

**ESTUDO DA POTABILIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO NO BAIRRO
TRIÂNGULO E VILA CANDELÁRIA, PORTO VELHO – RONDÔNIA - BRASIL.
WATER POTABILITY STUDY FOR CONSUMPTION IN TRIÂNGULO
NEIGHBORHOOD AND CANDELÁRIA VILLAGE, PORTO VELHO – RONDÔNIA -
BRAZIL.**

Márcio Célio Pereira¹
Ana Alice Alves da Silva²
Taís Andréia Azevedo Gastão²
Tatiane Silva de Carvalho³
Katuscia Shiota Imada⁴
Dr. Luiz Marcelo Aranha Camargo⁵

RESUMO: A água é essencial à vida, representa 60 a 70% da composição do corpo humano. No planeta terra, a água chega a cobrir 75% de sua superfície. Indispensável para a manutenção da homeostasia do organismo, a água nem sempre produz apenas benefícios. Muitas são as patologias veiculadas pela água, algumas delas apresentam índices de letalidade consideravelmente altos, principalmente em crianças. A partir desse pressuposto, a água torna-se interesse da Saúde Pública, pois é vital que a população conte com um abastecimento seguro de água. Visando a avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pelos moradores do bairro Triângulo e vila Candelária, na cidade de Porto Velho, Rondônia, foi realizado o estudo sobre a potabilidade da água para o consumo, fornecida pelo sistema de abastecimento público, as amostras de água foram coletadas pela manhã, às segundas-feiras e quartas-feiras no período de 07/03/08 a 22/04/2008. Foram selecionadas 116 (cento e dezesseis) residências por meio de sorteio, 18,5% dos domicílios do bairro e utilizados os métodos H₂S, e Colilert® para detecção de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados foram: Vinte e um casos positivos para coliformes totais, (18,1%) e 7 análises positivas para termotolerantes, (6,0%), considera-se que fatores como falta de saneamento básico e manutenção da distribuição e armazenamento da água, podem ter gerado os resultados. Há necessidade de conscientização quanto ao uso adequado da água e cuidados básicos de manutenção do sistema de abastecimento para se obter qualidade permanente na água de consumo.

PALAVRAS-CHAVE: Água. Potabilidade. Contaminação. Rondônia.

ABSTRACT: Water is essential for life. It represents 60% to 70% of the composition of the human body and covers 75% of the earth's surface. Although water is essential for maintaining the homeostasis of the body there are many diseases carried out by water, some of them with considerably high mortality rates, especially among children. So water is an important object of public health since it is vital that people can have access to a trustable supply of water. This study aimed to evaluate the microbiological quality of water consumed by residents (public supply and home wells) of Triângulo and Candelária neighborhood in the city of Porto Velho, Rondônia. The water was collected in the morning, on Mondays and Wednesdays, between March 7th and April 22th 2008. The houses were randomly chosen, reaching a total of one hundred and sixteen (18, 5%). The H₂S and Colilert® methods were used, both to detect the presence/absence of total coliform and thermo tolerant coliform. The results showed that 21 domiciles (18.1%) were positive for total coliforms and 7 (6.0%) were positive for thermo tolerant coliforms. We can consider that various factors, such as lack of public sanitation and lack of maintenance of the distribution and water storing containers may have contributed for such dramatic results.

KEY WORDS: Water. Potability. Contamination. Rondônia.

¹ Acadêmico do 7º período do Curso de Nutrição da Faculdade São Lucas, bolsista de IC do CNPq;

² Acadêmicas do 7º período do Curso de Nutrição da Faculdade São Lucas;

³ Bióloga. Esp. e mestre em microbiologia, prof. de microbiologia da Faculdade São Lucas, colaboradora;

⁴ Nutricionista. Mestre e professora de Nutrição da Faculdade São Lucas, colaboradora;

⁵ Médico. Orientador do artigo e coordenador do Curso de Medicina da Faculdade São Lucas;

