismos, que pode ocorrer por vários mecanismos⁵. Em áreas rurais, destacam-se o destino final do esgoto doméstico e industrial em fossas sépticas, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, a utilização de poços antigos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais³. Além disso, segundo Conboy e Goss⁶, a deposição diária de resíduo orgânico animal no solo é também uma prática muito disseminada no meio rural, que aumenta o risco de contaminação das águas subterrâneas.

Outro fator que contribui para contaminação das águas é a falta de proteção encontrada próximo aos mananciais, o que evidencia a necessidade de um trabalho de orientação para os consumidores, com o objetivo de manter sua qualidade microbiológica⁷.

A falta de saneamento básico nas áreas urbanas e rurais é uma das principais causas da grande quantidade de águas contaminadas no Brasil. Estudos realizados no extremo oeste de Santa Catarina revelaram que essa região apresenta elevada contaminação dos mananciais hídricos⁸⁻¹¹. Esse problema é observado principalmente no meio rural, segundo Silva et al.⁹, que, em estudo realizado no interior do município de Descanso (SC), verificaram 98,6% de amostras impróprias para consumo.

O presente estudo teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica da água consumida pela população do extremo oeste do estado de Santa Catarina. Embora análises de água dessa região não sejam

realizadas regularmente, a maioria da população acredita estar bebendo água de ótima qualidade, principalmente por associar características como cor e odor à qualidade microbiológica da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 298 amostras de águas provenientes de diversas propriedades do extremo oeste do estado de Santa Catarina, Brasil, entre 2007 e 2010. As amostras foram coletadas assepticamente, mantidas sob refrigeração e transportadas para o Laboratório de Pesquisa e Diagnóstico em Microbiologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Campus de São Miguel do Oeste, para análise.

Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: teste presuntivo para coliformes, teste confirmatório para coliformes totais e teste confirmatório para coliformes termotolerantes, pela técnica de tubos múltiplos, conforme a metodologia descrita pela APHA (1998), segundo Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento¹². Os resultados foram expressos em NMP/100 mL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram 191 amostras (64,1%) impróprias para o consumo humano, conforme os padrões bacteriológicos estabelecidos pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde¹³, que determina ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de água (Tabela 1). A Tabela 1 também demonstra que o ano de 2007 teve o maior número de amostras contaminadas (77,88%).

Tabela 1. Número de amostras impróprias para consumo humano durante os anos avaliados

2007	2008	2009	2010
88 (77,88%)	34 (54,84%)	54 (63,53%)	15 (38,46%)
Total de amostras impróprias: 191 amostras			

A alta quantidade de micro-organismos do grupo coliformes na água de consumo indica a contaminação fecal e a possibilidade de micro-organismos patogênicos estarem presentes nessa água, que pode desempenhar um papel intermediário na transmissão de patógenos responsáveis por diversas doenças em humanos e animais^{3,4}.

Das amostras impróprias, 168 (56,4%) continham coliformes totais e termotolerantes (Figura 1). Esses

resultados corroboram com outras pesquisas realizadas na região^{10,11}, uma vez que a maioria dos poços analisados encontra-se com contaminação microbiológica, o que os tornam impróprios para o consumo humano segundo a Portaria nº 518/2004 (MS). Dentre as pesquisas realizadas, destacamos aquela realizada por Rohden et al.¹¹, que observaram dados semelhantes, em 2005, quando 54,7% das amostras avaliadas estavam impróprias para consumo humano e, em 2006, esse percentual foi de 56,7%, e a realizada por Malheiros et al.¹⁰, que demonstraram que 75,94% das amostras de águas subterrâneas provenientes de diversas propriedades rurais dessa mesma região estavam impróprias para o consumo humano. Esses pesquisadores destacaram que a contaminação ocorreu tanto nos poços superficiais (95,2%) quanto em poços semiartesianos e profundos (45,3%). Estes demonstraram a presença de coliformes totais em 153 amostras (95,03%) e de coliformes termotolerantes em 114 amostras (70,81%).

