

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS RASOS DO BAIRRO CANAÃ EM RIO BRANCO, ACRE, 2018

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF RASOS WATER FROM BAIRRO CANAÃ IN RIO BRANCO, ACRE, 2018

Izabela Nascimento Brito^{1*}, Railane de Souza Lima¹, Karilane da Silva Paiva¹, Rutilene Barbosa Souza², Monykelly de Sá Carvalho², Lília Raquel Fé da Silva²

1. Acadêmicas de Biomedicina. Centro Universitário Uninorte. Rio Branco, AC, Brasil.
2. Docente de Biomedicina. Centro Universitário Uninorte. Rio Branco, AC, Brasil.

***Autor correspondente:** izabela.brito1@hotmail.com

RESUMO

Introdução: A água é um recurso hídrico indispensável para o ser humano. A água subterrânea é uma das fontes mais utilizadas no mundo pelo homem, e para a utilização diária, elas têm que estar apropriadas ao consumo, e isto têm que estar de acordo com os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (2011). **Objetivo:** Analisar a qualidade da água de poços rasos do bairro Canaã do município de Rio Branco, Acre, a partir da quantificação bacteriológica de coliformes fecais de modo presuntivo. **Método:** A pesquisa foi realizada pelo método da alça calibrada, foram coletadas nove amostras aleatórias que foram devidamente transportadas e armazenadas em temperatura adequada, para posterior realização da análise microbiológica. Realizou-se também um questionamento estruturado sobre os fatores que possivelmente podem favorecer contaminação na água. **Resultados:** Das amostras analisadas 88,9% apresentaram-se fora dos padrões de potabilidade indicado pelo Ministério da Saúde, portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que as torna impróprias para o consumo humano. Os principais fatores que podem influenciar as contaminações são: a infraestrutura dos poços e do bairro, presença de esgotos ou fossa séptica próxima da localização do poço e a falta de limpeza e tratamentos mais adequados das águas dos poços. **Conclusão:** As águas de poços consumidas pela população local não estão adequadas para o consumo humano, o que pode vir a causar possíveis infecções pelos microrganismos presentes nelas.

Palavras-chave: Água subterrânea. Coliformes fecais. Qualidade da água.

ABSTRACT

Introduction: Water is an indispensable water resource for humans. Groundwater is one of the most widely used sources in the world for man, but for the daily use of these waters, they must be appropriate for consumption, and for this it has to be in accordance with the potability standards of the ministry of health (2011). **Objective:** Analyzing the water quality of shallow wells of the Canaã district of the municipality of Rio Branco, Acre, from the presumptive bacteriological quantification of fecal coliforms. **Method:** Was performed by the calibrated handle method, nine samples were collected and they were properly transported and stored at a suitable temperature, after which the microbiological analysis was performed. A question was also raised about the factors that could possibly favor a contamination. **Results:** Of the analyzed samples, 88.9% were outside the standards of portability indicated by the Ministry of Health, ordinance N ° 2.914 of December 12, 2011, characterizing them unfit for human consumption. The main factors that may be influenced

by the contamination are: the installation of wells and also the neighborhood, the presence of sewers or cesspits near the location of the well, the lack of cleaning and the most convenient treatments of the well water. **Conclusion:** It is concluded that the well water consumed by the local population is not appropriate for human consumption, which may cause possible infections by the microorganisms present in them.

Keywords: Groundwater. Fecal coliforms. Water quality.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso hídrico de caráter renovável e indispensável para a existência de vida na terra. Para os humanos a utilização é feita para satisfazer as necessidades metabólicas do corpo e em quase todas as atividades realizadas diariamente.

As águas subterrâneas são uma das fontes mais utilizadas no mundo para o consumo humano, este tipo de fonte é apontado como seguro para o consumo “in natura”, por serem consideradas puras oriundas de água das chuvas que sofrem filtração natural pelo solo, chegando à camada impermeável e formando o lençol freático.¹

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, as águas subterrâneas representam um total de 96%, ou seja, a água de poços é uma das fontes mais acessíveis por serem economicamente viáveis e uma fonte de abastecimento indispensável para as populações que não possuem acesso à rede pública de abastecimento hídrico. E com o crescente aumento da população, faz-se necessária a perfuração de poços rasos, que é uma fonte de água utilizada para diversos fins.²

O consumo dessas águas subterrâneas é crescente e com isso aumenta a importância de se relatar a sua qualidade. Um exemplo são os poços construídos em áreas onde não há o abastecimento de água encanada apropriado, sujeitando assim o consumo de uma água contaminada por microrganismos patogênicos que podem ser provenientes de material fecal de esgotos, da localização do poço no solo, das enchentes, da falta de monitoramento, limpeza, manutenção periódica e a conservação desses poços, podendo provocar infecções, como febre tifoide, disenteria cólera e hepatite A.³

Visto que a água é tão fundamental e sua contaminação pode provocar infecções, faz sentido que a qualidade da água seja tão importante quanto a quantidade ingerida, portanto toda água destinada ao ser humano deve estar de acordo com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, visando à preservação da qualidade ⁴. Segundo o Ministério da Saúde,⁵ o padrão de potabilidade é um conjunto de normas que irá estabelecer valores de igual adequabilidade para o consumo humano.

