

AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DA ZONA RURAL DE CAXIAS DO SUL

Guilherme Lamperti Thomazi^{1,2}; Vinicius de Souza Casaroto^{1,2}; Claudia Elizabeth Rech²; Julinho Santini²; Suzete Marchetto Claus^{1,2}.

(¹Universidade de Caxias do Sul, R. Francisco Getúlio Vargas – Petrópolis, Caxias do Sul - RS 95070-560, gui_lt@hotmail.com; ²Secretaria Municipal da Saúde de Caxias do Sul, R. Sinimbú, 2231 - Centro, Caxias do Sul - RS, 95020-520 .)

RESUMO

As zonas rurais da cidade de Caxias do Sul não têm acesso à água tratada, e desta forma esta população utiliza fontes alternativas de obtenção de água, como poços artesianos, rios e vertentes. Essa água utilizada sem tratamento prévio pode não ser considerada segura para utilização humana. Por esse motivo foram feitas coletas de água dessas regiões para análise de potabilidade pelo setor de Vigilância Ambiental em Saúde da Secretaria da Saúde deste município. As amostras foram coletadas em frascos estéreis a partir de torneiras ou direto da fonte para realização de testes microbiológicos para determinar a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, esses microrganismos são utilizados para diagnosticar a qualidade de água para consumo humano. Durante o estudo foram analisadas 150 amostras para constar a presença de coliformes totais e termotolerantes. No distrito 1 foi notada a maior presença de coliformes totais, onde 89,28% amostras se mostraram positivas. Esse estudo mostra que grande parte da água proveniente de sistemas alternativos de abastecimento está contaminada com coliformes totais e fecais sendo caracterizadas como não potáveis.

Palavras-chave: Coliformes totais; Coliformes termotolerantes; Potabilidade; Microbiologia; Vigilância em Saúde.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior porcentagem da água do planeta (14%), mas possui uma distribuição desigual desse recurso. Enquanto um habitante do estado do Amazonas possui 700 m³ de água por ano outro do estado de São Paulo possui 280 m³. Essa proporção nos mostra a importância da preservação hídrica, pois é um recurso essencial a vida de todos os seres vivos e cada vez mais vem sendo contaminada, por fezes de animais, lixo ou embalagens plásticas (Tundisi 2008).

Caxias do Sul é um município situado no nordeste do estado do Rio Grande do Sul e é a segunda cidade mais populosa do estado, com 477.853 pessoas. Destas 3,4% vivem na área rural da cidade (IBGE 2015). Das 16.158 pessoas que habitam a área rural da cidade 10.363 não possuem acesso à água tratada, utilizando então formas alternativas para obtenção desse recurso, como fontes, poços artesianos, poços rasos, vertentes e rios (SISAGUA 2015).

Coliformes totais são bacilos gram-negativos aeróbios ou anaeróbios facultativos que não formam esporos, possuem a capacidade de fermentar a lactose e produzem ácidos e gás a 35°C. Os principais representantes desse grupo são os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (Bettega 2006).

Coliformes termotolerantes são bacilos gram-negativos que tem como característica marcante a presença da enzima β -galactosidase, além disso, fermentam lactose a temperatura de 44,5°C. A maior representante desse grupo é a *Escherichia coli*, que está presente no trato gastrointestinal de mamíferos e aves (CONAMA 2005).

Os microrganismos patogênicos são os principais causadores de doenças de veiculação hídricas, no período de 1999 a 2000, nos Estados Unidos, 51,28% dos surtos relacionados à água foram causados por patógenos (Lee *et al.* 2002). Eles têm origem entérica, animal ou humana, e são transmitidos pela via feca-oral, sua eliminação ocorre pelas fezes e ingeridos por meio de águas ou alimentos contaminados (Amaral *et al.* 2003). Bactérias do gênero *Pseudomonas*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, podem ser patógenas para humanos e outros animais (Herskovic *et al.* 1979). No período de 1999 a 2000, nos Estados Unidos, 51,28% dos surtos relacionados à água foram causados por patógenos (Lee *et al.* 2002).