Endereço para correspondência: Av. João Paulo I Qd 03 Cs 54 Residencial Areia Branca. Porto Velho – Ro. Brasil. E-Mail: marcioceliopereira2007@hotmail.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A água é o componente essencial da vida, sendo fundamental para o bom funcionamento do organismo (GUYTON, 2003). É a substância mais abundante no corpo humano, representando cerca de 60 a 70% de seu peso (JACOB, 1990). No entanto, conforme Caubet (2004), dois milhões de seres humanos, principalmente crianças, morrem anualmente, nos países mais pobres, por causa de doenças gastrintestinais, propagadas pela falta de água tratada.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, no Brasil, “morrem atualmente 29 pessoas ao dia por doenças decorrentes da qualidade da água e do não tratamento de esgotos e estima-se que cerca de 70% dos leitos dos hospitais estejam ocupados por pessoas que contraíram doenças transmitidas pela água” (JÚNIOR, 2007).

É vital reconhecer inicialmente o direito de todos os seres humanos de acesso à água de boa qualidade, pois a qualidade da água está diretamente relacionada com a saúde pública. Segundo Carvalho (2007), a água tratada é a melhor forma de reduzir a morbi-mortalidade relacionada ao consumo de água contaminada.

Para que possa ser apropriada para o consumo, sem apresentar riscos à saúde, ou seja, tornar-se potável, a água tem que ser tratada, limpa e não ter contaminação. No Brasil, 75% do volume de água tratada distribuída sofre o processo convencional de tratamento, que usa operações de coagulação, sedimentação e filtração para clarificação da água, seguida de correção de pH, e desinfecção (IBGE 2000).

De acordo com Dahi (1992) “a proteção de contaminações no fornecimento de água deve fazer parte da primeira linha de defesa”, Bromberg (2007) afirma que falhas na proteção e no tratamento efetivo expõem a comunidade a riscos de doenças intestinais e a outras doenças infecciosas. Conforme Charriere (1996) os riscos à saúde relacionados com a água de consumo podem ser distribuídos em duas categorias principais: a) riscos derivados de poluentes químicos; b) riscos relacionados à ingestão de água contaminada por agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas), através de contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico.

A Lei n. 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e definiu que a água é um bem de domínio público sendo recurso limitado, dotado de valor econômico. Até a década de 1960 o serviço de abastecimento em Porto Velho era administrado pelos ingleses e restrito à estação de trem e a população nas proximidades.

A partir de 1969 foi criada a CAERD (Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia) que assumiu a infra-estrutura do saneamento básico e fornecimento de água para o Estado. Inicialmente utilizava-se sistema de tubulação de ferro fundido para condução de água onde se encontram em uso atualmente no bairro Triângulo e vila Candelária, tendo previsão de permuta por tubulação nova e de material plástico, mais apropriado.

Atualmente a Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD), possui duas estações de tratamento de água o ETA I e o ETA II que fazem a captação de água bruta do rio Madeira e 49 sistemas independentes (SAI) formados por poços com profundidade de 60 m, distribuídos na cidade. A água no bairro Triângulo e vila Candelária são abastecidas por essas duas ETAs.

O controle de qualidade de água destinada ao consumo humano, desde os sistemas produtores (mananciais, captação, tratamento) aos sistemas de distribuição (reservatório, redes), é realizado pelo Laboratório Central de Controle e Qualidade da Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD). Este monitoramento é regulamentado pela Portaria n. 518/MS de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde que determina padrão de qualidade da água. O artigo 22º estabelece que toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico. Em média são realizados 113 análises bacteriológicas e 500 físico-químicas mensais para garantir o controle da potabilidade de acordo com a Portaria n. 518/MS.

Na verdade, não se sabe a qualidade de água nos reservatórios domiciliares, de onde o produto é realmente consumido pela população. A manutenção da qualidade da água distribuída exige recursos de pessoal especializado para chegar potável ao consumidor; no entanto, pessoas sem conhecimento básico no assunto administram, no dia-a-dia, a maioria das residências. Estes, por sua vez, não são corretamente orientados para a necessidade de cuidados especiais de manutenção dos reservatórios de água.