Os padrões adequados para água destinada ao consumo humano de acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, as características microbiológicas da água devem apresentar ausência de coliformes totais e fecais por 100 ml da amostra.⁵

Visto a grande importância da água dos poços rasos para a população, este estudo teve por objetivo a realização de uma análise microbiológica a fim de informar a qualidade da água, e verificação dos principais fatores associados, e assim se a água consumida pela população do bairro Canaã que reside no município de Rio Branco no estado do Acre está dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve como caráter o método informativo, levando-se em conta a portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.⁵ O período de estudo foi de março a junho de 2018, no bairro Canaã, que está localizado próximo ao estádio Arena da Floresta, no segundo distrito do município de Rio Branco. Bairro que possui muitas casas oriundas de invasão, com o total entre ruas, becos e travessas chegam a 3,5km na região. O local contém uma grande quantidade de poços, pois não tem um abastecimento de água encanada

apropriado. É também considerado um bairro de baixa renda. Em 2014, o bairro sofreu a maior enchente já registrada no estado do Acre, quando as águas do rio Acre atingiram a marca de 17,88 metros.

Para realização da coleta das amostras foram selecionadas aleatoriamente duas ruas do bairro, sendo coletadas nove amostras de água de poços de residências, onde os proprietários autorizaram a realização da coleta.

As coletas foram feitas em pontos de saída de água mais próximo possível do poço, onde primeiramente realizou-se a assepsia da saída da água com álcool 96%, em seguida coletou-se a amostra em sacos plásticos estéreis de aproximadamente 200ml. Um questionário foi montado para os proprietários dos poços com os possíveis fatores que podem estar relacionados com a contaminação da água.

No transporte as amostras foram embaladas em um recipiente fechado em uma temperatura refrigerada, depois armazenadas por aproximadamente 11 horas na geladeira até o momento da sementeira.

Os meios de cultura utilizados para a realização da sementeira das amostras foi o Ágar Mc Conkey, pois é um meio seletivo e diferencial para bactérias gram-negativas, o meio Ágar Sangue que é nutritivo, onde ocorre o crescimento de

todos os tipos de bactérias, tanto gram-negativas quanto gram-positivas⁶. A metodologia utilizada para a semeadura foi o modo quantitativo, por meio da técnica de semeadura com alça calibrada descartável de 10 μ , que consiste em utilizar uma amostra a ser analisada não diluída.⁷

Para melhor manuseio das amostras de água, as mesmas foram transferidas para potes estéreis de 80ml, e assim feitas as semeaduras. Logo após os meios de cultura Ágar Sangue e Ágar Mc Conkey estarem semeados, as placas foram incubadas na estufa por 24 horas em uma temperatura de 35 ° a 37°C.⁷

Após o período de incubação as placas foram retiradas da estufa, foi feita a contagem de colônias presentes no meio de cultivo, onde por meio do fator de diluição chegou-se ao resultado da quantificação bacteriana. O meio de cultura Ágar MC Conkey além de ser seletivo e diferencial para bactérias gram-negativas, ele indica também por modo de uma mudança na coloração (róseo-avermelhada) da colônia bacteriana se ela é uma fermentadora de lactose ou não, um fator muito importante na detecção de enterobactérias.⁶

Para uma identificação da característica morfológica e tintorial do

microrganismo presente no meio de cultivo, foi realizada a técnica de coloração de Gram.⁶

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabelece como padrão de potabilidade, para a água destinada ao consumo humano, ausência de bactérias do grupo dos coliformes fecais, que também são conhecidos como termotolerantes. Já em relação às bactérias heterotróficas, recomenda-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/ml, quando houver alterações bruscas ou acima do usual na contagem, a portaria indica uma investigação para identificação de irregularidade.⁵

Tendo como base esta portaria, verificou-se que dentro das amostras analisadas 88.9% se apresentaram inapropriadas ao consumo humano, pois apresentam presença de bactérias. A tabela 1 mostra alguns valores relacionados à quantificação bacteriológica realizada nas amostras estudadas, em que se observaM valores relativamente altos relacionados com o padrão permitido pelo Ministério da Saúde.