A ocorrência de doenças de veiculação hídrica é maior no meio rural, pois a água é mais facilmente contaminada, por serem captadas em poços velhos, sem a vedação e higiene

necessária. Também por sua proximidade de fontes de contaminação, como fossas sépticas e criatórios de animais (Stukel *et al.* 1990).

O objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade da água de cinco distritos da zona rural de Caxias do Sul caracterizando-a como potável ou não.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de julho a dezembro de 2015 foram coletadas 150 amostras de água das áreas rurais de cinco distritos de Caxias do Sul, referenciando-os com distrito 1, 2, 3, 4 e 5. A água coletada foi retirada de torneiras externas, da cozinha, do banheiro ou direto da fonte.

A amostra foi armazenada em recipientes plásticos estéreis próprios para análise bacteriológica. Antes da coleta foi realizada a higienização da saída de água com algodão embebido em álcool 70%, então a torneira foi aberta por um minuto antes da coleta para limpeza da encanção. Para as análises microbiológicas foram coletados 100 ml de água de cada local. A análise foi realizada utilizando um substrato cromogênico definido ONPG-MUG para a detecção de coliformes totais e termotolerantes (Rice *et al.* 2012).

Analisando os dados expostos na Figura 1 observar-se que 54,66% das amostras utilizadas nesse estudo são oriundas de fontes que, são locais de captação da água mais superficial, não possuem tratamento mecânico ou químico e são expostas a intempéries, desde chuvas até as fezes de animais resultando em uma água de baixa qualidade.

Também foram utilizadas amostras da rede pública, que são principalmente de escolas encontradas nas comunidades mais afastadas, o abastecimento dessas é realizado por poços artesianos e devem possuir um rigoroso controle de potabilidade. Em uma dessas escolas foi detectado a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, então houve a necessidade de abastecimento da mesma com um caminhão-pipa com água tratada, a análise deste foi utilizada para controle de potabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados expostos na Figura 1 observar-se que 54,66% das amostras utilizadas nesse estudo são oriundas de fontes que, são locais de captação da água mais superficial, não possuem tratamento mecânico ou químico e são expostas a intempéries, desde chuvas até as fezes de animais resultando em uma água de baixa qualidade.

Também foram utilizadas amostras da rede pública, que são principalmente de escolas encontradas nas comunidades mais afastadas, o abastecimento dessas é realizado por poços artesianos e devem possuir um rigoroso controle de potabilidade. Em uma dessas escolas foi detectado a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes, então houve a necessidade de abastecimento da mesma com um caminhão-pipa com água tratada, a análise deste foi utilizada para controle de potabilidade.

A Figura 2 mostra o número de amostras por forma de abastecimento em relação à contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

Visualizando a Figura 2 nota-se que 93,90% das amostras oriundas de fontes apresentaram presença de coliformes totais, conforme a Portaria MS 2914 de 12/12/2011 essa água não é potável para o consumo humano, da mesma forma Amaral *et al.* (2003) relatou que 90% das fontes de água (poços e nascentes) estavam fora dos padrões de potabilidade de água. Já as análises provenientes de poços artesianos mostraram um alto nível de contaminação, resultado também identificado por Silva & Araújo (2003) no estado da Bahia, onde 90,80% das amostras se mostraram positivas para coliformes totais. A presença de tais bactérias pode ser explicada por falhas na vedação, inadequações na tampa, presença de fezes de animais nos arredores e acúmulo de lixo (Kemerich *et al.* 2011).

