

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM UM MUNICÍPIO DO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ

Patricia Costa da Silva¹

Fernanda Evers²

Fabiana Maria Ruiz Lopes Mori²

Suelen Tulio de Córdova Gobetti²

Resumo

A água destinada ao consumo humano deve ser monitorada rotineiramente, devido à capacidade de veicular grande quantidade de contaminantes, garantindo a segurança hídrica da população que irá consumir essa água. Assim, torna-se necessário monitorar a qualidade da água destinada ao consumo humano, baseado nas exigências da legislação vigente realizado pela Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA. Esse trabalho teve como objetivo analisar através de parâmetros físico-químicos e microbiológicos a água de consumo humano de propriedades da zona rural de um município do norte do estado do Paraná e quantificar as não conformidades encontradas, tendo como resultados não conformes para *Escherichia coli*, indicando contaminação fecal.

Palavras-chave: Contaminantes; segurança; análises; físico-químicas; microbiológicas.

Abstract

Water intended for human consumption must be monitored routinely because of the ability to carry a large quantity of contaminants, ensuring the water safety of the population that will consume this water. Thus, it is necessary to monitor the quality of water intended for human consumption, based on the requirements of current legislation carried out by the Environmental Health Surveillance related to Water Quality for Human Consumption - VIGIAGUA. This work had as objective to analyze through physical-chemical and microbiological parameters the water of human consumption of properties of the rural zone of a municipality of the north of the state of Paraná and to quantify the nonconformities found, having as nonconforming results For *Escherichia coli*, indicating fecal contamination.

Keywords: Pollutants; safety; analysis; Physical-chemical; Microbiological conditions.

1. INTRODUÇÃO

A água é um líquido natural, transparente, incolor, geralmente insípido e inodoro, indispensável para a sobrevivência dos seres vivos. Dentre todas as substâncias é a que pode ser encontrada em maior quantidade dentro e fora do corpo humano (DEALESSANDRI, 2013).

1. Trabalho de conclusão de curso da primeira autora.
2. Médicas Veterinárias, doutoras, professoras do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Filadélfia- Unifil

Por ser um recurso natural importante, pode servir de fator de risco relevante para a sociedade, sendo causa de um número alarmante de doenças (MORAES; JORDÃO, 2002). No meio rural o risco de ocorrência de surtos de doenças veiculadas pela água é alto, visto que a população não possui acesso às medidas de saneamento, tendo a possibilidade de contaminação microbiológica dessas águas por serem captadas em poços inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação como fossas e áreas de pastagens de animais (AMARAL et al., 2003).

A atuação da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano deve ocorrer sobre todas as formas de abastecimento de água coletiva ou individual, na área urbana e rural, de gestão pública ou privada, incluindo as instalações intradomiciliares. (BRASIL, 2014).

Para que a qualidade fosse atestada de forma padronizada, surgiu a Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA, com princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, com indicadores de qualidade da água para consumo humano definidos e metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - SISAGUA. (BRASIL, 1990; PORTAL DA SAÚDE, 2014).

Sabendo-se que as doenças de veiculação hídrica são também causadas por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos pela via fecal-oral através de água ou alimento contaminado, a análise microbiológica da água para *Escherichia coli* na água torna-se importante, pois é um indicador de contaminação fecal além do agente causar enfermidades diarreicas de natureza infecciosa. (MATTOS; SILVA, 2002).

Esse trabalho teve como objetivo analisar através de parâmetros físico-químicos e microbiológicos a água de consumo humano de propriedades da zona rural de um município do norte do estado do Paraná e quantificar as não conformidades encontradas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a zona rural de um município do Norte do Estado do Paraná, na região da Gleba Jacutinga Sudeste, que fica nas proximidades do Rio Jacutinga sendo composta por 60 propriedades rurais (Figura 1).

Do total de propriedades existentes, foram estudados os Sistemas de Abastecimento Individual - SAI de 13 propriedades rurais, predefinidos pelo zoneamento acordado na Diretriz Nacional de Plano de Amostragem – Parâmetros Básicos no início de 2016. Das 13 propriedades rurais visitadas, 38,5% (5/13) tinham abastecimento por poço artesiano, 38,5% (5/13) eram abastecidas por fonte/mina d'água e 23% (3/13) através de poço escavado.