Este artigo visa à avaliação da qualidade microbiológica da água potável no bairro Triângulo e Candelária na cidade de Porto Velho, Estado de Rondônia, com população estimada em 2.461 habitantes (IBGE/2000).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo: Bairro Triângulo e Vila Candelária, localizados em Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil, (S 8° 47' 02.14 e O 63° 54 49. 53), área oeste da cidade a margem direita do rio Madeira. Foi escolhido para este estudo, por ser um bairro antigo da capital do Estado, como também um dos primeiros a ser implementado serviço de abastecimento de água encanada. Este bairro possui 627 domicílios, em sua maioria moradores de baixa renda. Está localizado às margens do rio Madeira com grandes áreas de favelas e palafitas. Nos períodos de chuvas, novembro a abril, grande parte do bairro fica inundado pela cheia do rio.

Para realização das análises, foram selecionadas randomicamente 116 residências (18,5%) do total de 627 existentes no bairro Triângulo (IBGE, 2000). Além dos domicílios, foram incluídas locais com grande concentração de pessoas como escolas públicas e creches. Em todas as visitas foi apresentado o projeto, colhidas as assinaturas no termo de consentimento livre e esclarecida e preenchida a ficha epidemiológica e sócio-econômica e em seguida procedida as coletas. Este estudo encontra-se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o número 139/07, na Faculdade São Lucas. Primeiramente foi feita assepsia da torneira com solução de álcool 70%, por meio de pulverização por dentro e por fora, depois foi deixado à torneira aberta por alguns minutos para escorrer a água. Para cada teste, foram coletas 100 mL de amostra de água em vidros autoclavados e identificados. Após coletas, as amostras, foram conduzidas ao laboratório da Faculdade São Lucas, sob a temperatura de 4 a 8°C para procedimentos de análise.

As amostras foram analisadas por meio de dois testes microbiológicos diferentes: Teste H₂S e Teste Colilert®, ambos utilizados para determinação de presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes. As amostras foram coletadas às segundas-feira e quartas-feira de dez a doze amostras diárias sempre entre 08:00 e 11:00 h, no período de 07/03/08 a 22/04/2008.. Todas as 116 casas

visitadas foram contempladas com os dois métodos, sendo que posteriormente foi entregue por escrito o resultado obtido.

Teste H₂S: Análise microbiológica para determinar a qualidade da água de consumo, quanto à presença ou ausência de coliformes totais. Nos casos positivos indicam a probabilidade dos microrganismos patogênicos. O teste é barato, simples e fácil de usar e interpretar, servindo de indicador se a água é ou não segura para consumo. Foi utilizado em associação com outro método visando maior especificidade e confirmação dos resultados como também detectar a presença de coliformes termotolerantes, indicador da presença de *E. coli* e coliformes fecais na água. O meio de cultura contém peptona, fosfato de potássio, citrato férrico amoniacal, tiosulfato de sódio, teepol e água destilada.

Teste Colilert® (presença / ausência): O método Colilert®, (Substrato Cromogênico Enzimático) foi utilizado para análise microbiológica para detecção de coliformes totais e fecais, indicativo de *E. coli*. Apresenta alta sensibilidade e especificidade. Foram coletadas amostras de água (100mL), e adicionado o meio de cultura específico (Colilert®) no vidro com a amostra de água, homogeneizou-se e permaneceu incubado em estufa a 35°C por 24 horas. Após esse período foi lido contra luz normal e luz ultravioleta 15 W 392 nm. Aquele que apresentou cor amarelada indica a presença de coliformes totais (CT) e os que apresentaram fluorescência indica a presença de coliformes termotolerantes.

Os resultados obtidos foram comparados aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde estabelecidos pela Portaria n. 518/MS em 25 de março de 2004. Conforme Tabela 1.

Tabela 1: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano⁽²⁾ <i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em
Água na saída do tratamento Coliformes totais	Ausência em
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede) <i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em
Coliformes totais Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml	
NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido. (2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes	

individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Fonte: Ministério da Saúde.