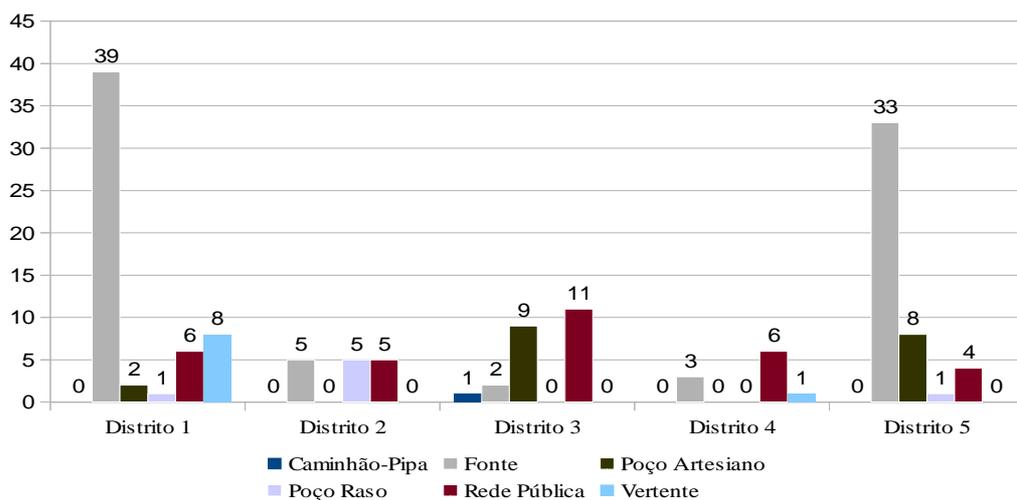


Figura 1. Número de amostra por forma de abastecimento em relação a cada distrito.

Houve presença de coliformes totais em seis amostras da rede pública, onde há tratamento químico e mecânico. A água pode ter sido contaminada em seu reservatório, pela má conduta de higiene do mesmo, Cavalcante (2014) também encontrou esse resultado em seu estudo em Alagoas, e concluiu que o local de contaminação da água não era a rede pública, mas sim a caixa d'água da residência, que se encontrava sem limpeza e desinfecção. Conforme o Decreto Nº 23.430 de 24/10/1974 é obrigatório à limpeza de reservatórios de água uma vez ao ano, e de acordo com Amaral *et al.* (2003) somente 3,3% das propriedades de uma região no nordeste do estado de São Paulo realizavam a limpeza e desinfecção dos reservatórios de água periodicamente, resultado que mostra a baixa realização dessa atividade, que é de extrema importância para obter uma água de boa qualidade. As amostras originárias de vertente também não são consideradas potáveis, pois todas apresentaram presença de coliformes totais e apenas uma resultou em ausência de coliformes termotolerantes.

A Figura 3 apresenta o número de amostras de cada distrito que mostraram presença de coliformes totais e termotolerantes em relação ao total de amostras coletadas.

Com base nos dados apresentados na Figura 3 nota-se a presença de coliformes totais e termotolerantes em todos os distritos analisados. O distrito 1 mostrou maior contaminação por coliformes totais, onde foi identificado a presença dessas bactérias em 89,28% das amostras, apresentando também 71,42% das amostras positivas para coliformes termotolerantes. Já o distrito 5 mostrou um índice de contaminação por coliformes termotolerantes de 58,69% e também teve um alto número de contaminação por coliformes totais, pois 84,78% das amostras se mostraram positivas.

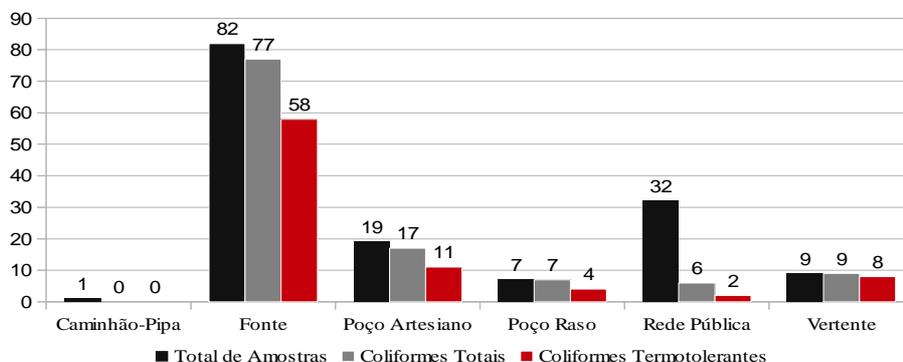


Figura 2. Número de amostras por forma de abastecimento em relação à contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