Tabela 1: Descrição da Quantificação bacteriana realizada dos poços rasos do bairro Canaã.

| Amostras | Ágar Mc Conkey | Ágar Sangue | Ágar Sangue II |
|----------|----------------|-------------|----------------|
| 01 | 400 UFC | 800 UFC | 300 UFC |
| 02 | X | X | X |
| 03 | 100 UFC | 100 UFC | 300 UFC |
| 04 | Incontáveis | 4.200 UFC | 5.700 UFC |
| 05 | X | Incontáveis | 500 UFC |
| 06 | Incontáveis | 2.200 UFC | 600 UFC |
| 07 | 4.000 UFC | 1.500 UFC | 2.500 UFC |
| 08 | X | 300 UFC | 600 UFC |
| 09 | 3.300 UFC | 200 UFC | X |

UFC = unidade formadora de colônias

Coliformes fecais ou termotolerantes são bactérias em forma de bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, oxidases negativas, que fermentam lactose com produção de gás nas temperaturas 44° - 45°C, e podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos. Esse grupo de bactérias está presente na microbiota residente do trato gastrointestinal do ser humano e de animais homeotérmicos.⁸

Das amostras analisadas 66,7% demonstram que são bactérias gram-negativas, pois apresentaram crescimento bacteriano no meio Ágar Mc Conkey, um meio seletivo e diferencial para essas bactérias (tabela 2). Com exceção das amostras 05 e 08, pois são gram-positivas, o que já as desclassifica do grupo de coliformes.

Tabela 2: Característica tintorial das bactérias presente nas amostras analisadas

| AMOSTRAS | COLORAÇÃO DE GRAM |
|----------|-------------------------|
| 01 | Gram-negativos |
| 02 | Ausência de crescimento |
| 03 | Gram-negativos |
| 04 | Gram-negativos |
| 05 | Gram Positivos |
| 06 | Gram-negativos |
| 07 | Gram-negativos |
| 08 | Gram Positivos |
| 09 | Gram-negativos |

Levando em consideração a definição de coliformes fecais, a realização da coloração de Gram, que é um método predominante utilizado em bacteriologia, utilizado para diagnósticos presuntivo, de triagem ou até mesmo

confirmatório, mostra as características morfotintoriais das bactérias, que são diferenciadas pela coloração que vão aderir dos corantes utilizados, pois a partir da estrutura da parede celular, elas serão diferenciadas em dois grandes

grupos: gram-positivas e gram-negativas. As positivas são formadas principalmente por ácidos teicoicos, que retêm a coloração azul intenso e não serão facilmente removíveis pelo álcool acetona, e as gram-negativas são formadas principalmente por lipídios, que são facilmente descoradas pelo álcool acetona e assim são reveladas

posteriormente com a solução de fucsina ou safranina, apresentando-se na coloração avermelhada.⁹ Portanto a partir da coloração de Gram, nas bactérias que houve crescimento nas amostras estudadas, foi confirmado quais eram gram-positivas ou negativas, diferenciando a morfologia características dela.

Tabela 3: Características morfotintoriais das bactérias presentes nas amostras analisadas.

| AMOSTRAS | BACTÉRIAS |
|----------|-------------------------|
| 01 | Bacilos Gram-negativos |
| 02 | Ausência de crescimento |
| 03 | Bacilos Gram-negativos |
| 04 | Bacilos Gram-negativos |
| 05 | Bacilos Gram-positivos |
| 06 | Bacilos Gram-negativos |
| 07 | Bacilos Gram-negativos |
| 08 | Bacilos Gram-positivos |
| 09 | Bacilos Gram-negativos |

De acordo com a tabela 3 das amostras analisadas, foi confirmado que as 66,7% são bactérias bacilos gram-negativos, o que indica serem possíveis coliformes, tornando-as impróprias ao consumo diário do ser humano. Assim também como Aguiar *et al.*³, que realizaram um estudo nos bairros da zona sul de Manaus, onde das 20 amostras analisadas de água de poços, 12 delas apresentaram contaminação por bactérias do tipo coliformes, tornando-as impróprias ao consumo humano.