3 RESULTADOS

Conforme Portaria n. 518/MS, em sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês, a água deve apresentar ausência de coliformes totais em 100 mL em 95% das amostras examinadas e para coliformes termotolerantes ausência em análise com 100mL, para ser considerada apropriada para consumo humano. Os resultados positivos adquiridos para coliformes termotolerantes foi de 7, índice de contaminação de 6,0% (Tabela 2). A presença de coliformes totais, não indica necessariamente que a água está contaminada por bactérias patogênicas ou vírus, sua constatação não há grande relevância, pois conforme Ricci (2001) as águas potáveis não são totalmente isentas de microorganismos visto ser inviável técnico e economicamente. Conforme Portaria n. 518/MS, não pode haver presença de coliformes termotolerantes em análise de água pronta para o consumo.

Tabela 2 – Resultado das análises microbiológicas das amostras de águas coletadas, Bairros Triângulo e Candelária, Porto Velho, Rondônia, 2008.

Origem	Número	%
Ausência de coliformes	88	75,8
Presença coliformes Totais	21	18,2
Presença coliformes Termotolerantes	07	6,0
Total	116	100

Tabela 3 – Métodos usados para saneamento de dejetos domiciliares, Bairros Triângulo e Candelária, Porto Velho, Rondônia, 2008.

Recurso utilizado	Número	%
Fossa séptica	44	37,9
Fossa negra	9	7,7
Valas	63	54,4
Total	116	100

Tabela 4 – Métodos utilizados, pelos entrevistados, para uso da água de consumo.

Procedimento	Número	%
Cloro	7	6,0
Fervura	6	5,1
Filtragem	33	28,4
Mineral	47	40,5
Caerd (sem tratamento)	23	19,9

Total

116

100

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No que se refere à distribuição de água tratada pela rede pública de abastecimento, em Porto Velho-RO, o bairro em estudo é privilegiado quanto sua localização, pois recebe primeiramente a água tratada proveniente das Estações de Tratamentos de Água I e II (ETAs I e II), antes da água percorrer todo o município para seu abastecimento. O bairro Triângulo e vila Candelária não constam no plano de amostragem periódica da CAERD, devido a presença das ETA I e ETA II, nessas localidades, presumindo a excelência de sua qualidade. Porém não se pode descartar a possibilidade de haver infiltração por meio de tubulação, já que é antiga e conseqüentemente pode ocorrer contaminação da água distribuída. Conforme Ricci, (2001) “de acordo com dados da UNICEF, 24% da população vive sem água encanada e 30% sem esgoto”.

No Brasil, 33,5% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto. O atendimento chega ao seu nível mais baixo na região Norte, onde apenas 2,4% dos domicílios são atendidos, fatos estes apontados em estudos feitos pelo IBGE no ano de 2000. Com isso evidencia o fato constatado no bairro, onde apresenta precariedade no esgotamento público e a utilização de métodos não apropriados, como fossa negra e liberação de dejetos a céu aberto (Tabela 3). Já no quesito água encanada, 100% das residências visitadas, pela pesquisa, são abastecidas. Segundo Ricci, (2001) “o resultado do índice de desempenho bacteriológico das ETAs I e II, em 1998 ficou em 96%, 1999 e 2000 com 100%”. Já Maria Bahia (técnica da CAERD), em conversa pessoal, dia 08 de julho de 2008 na Estação de Tratamento de Águas II (ETA), afirmou que “no ano de 2007 o índice de desempenho bacteriológico está na faixa de 98% a 100%, constatando a ótima qualidade da água fornecida pela CAERD”.

O resultado dessa pesquisa aponta para um índice de desempenho bacteriológico de 94% (Tabela 2), considerando os resultados positivos para os termotolerantes. Vale salientar que as amostras coletadas foram das torneiras de uso doméstico, onde a possibilidade de contaminação é aumentada devido as condições de instalação e manutenção do sistema de abastecimento doméstico, onde o usuário é o responsável. Evidenciou-se que, nas amostras coletadas, a água