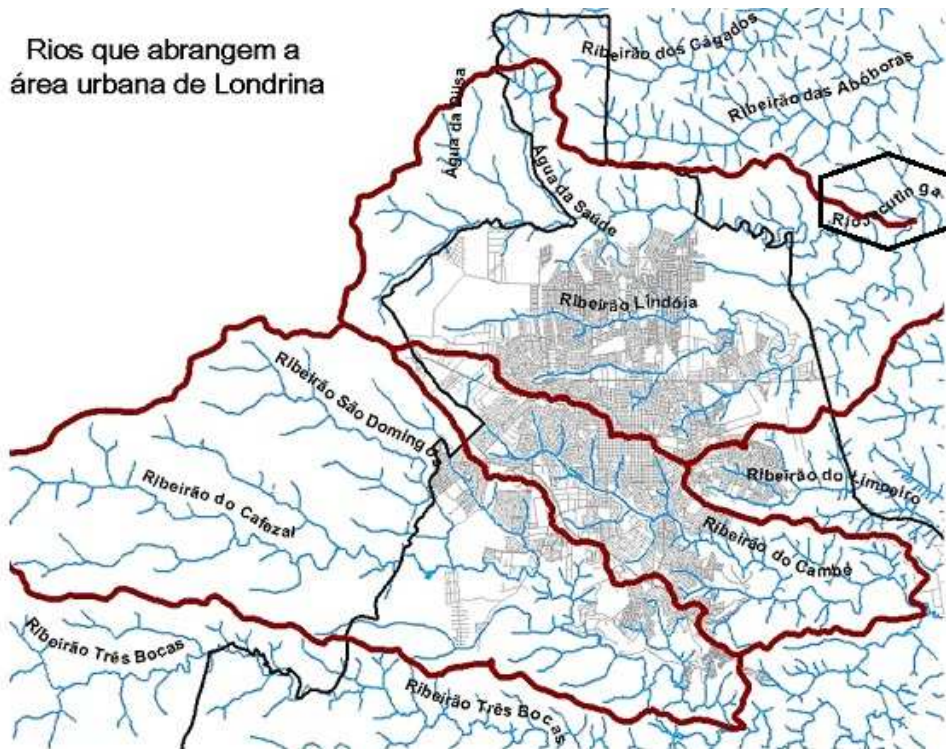


Figura 1: Principais bacias hidrográficas urbanas de Londrina

Fonte: SEMA – 2007

A coleta de amostra deve ser pontual e caso seja necessário coletar várias amostras em locais próximos, cada ponto de coleta será considerado uma amostra diferente e amostras coletadas no mesmo ponto, em frascos diferentes, constituem a mesma amostra. As amostras para análises microbiológicas antecederam as coletas para análises físico-químicas para evitar o risco de contaminação (BRASIL, 2004 a).

Nas unidades de captação subterrânea ou superficial, equipadas com bomba, a água foi bombeada por tempo suficiente para eliminar toda a água estagnada na tubulação. A coleta foi realizada em torneiras próximas à captação ou na entrada do reservatório. Foram analisados cloro residual livre nas unidades de captação que eram cloradas (BRASIL, 2004 a).

As amostras de água foram coletadas entre os meses de julho a outubro de 2016 sempre no período da manhã e sem registro de chuvas nos últimos 3 dias anteriores. A coleta foi realizada em 3 frascos diferentes por propriedade, sendo dois destinados para pesquisa de parâmetros físico-químicos e um para microbiológico, sendo acondicionados em caixa isotérmica e mantidos com gelo reciclado até o envio

ao Laboratório do Centro de Controle Biológico - CCB da Universidade Estadual de Londrina – UEL.

ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Análise Físico-químico

Para as análises físico-químicas foram utilizados um frasco (100 ml) para fluoreto e um frasco (100 ml) para turbidez, sendo abertos somente no momento da coleta. A análise de Fluoreto foi realizada através do método do Eletrodo ION-seletivo (BRASIL, 2004 a). A presença do gás halógeno natural em água *in natura* em níveis superiores a 1,5mg/L pode ocasionar fluorose dental e esquelética, principalmente em crianças, com o escurecimento dos dentes e enfraquecimento dos ossos (BRASIL, 2004 a).

A Turbidez foi analisada pelo método Nefelométrico e consiste na medida da dificuldade de um feixe de luz em atravessar a água, indicando matérias sólidas em suspensão, podendo ser um indicador da presença de minerais pesados na água *in natura* (BRASIL, 2004 a).