Como último requisito de identificação de possíveis coliformes fecais presente na água de poço do bairro Canaã, foi observado se as amostras que

apresentaram bactérias com característica morfotintoriais de bacilos gram-negativo, fizeram o metabolismo de lactose, que é caracterizado por observação do meio de cultivo Ágar Mc Conkey, que contém vermelho-neutro como indicador de pH e, como resultado, as colônias que metabolizam lactose aparecem em vermelho a partir da produção de ácidos mistos, e as bactérias que não são fermentadoras de lactose tornam o meio amarelo claro.¹⁰

Das amostras totais que apresentaram característica de ser bacilos gram-negativos (Tabela 4), só 84% delas são fermentadoras de lactose, e só estas se encaixam na descrição de coliformes

fecais. A tabela 3 indica que a amostra 07 tem a presença de bactérias bacilo gram-negativo, mas não apresentou a

Tabela 4: Amostras que apresentaram presença de bactérias gram negativas fermentadoras de lactose.

| AMOSTRA | BACTÉRIAS |
|------------|------------------------|
| Amostra 01 | Bacilos Gram-negativos |
| Amostra 03 | Bacilos Gram-negativos |
| Amostra 04 | Bacilos Gram-negativos |
| Amostra 06 | Bacilos Gram-negativos |
| Amostra 09 | Bacilos Gram-negativos |

Portanto das nove amostras analisadas, as amostras 01, 03, 04, 06 e 09 não estão adequadas para o consumo do ser humano, pois apresentaram um valor não permitido de possíveis coliformes fecais; a amostra 02 é a única que está dentro do padrão potabilidade aceitável. Já a amostra 07 não entra na descrição de coliformes fecais, mas também é inapropriada para o consumo humano já que a quantificação bacteriana se apresentou muito elevada, o que a torna inapropriada para o consumo.

Oliveira *et al.*¹¹, que também realizaram análise microbiológica em água de poços rasos e artesianos no município de Boa Vista-Roraima, tiveram um resultado significativo, pois das 5 amostras coletadas, 4 delas deram um resultado positivo para coliformes totais e fecais, 75% do total das amostras. Em um comparativo com os estudos citados, pode-se dizer que a água de poço é um recurso muito utilizado para o consumo diário da população, mas um meio de fácil

característica de fermentar a lactose, portanto não se encaixa no grupo de coliformes fecais.

contaminação, o que pode levar a possíveis infecções, a população que venha a utilizar essas águas.

POSSÍVEIS FATORES ASSOCIADOS COM A CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

De acordo com o questionário executado nas nove residências do bairro Canaã, em 77,8% das casas onde a água foi analisada, verificou-se que existe a presença de banheiro, fossa séptica, lixo em terreno baldio, córregos que influenciar na contaminação do poço, já que aquela área é acometida por enchente. Existe também a presença de esgotos nas proximidades do poço, que é considerada uma fonte de contaminação por dejetos humanos. Essa infiltração de fossas séptica nas proximidades evidencia um fator muito grave comprometendo os lençóis freáticos. Conte *et al.*¹² descrevem que a infiltração das fossas, defeitos na canalização causam contaminação na água.

Os principais fatores que influenciam na contaminação da água de poços, segundo Sousa,¹³ estão associados à falta de estrutura sanitária e principalmente o manejo inadequado de dejeções humanas e de animais agregadas ao solo. Essas causas são relevantes sendo variáveis com as relatadas pelos moradores da região do bairro Canaã.

Em 88,9% das residências, verificou-se que o poço está em um nível mais alto que esgoto/ fossa séptica, apresentando uma distância de 15 a 25 metros, o que indica a facilidade de uma possível contaminação da água consumida, já que de acordo com o Ministério da Saúde,¹⁴ por medida de segurança, a distância mínima é de 15 metros entre poços e a fossa séptica do tipo seca, e de 45 metros para demais focos de contaminação, como chiqueiro, estábulos, valões de esgoto, galerias de infiltração entre outros poluentes da água e solo, uma superfície que interfere na contaminação da água dos poços rasos da região do bairro Canaã. Podemos citar as infraestruturas dos poços onde 66,7% estejam com suas tampas vedadas, algumas se encontram inapropriadas, pois sua tampa se encontra nivelada com o solo, facilitando a penetração de bactérias.

Segundo Sousa,¹⁵ os microrganismos, principalmente as bactérias, podem estar presentes no

ambiente natural do homem, como água, solo e no próprio homem e em todos os seres vivos. Dessa forma qualquer água consumida pode estar contaminada por microrganismos, acarretando com isso doença a todos que as consomem.

As águas de poços rasos são de grande importância para a população do bairro Canaã, que não dispõe de água encanada, sendo sua utilização imprescindível para o preparo e higienização dos alimentos e ambiente, atividades de lazer e para o manejo da agricultura.