consumida apresenta índice de contaminação microbiológica acima do permitido conforme Portaria n. 518/MS do Ministério da Saúde, embora os resultados das análises da CAERD apontam índice alto de qualidade microbiológica da água de consumo. Vale ressaltar que, as análises desse estudo foram realizadas nas torneiras domiciliares, após o hidrômetro e não em pontos de rede padrão, utilizado pela CAERD, ou seja, os índices de contaminação podem ter relação direta com fatores como a falta de manutenção no sistema de tubulação domiciliar, podendo propiciar a contaminação da água de consumo, pois há a possibilidade de ocorrer fissuras na tubulação e por consequência a contaminação da água tratada. Há ocupação irregular na área estudada, e provável casos de dilapidação do sistema de abastecimento por meio de ligações clandestinas, com uso de mangueiras, fitas de borrachas e outros recursos irregulares que podem favorecer enormemente a contaminação. As redes internas de fornecimento, ou seja, cisternas, caixa d'água, torneiras e bebedouros, cuja manutenção higiene-sanitária aparentemente não é adequada, sendo fator importante para o comprometimento da qualidade da água de consumo e que são de inteira responsabilidade do usuário. Outro agravante é a localização do bairro às margens do rio Madeira, que nos períodos das chuvas (novembro / abril), ocorre avanço das margens do rio, inundando parte do bairro, por um longo período. O índice de águas influi em um transbordo da calha do rio Madeira, e em decorrência uma inundação de terras baixas, tendo por consequência a disseminação de contaminantes em todo o bairro, bem como o sistema de abastecimento que pode ficar exposto.

A precariedade do sistema de esgotamento sanitário é fator preponderante para contaminação da água tratada, sendo que as opções da população nas áreas em estudo é a eliminação dos dejetos domésticos em fossa séptica, fossa negra e valas a céu aberto, o que pode contribuir significativamente para os resultados. Dos entrevistados 80,2%, declararam utilizar método para assegurar ainda mais a qualidade da água de consumo, como filtração, fervura ou cloração ou fazem uso de água mineral (Tabela 4).

A conscientização quanto à importância da qualidade da água de consumo, por meio da prática adequada de eliminação dos dejetos humanos, manutenção de instalações do sistema de abastecimento, tanto antes como depois do hidrômetro, limpeza periódica de caixas d'água e cisternas, uso de métodos de tratamento da água como fervura e cloração, são ações que visam proteger a qualidade tanto da

água, quanto recursos naturais e conseqüentemente, reduz índices de contaminação por meio hídrico, resultando em melhor qualidade de vida dos moradores do bairro Triângulo e Candelária.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Regulamentada pelo Decreto n. 2.612/98. **Senado Federal**, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em 16 abr. 2008.
- BRASIL. Portaria n. 518/MS. **Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano**. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em 18 mar. 2007.
- BROMBERG, M. Safe drinking water: **Microbial Standards Help Ensure Water Quality for Consumers**. Disponível em: <<http://www.hermes.ecn.purdue.edu/cgi/convqtes?/ru-7.il.ascii>>. Acesso em: 19 fev. 2007.
- CARVALHO, Josmara dos Passos. **Uso da fita teste H2S para análise Bacteriológica da água consumida pela população do Bairro Ronaldo Aragão, Zona leste de Porto Velho – RO**. Porto Velho, 2007.
- CAUBET, Cristian Guy. **A Água, a lei, a política**. Ministério do Meio Ambiente. Curitiba: Juruá, 2006.
- CHARRIERE, G.; MOSSEL, D. A. A.; BEAUDEAU, P et al, 1994. **Assessment of the marker value of various components of the coli-aerogenes group of Enterobacteriaceae and of a selection of Enterococcus spp. For the official monitoring of drinking water supplies**. *Journal of Applied Bacteriology*, 76:336-344.
- DAHI, E. **Water Supply in Developing Countries: Problems and Solutions**. Lyngby: Eds. Technical, University of Denmark, 1992.
- GUYTON, Arthur C. **Fisiologia Humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, 1988.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidenciais/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em 02 ago. 2008.
- JACOB, Stanley W; FRANCONI, Clarice Ashworth; LOSSOW, Walter J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, 1990.
- JÚNIOR, Araújo Olímpio. **Consciência sobre a Água**. Disponível em: <http://www.uniagua.org.br/public_html/website/default.asp?tp=3&pag=trabalhos.htm#consciencia>. Acesso em 19 de fev. 2007
- RICCI, Gilziellen. **Avaliação da Qualidade da Água de Abastecimento do Município de Porto Velho**. Porto Velho: trabalho monográfico, UNIR, 2001.