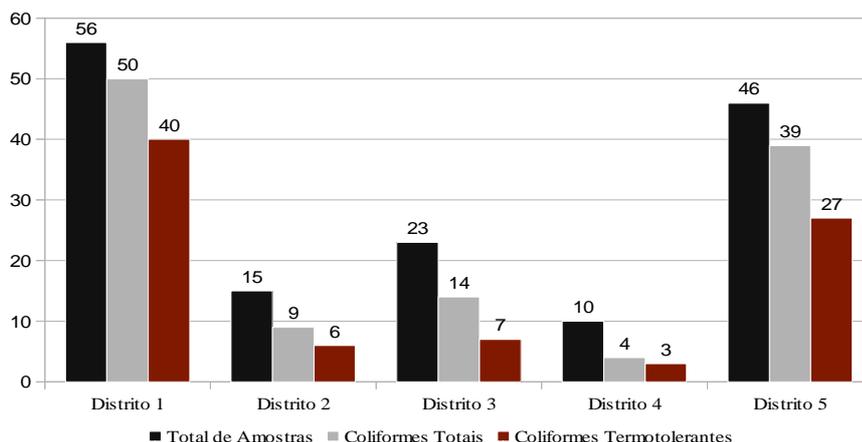


Figura 3 – Amostras realizadas em relação a presença de coliformes totais e termotolerantes por distrito.

CONCLUSÃO

Caxias do Sul possui uma parte de sua população no meio rural, essa população não possui acesso à água tratada. O consumo da água não potável pode acarretar em diversas doenças para o ser humano e pode ser contaminada antes de chegar ao reservatório por fezes de animais, lixo e também pela não higienização e desinfecção do reservatório. A população da zona rural dos distritos estudados está consumindo água não potável e com presença de bactérias patogênicas, o que é um problema de saúde pública.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Secretaria Municipal de Saúde de Caxias do Sul, principalmente a equipe responsável pelo programa de águas de Vigilância Ambiental em Saúde e a Universidade de Caxias do Sul pelo suporte técnico e financeiro.

REFERÊNCIAS

- Amaral, L.G.; Filho, A.N.; Junior, O.D.R.; Ferreira, F.L.A. & Barros, L.S.S. 2003. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 37. Pp. 510-514.
- Bettega, J.M.P.R.; Machado, M.R.; Presybella, M.; Baniski, G. & Barbosa, C. A. 2006. Métodos analíticos no controle microbiológico de água para consumo humano. *Ciência e Agrotecnologia*. Vol.30. Pp. 950-954.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Herskovic, P.; Geldres, V.; Beca, J.P.; Howard, J. & Román, C. 1979. Septicemia por *Klebsiella Enterobaeter* en recién nacidos. *Revista Chilena de Pediatría*. Vol. 50. Pp. 37-41.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Caxias do Sul. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=430510>>. Acesso em: 20 de fevereiro 2016.
- Kemerich, P. D.; Silva, J.L.S.; Filho, L.L.V.D.; Volpato, F. & Saucedo, E.M. 2011. Determinação da vulnerabilidade natural à contaminação da água subterrânea no Bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro em Santa Maria-RS. *Engenharia Ambiental*. Vol. 1. Pp. 85-98.
- Lee, S. H.; Levy, D.A.; Craun, G.F.; Beach, M.J. & Calderon, R.L. 2002. Surveillance for waterborne-disease outbreaks--United States, 1999-2000. *Morbidity and mortality weekly report: surveillance summaries*, Washington, D.C. Vol. 51. Pp. 1-47.
- Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Rio Grande do Sul (Estado). Constituição (1974). Decreto nº 23.430, de 24 de outubro de 1974. Aprova Regulamento que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública.
- Rice, E.W.; Baird, R.B.; Eaton, A.D. & Clesceri, L.S. 2012. *Standard methods for examination of water and wastewater*. 22ed. American Public Health Association, Washington, D.C. 1496p.
- Silva, C.A.S & Araújo, T.M. 2003. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 8. Pp. 1019-1028.
- Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Caxias do Sul. Disponível em: <<http://siságua.saúde.gov.br>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2016.
- Stukel, T.A.; Greenberg, E.R.; Dain, B.J.; Reed, F.C. & Jacobs, N.J. 1990. A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking waters supplies. *Environmental Science & Technology*. Vol. 24. Pp.571-575.
- Tundisi, J.G. 2008. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, Vol. 22. Pp. 7-16.