Análise Microbiológica

As amostras foram coletadas em frascos (200 ml) estéreis, dentro do prazo de validade, abertos no momento da coleta (BRASIL, 2004 a).

Para as unidades de captação subterrânea ou superficial equipadas com bomba, a água foi bombeada por tempo suficiente para esgotar toda a água estagnada na tubulação. As amostras foram coletadas em torneiras próximas à saída da captação ou entrada do reservatório. Antes da coleta, a torneira foi higienizada com solução de hipoclorito de sódio 100mg/L sendo o excesso de hipoclorito removido antes da coleta (BRASIL, 2004 a).

Os Coliformes Totais indicam contato com matéria orgânica em decomposição e foram analisados pelo Método de Substrato Cromogênico/Enzimático (BRASIL, 2004 a).

A presença de *Escherichia coli* indica possível contaminação de origem fecal (humana e/ou animal) sendo aceitável como resultado a ausência em 100ml, pelo Método de Substrato Cromogênico/Enzimático (BRASIL, 2004 a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 13 amostras coletadas, 100% obtiveram resultados satisfatórios para fluoreto e turbidez. Entretanto 69,2% (9/13) obtiveram resultados insatisfatórios para Coliformes Totais e, principalmente, *Escherichia coli*. Das amostras não conformes, 23,1% (3/13) foram em poço escavado, 15,3% (2/13) em poço artesiano e 30,8% (4/13) em fonte/mina d'água.

Segundo as Portarias do Ministério da Saúde nº. 518 de 2004 e nº. 2914 de 2011 é de responsabilidade das Secretarias Municipais de Saúde e dos responsáveis pelo abastecimento de água exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência (BRASIL, 2004 b; 2011). De acordo com as diretrizes do SUS, deve ser garantida à população informações sobre a qualidade da água e riscos associados à saúde, além de informação ao responsável pelo fornecimento de água para consumo humano sobre as não conformidades detectadas e exigir as correções necessárias, incluindo os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água (BRASIL, 1990; 2004 b; 2011).

No município de estudo, essa função fica a cargo da Vigilância Ambiental com a parceria do Programa Nacional de Controle da Qualidade de Água (PNCQA) para a implantação do VIGIAGUA. Para tanto foram realizadas análises periódicas da água, por metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que subsidiam o desenvolvimento do SISAGUA (BRASIL, 2014).

A Portaria 518/04 considera como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, poços comunitários. Segundo essa Portaria, em amostras individuais procedentes de

poços, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes. (BRASIL, 2004 b).

Ações Corretivas

Diante dos resultados obtidos foram feitas orientações aos proprietários para que as correções fossem realizadas. Dentre elas, manter bem vedado o poço escavado que extrai a água de lençóis freáticos ou água subterrânea superficial; instalar clorador simplificado por difusão; fazer a limpeza e manutenção da caixa d'água e por fim tratar a água com Hipoclorito de Sódio - 2,5% para eliminar a contaminação. Por ser o cloro um gás halógeno volátil irá proporcionar descontaminação da água sem prejuízo à saúde. Segundo a OMS é tolerado 0,5mg/l de cloro residual (SMS, 2016).

Para poços artesianos que extrai água de lençóis artesianos ou água subterrânea mais profunda, foi solicitada a compra e instalação de bomba dosadora de cloro para a desinfecção da água diretamente no poço, conforme a vazão ou o consumo diário, seguindo orientação técnica especializada. (SMS, 2016).

Para a proteção da fonte/mina d'água a orientação foi de manter a vegetação ao redor, cercar a área para evitar o acesso de animais, limpar o olho d'água, colocar pedra brita e carvão para formar um filtro "natural", fazer o encanamento com tubos em PVC até a caixa d'água e manutenção da limpeza (SMS, 2016).

No caso de resultado não conforme, o proprietário do SAI pode solicitar uma nova coleta de amostra de água para confirmação de resultado. Porém durante o período estudado não houve nenhuma solicitação de contraprova de resultado. Além disso, o responsável pela operação da solução alternativa de abastecimento de água pode solicitar à autoridade de Saúde Pública a alteração na frequência mínima de amostragem, de mensal para quinzenal até atingir um resultado satisfatório dos parâmetros estabelecidos em função de características não conformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco (BRASIL, 2004 b).