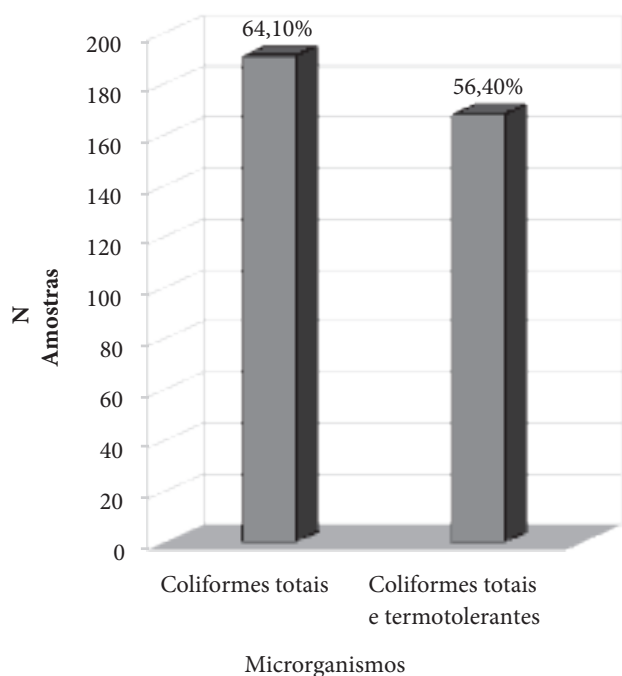


Figura 1. Número de amostras contaminadas por coliformes totais e termotolerantes

Os resultados encontrados em nosso estudo refletem a situação de risco em que se encontra a maioria dos mananciais subterrâneos da região do extremo oeste de Santa Catarina, uma vez que é comum a utilização de água subterrânea, de poços comunitários ou particulares, como principal fonte de abastecimento.

Diversos estudos demonstram que a contaminação de águas é um problema em diversas regiões do país, principalmente quando não há tratamento prévio antes do consumo. Para Xavier et al.¹⁴, aproximadamente 90% das amostras de água utilizadas em comunidades rurais da cidade de Tuparetama (PE) estavam em desacordo com a legislação vigente¹³ e consideradas impróprias para o consumo humano. Para esses pesquisadores, a elevada contaminação microbiológica da água para consumo pode dever-se à falta de educação sanitária e de um sistema de esgotamento sanitário adequado.

Esse problema também é verificado em vários locais do mundo. O estudo de Suthar et al.³ avaliou 86 amostras de água de poços, coletadas em áreas rurais de Rajasthan, Índia, e verificou que as fontes de água estavam severamente contaminadas nessa região, onde 78% apresentaram coliformes termotolerantes.

Verificamos que a maioria da população normalmente não filtra e nem ferve a água antes de consumi-la. Malheiros et al.¹⁰, em estudo realizado na mesma região, observaram que apenas parte da população filtra (10%) ou ferve (8%) a água antes de beber, pois acreditam que, por utilizarem água proveniente de fontes ou poços, estão consumindo uma água de ótima qualidade, uma vez que associam as características visuais (cor, odor e gosto) como fatores determinantes de potabilidade. Dados semelhantes foram verificados por Amaral et al.⁷, para os quais 100% das pessoas entrevistadas consideraram a água de suas propriedades de boa qualidade, o que justificou a ausência de qualquer tratamento da água previamente ao consumo e o pequeno número de residências que utilizavam filtros. Esse comportamento, segundo esses pesquisadores, pode estar associado ao consumo da água das fontes por longos períodos sem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, somado ao bom aspecto da água, que proporciona aos consumidores uma sensação de pureza.

Nossos resultados demonstraram que a região do extremo oeste de Santa Catarina enfrenta o problema de uma alta porcentagem de mananciais contaminados por micro-organismos. Essa contaminação pode ser atribuída a diversos fatores, destacando a pouca disponibilidade de água, a baixa qualidade das fontes, a inadequada deposição de resíduos humanos, animais e domésticos, a falta de saneamento e de proteção das fontes e as práticas de higiene pessoal inadequadas como os principais fatores responsáveis pela má qualidade da água em propriedades rurais^{3,7,15}. É importante destacar

que o consumo dessa água pode causar sérios problemas de saúde para as pessoas que residem nessas áreas, especificamente em crianças^{3,4}, uma vez que doenças podem ser causadas por micro-organismos patogênicos transmitidos pela água e, por essa razão, é necessário demonstrar aos consumidores a importância de algum processo de desinfecção para minimizar o risco de veiculação de enfermidades.