Dados de estudos realizados na República do Yemen, em águas provenientes de poços artesianos, mostram um índice de contaminação de 65% por coliforme termotolerantes.¹⁶ No ano de 2008, estimou-se que 28 milhões de pessoas no Brasil morrem por ano devido a doenças transmitidas pela água, ou a falta de higiene,¹⁷ estimativa considerada preocupante já que no questionário realizado nas residências do bairro Canaã 30% das famílias alegaram já ter apresentado alguma manifestação clínica recorrente da ingestão da água do poço.

As análises evidenciaram uma contaminação significativa da água de poço ingerida pela população do bairro Canaã, semelhante à de Conte *et al.*¹² que apresentou um resultado de 67,4% nas amostras analisadas de contaminação por

coliformes totais, com uma presença elevada de *Escherichia Coli*, principal microrganismo gram-negativo, anaeróbio facultativo, fermentador de lactose que faz parte da microbiota intestinal normal.¹⁸

CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou que a maioria das amostras analisadas se encontravam contaminadas por bactérias, deixando a água imprópria para o consumo diário dos moradores do bairro Canaã. As amostras inapropriadas indicadas como possíveis coliformes fecais apresentaram uma quantificação elevada, não atendendo ao padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano recomendado pela Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde.

Verificou-se que os principais fatores que levam à contaminação desses poços são a falta de uma infraestrutura adequada para a população daquela área, presença de córregos e esgotos nas proximidades dos poços, falta de orientação na realização da limpeza dos mesmos, e a falta de um monitoramento regular de agente epidemiologista.

Com os resultados obtidos, os moradores devem ser alertados sobre o devido estado em que se encontram as águas que estão consumindo, e informados sobre as devidas precauções que devem ser tomadas, como, por exemplo, a limpeza ideal dos poços, a

higienização do ambiente externo onde se encontra o poço, entre outras coisas, para assim favorecer uma água de qualidade para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

1. DOS SANTOS VALIAS, Ana Paola Gonçalves *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais 14 do município de São João da Boa Vista-São Paulo. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 5, n. 1, 2002.
2. FERREIRA, Adriana Niemeyer Pires *et al.* Águas Subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido. **Ministério do Meio Ambiente, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Petrobras**, Brasília, DF, 2007.
3. AGUIAR, Luciana *et al.* **Pesquisa de coliformes fecais em águas de poços artesianos da zona sul de Manaus.** CONAC - Congresso Acadêmico do IFAL. Disponível em: <congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010>. 2010. Acesso em: 10 jun. 2018.
4. DOS SANTOS, José Ozildo *et al.* A qualidade da água para o consumo humano: Uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 19-26, 2013.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n° 2.914**, de 12 de dezembro de 2011.
6. JAWETZ, Melnick e ADELBERG/ GEO. F. Brooks. **Microbiologia médica.** Tradução: Cláudio M. Rocha-de-Solza; revisão técnica: José Procópio Moreno Senna. – 26. Ed. – Porto Alegre: AMGH, 2014.

7. **BRASIL**. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água /fundação nacional de saúde -4. ed.- Brasília: Funasa.150p, 2013.
8. **CONAMA**. Resolução nº 375 de 17 de março de 2005.
9. NICÉSIO, Raphael G. **Coloração de gram**. Disponível em: <<http://www.biomedicinabrasil.com/2011/06/coloracao-de-gram.html>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
10. **BRASIL**. **Anvisa _ módulo 2: gram-negativos fermentadores**. <http://www.anvisa.gov.br/servicos/ude/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/MODULO2/isolamento.htm>. Publicado em: 2008. Acesso em: Acesso em: 10 jun. 2018.
11. OLIVEIRA, Antonio Vanilson; BRANDÃO, Joana; DAL PUPO, Halan Deny. Análise microbiológica da água coletada de poços rasos e poços artesianos no município de boa Vista-Roraima. **Caderno de Ciências Biológicas e da Saúde**, n. 5, 2015.
12. CONTE, Vania Dariva *et al.* Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, v. 16, n. 11, p. 83-4, 2004.
13. SOUZA, Teresinha Gomes Sales. Água potável Garantia de Qualidade de Vida. **Universidade Federal do Piauí**, 2002.
14. **BRASIL**. Ministério da Saúde. **Hepatite E**. disponível em: <<http://portalmms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hepatite-e>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.
15. SOUSA, Cristina Paiva. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n. 1, p. 83-88, 2006.
16. METWALI, R. M. Water quality of some wells in Taiz City (Yemen Republic) and its surroundings. **Folia microbiologica**, v. 48, n. 1, p. 90-94, 2003.
17. ESTADO, Agência. OMS: água contaminada mata 28 mil por ano no País. **Revista estado**. 27 Junho de 2008.
18. NATARO, James P.; KAPER, James B. Diarrheagenic escherichia coli. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998.