Além das análises realizadas pelo Município, os proprietários das SAI são também responsáveis pelo controle da qualidade da água de soluções alternativas de abastecimentos supridos por manancial superficial. Sendo assim são coletadas amostras semestrais da água bruta para análise, junto ao ponto de captação, de acordo com os parâmetros exigidos na legislação vigente de classificação e enquadramento de

águas superficiais, avaliando a compatibilidade entre as características da água bruta e o tipo de tratamento existente (BRASIL, 2004 b).

Ainda segundo a legislação vigente é de inteira responsabilidade do proprietário/administrador do SAI fazer o controle e a desinfecção. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico exigido (BRASIL, 2004 b).

Riscos à Saúde – *Escherichia coli*

A presença de *Escherichia coli* na água analisada durante o trabalho é considerada preocupante, pois é um indicador de contaminação fecal e pelo agente causar enfermidades diarreicas de natureza infecciosa. As doenças de veiculação hídrica são também causadas por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos pela via fecal-oral através de água ou alimento contaminado (MATTOS; SILVA, 2002).

No caso de surto de doença diarreica aguda, são coletadas amostras para análise microbiológica e enviadas ao LACEN/PR com o intuito de apoiar a investigação epidemiológica. Outros tipos de análises que envolvam doenças diarreicas agudas ou outros agravos de transmissão fecal oral de veiculação hídrica, as amostras são enviadas diretamente a um Laboratório de Referência Nacional, após a comunicação ao LACEN, desde que as amostras clínicas sejam confirmadas para os agentes suspeitos e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão (BRASIL, 2004 a).

O risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica no meio rural aumenta devido à captação de água em poços velhos, inadequadamente vedados, próximos a fontes de contaminação, além de infiltração de fossas que comprometem o lençol freático, defeitos na canalização ou o contato direto com fezes de animais (MATTOS; SILVA, 2002).

Em geral, as soluções alternativas de abastecimento de água (coletivas e individuais) são mais susceptíveis à contaminação se comparadas aos sistemas de abastecimento de água. Conseqüentemente, o monitoramento da qualidade da água de SAI é de responsabilidade exclusiva do setor saúde, porque essas

formas de abastecimento oferecem maior risco à saúde, devendo assim, ser tratadas como prioritárias. (BRASIL, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as amostras analisadas das propriedades rurais estudadas, 69% indicou contaminação fecal sugerindo risco à saúde dos consumidores por estarem fora dos padrões de potabilidade microbiológica. A educação em saúde deve ser constantemente aplicada e estimulada na zona rural ou em locais que utilizam fontes de água não submetidas ao tratamento clássico. A potabilidade das águas subterrâneas e superficiais das áreas rurais devem ter a mesma qualidade e salubridade que as águas superficiais na zona urbana. Portanto estabelecer prioridades sanitárias, também para a água consumida pela população rural é de suma importância, não apenas em relação aos padrões microbiológicos, mas também porque interferem na qualidade e quantidade dos mananciais que abastecem a área urbana, pela forma como usufruem e cuidam das matas ciliares e nascentes.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecimento em especial a Mauricio Gomes da Rocha Neto e sua equipe da Vigilância Sanitária.

REFERENCIAS

AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S.. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v,37, n.4, p.510-514, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei Nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Casa Civil, 1990.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual Prático de Análise de Água**. 1a. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, pág. 7 a 14, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518 de 24 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 União. Brasília, 2004b.

BRASIL. 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**. Diário Oficial da União. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador**. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano - Brasília, 2014.

DEALESSANDRI, E. I. CARTILHA: **Principais doenças transmitidas e veiculadas pela água** - MATERIAL DE APOIO PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL - APÊNDICE D - Cartilha doenças veiculadas e transmitidas pela água. Belo Horizonte, p.56, 2013.

MATTOS, M. L. T.; SILVA, M. D. **Controle da qualidade microbiológica das águas de consumo na microbacia hidrográfica Arroio Passo do Pilão**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA. Comunicado Técnico 61, 2002.

MORAES, D. S. L.; JORDAO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Revista de Saúde Pública. v.36, n.3, p.370-374, 2002.

PORTAL DA SAÚDE. SISAGUA. 2014. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/771-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/11-vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua/12560-sisagua>. Acesso em: 19 de outubro de 2016.

SEMA. **Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Londrina**. 2007. Disponível em: http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=261&Itemid=205. Acesso em: 30 de outubro de 2016.

SMS. **Secretaria Municipal de Saúde de Cambé**. Folder explicativo do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA. Departamento de Vigilância Sanitária e Ambiental, 2016.