Ações que visem recuperar e preservar as fontes de águas superficiais e manter o padrão de qualidade das águas subterrâneas são imprescindíveis para garantir à população o direito de consumir água potável. Portanto, as autoridades devem tomar medidas preventivas para fornecer à população água de boa qualidade, tanto no meio urbano como rural, uma vez que encarregar os próprios consumidores de controlar a qualidade da água pode ser um problema, pois possuem pouco conhecimento quanto aos riscos que o consumo de água contaminada pode oferecer à saúde⁷.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente trabalho demonstram que a água utilizada nas propriedades rurais do extremo oeste de Santa Catarina estão contaminadas por micro-organismos, uma vez que 64,1% das amostras analisadas estavam impróprias para o consumo humano, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria nº 518/2004 (MS).

Além disso, conclui-se que os resultados encontrados podem estar associados à falta de saneamento básico em áreas urbanas e rurais, pois não há tratamento de esgotos na região e, na maioria das vezes, os mesmos são descartados de forma incorreta, o que pode afetar a qualidade dos mananciais hídricos.

Desse modo, observa-se que é necessário a adoção de medidas preventivas, visando à preservação das fontes de água, e o tratamento das águas já comprometidas como ferramentas necessárias para diminuir consideravelmente o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Assim, verifica-se que é importante realizar e manter programas com ações que visem instruir os agricultores para que façam a recuperação e proteção dos poços e fontes, a fim de evitar que a água desses mananciais contribua para a transmissão de doenças de veiculação hídrica e, assim, melhorar a qualidade de vida das famílias, por meio da preservação dos recursos hídricos na zona rural.

REFERÊNCIAS

1. Bordalo AD, Bordalo JS. The quest for safe drinking water: An example from Guinea-Bissau (West Africa). *Water Res*. 2007;41(13):2978-86.
2. Pedley S, Howard G. The public health implication of microbiological contamination of groundwater. *Quart J Eng Geol Hydrogeol*. 1997;30(2):179-88.
3. Suthar S, Chhimpia V, Singh S. Bacterial contamination in drinking water: a case study in rural areas of northern Rajasthan, India. *Environ Monit Assess*. 2009;159(1-4):43-50.
4. Ashbolt NJ. Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions. *Toxicol*. 2004;198(1-3):229-38.
5. Howard G, Pedley S, Barret M, Nalubega M, Johal K. Risk factors contributing to microbiological contamination of shallow groundwater in kampala, Uganda. *Water Res*. 2003;37(14):3421-9.
6. Conboy MJ, Goss MJ. Natural protection of groundwater against bacteria of fecal origin. *J Cont Hidrol*. 2000;43(1):1-24.
7. Amaral LA, Filho AN, Junior ODR, Ferreira FLA, Barros LSS. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev Saude Publica*. 2003;37(4):510-4.
8. Rossi EM, Fetter KC, Ribeiro DR, Sardiglia CU, Cunha FB. Qualidade bacteriológica das águas subterrâneas de dois municípios do extremo-oeste catarinense. *In: IX Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental, Curitiba, 2004*.
9. Silva EM, Rossi EM, Scapin D, Sardiglia CU, Cunha FB. Avaliação da qualidade microbiológica da água de poços de propriedades rurais no município de Descanso-SC. *In: XXIV Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2007, Brasília. CD de resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2007*.
10. Malheiros PS, Schafer DF, Herbert IM, Capuani SM, Silva EM, Sardiglia CU, et al. Contaminação bacteriológica de águas subterrâneas na região oeste de Santa Catarina, Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2009;68(2):139-42.
11. Rodhen F, Rossi EM, Scapin D, Cunha FB, Sardiglia CU. Monitoramento microbiológico de águas subterrâneas em cidades do extremo oeste de Santa Catarina. *Ciênc Saúde Colet*. 2009;14(6):2199-203.
12. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, p. 14, 18 de set. 2003. Seção 1.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, p. 266-269, 26 mar 2004, Seção 1.
14. Xavier RP, Siqueira LP, Vital FAC, Rocha FJS, Irmão JJ, Calazans GMT. Microbiological quality of drinking rainwater in the inland region of Pajeú, Pernambuco, Northeast Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2011;53(3):121-4.
15. Nogueira G, Nakamura CV, Tognim MCB, Filho BAA, Filho BPD. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(2):232-6.