

Qualidade microbiológica da água de algumas nascentes de Muzambinho/MG

Marisa Donizetti Passos Barbieri¹
Claudiomir Silva Santos²
Fabricio Santos Rita³
Marcelo Antônio de Moraes⁴

1 | Introdução

Água potável é como chamamos a água que pode ser consumida por pessoas e animais sem riscos de adquirirem doenças por contaminação da mesma. A água é essencial para a existência e bem-estar dos seres humanos, devendo estar disponível em quantidade suficiente e boa qualidade como garantia da manutenção da vida (FREITAS et al., 2002). Ela pode ser oferecida à população urbana ou rural com ou sem tratamento prévio, dependendo da origem do manancial. O tratamento de água visa reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresente riscos para a saúde pública. No Brasil, a Portaria nº 2.914 de 14 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, define os padrões de potabilidade da água com base nas exigências da OMS (Organização Mundial de Saúde).

A ação antrópica em áreas rurais por meio de atividades como: cultivo em áreas impróprias ou de preservação, substituição da mata nativa por espécie exótica e a ausência de tratamento de dejetos alteram os parâmetros de potabilidade das águas, conferindo à atividade agrícola um potencial poluidor (METCALF et al., 2003). De acordo com Vaz (2004), a preservação e a recuperação das nascentes dos

nossos cursos d'água não são apenas atitudes que satisfazem a legislação ou propiciam a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas, mas são acima de tudo ações concretas em favor da vida desta e das futuras gerações em nosso planeta.

É evidente que nossos governantes têm uma imensa parcela de responsabilidade na proteção dos recursos hídricos, até por força de lei. O Brasil tem uma liderança mundial neste sentido, com a sua moderna Lei das Águas, mas é preciso fazer com que ela seja efetivamente implementada. Para tal, foi criada a Agência Nacional das Águas (ANA), em 2000, que tem entre outras funções a responsabilidade de programar tal política. Por outro lado, os governos podem, também, criar mecanismos que permitam que o cidadão ponha a mão na massa para ajudar na tarefa de proteger a natureza.

Dentre os parasitas que podem ser ingeridos através da água, destaca-se a *Entamoeba histolytica*, que causa amebíase e suas complicações, inclusive para o lado hepático. É encontrada sobretudo em países quentes e em locais onde as condições sanitárias são precá-

1 Discente do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho
2 Docente do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho, claudiomir.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br
3 Docente do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho, fabriciosantosrita@gmail.com
4 Docente do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho, marcelomoraiso4@gmail.com

rias. Os procariotos patogênicos encontrados na água ou nos alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio. São responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a cólera e a febre tifoide), que podem resultar em casos letais (WHO, 1996, apud D'ÁGUILA et al., 2000). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a potabilidade das águas de nascentes situadas no município de Muzambinho.

2 | Material e métodos

2.1 Seleção da unidade de estudo

O município de Muzambinho situa-se a $21^{\circ}22'33''$ de latitude sul e a $46^{\circ}31'33''$ de longitude W-Gr, ocupando uma área de 409,036 km² (40.900 hectares), população estimada em 20432 habitantes (CENSO, 2010). O município limita-se ao norte pelo município de Juruaia, ao sul pelo município de Caconde (SP), a leste pelo município de Monte Belo, a sudeste com o município de Cabo Verde, a sudoeste com o município de Tapiratiba (SP) e a oeste com o município de Guaxupé. A altitude da sede é 1.100m de altitude e o clima de acordo com classificação climática de Köppen é classificado como tropical de altitude

2.2 Caracterizações dos pontos selecionados

Ponto 1

Coletada na Nascente do Sítio Santa Maria, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'24''$, W $46^{\circ}33'00''$. Altitude 1036 m.

Ponto 2

Coleta realizada no Rio Muzambinho ao lado da Usina Hidroelétrica do IFSULDEMINAS, campus Muzambinho, após a queda d' água. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'00''$, W $46^{\circ}31'04''$. Altitude 959 m.

Ponto 03

Coletada na Nascente do Parque Municipal de Muzambinho, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'26''$, W $46^{\circ}31'15''$. Altitude 998 m.

Ponto 4

Coletada na nascente Barra Funda, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}22'05''$, W $46^{\circ}30'54''$. Altitude 996 m.

Ponto 5

Água da tratada COPASA, numa condição de tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'47''$, W $46^{\circ}31'36''$. Altitude 10344 m.

Ponto 6

Água da COPASA – direto da rua, numa condição de tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'46''$, W $46^{\circ}31'36''$. Altitude 1030 m.

Ponto 7

Coletada na Nascente da Fazenda São José, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'38''$, W $46^{\circ}33'04''$. Altitude 1019 m.

Ponto 8

Coletada na Nascente do Sítio Maritaca, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}21'28''$, W $46^{\circ}32'50''$. Altitude 1024 m.

Ponto 9

Coletada na nascente do Sítio Santa Maria II, numa condição sem tratamento. Localização geográfica: S $21^{\circ}20'42''$, W $46^{\circ}32'41''$. Altitude 1014 m.

2.3 Épocas e formas de amostragem

Procedimentos adotados para água do rio

Foram coletadas as amostras para análises de água, obedecendo aos padrões da legislação, como segue:

a) Todos os coletores de vidros utilizados foram esterilizados antes;

b) Para minimizar a contaminação foram utilizadas, antes do ato da coleta, luvas próprias descartáveis, álcool, algodão, fazendo a higienização da boca dos coletores de vidro;

c) Também foram coletadas as amostras em locais longe da margem do rio, ficando a boca do coletor no sentido contrário à correnteza e verticalmente, de 15 a 30 centímetros abaixo da superfície da água, para evitar a introdução de contaminantes superficiais;

d) Depois de retirar o coletor do corpo d'água, foi desprezada uma pequena porção da amos-

tra deixando um espaço vazio de aproximadamente 2,5 a 5,0 cm do topo, possibilitando a homogeneização e oxigenação da mesma para análise;

e) Imediatamente após a coleta, as amostras foram lacradas, e feitas suas identificações do ponto de amostragem, localização geográfica, data, hora, profundidade, largura e temperatura ambiente, em seguida foram colocadas em uma caixa de isopor com gelo;

f) Após as coletas foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia e Água no campus Muzambinho do IFSULDEMINAS.

Procedimento adotado para água tratada

a) Utilizado mesmo procedimento acima como consta nos itens 1, 2, 4, 5 e 6;

b) Foi higienizada a torneira, deixando escoar água por 3 minutos para eliminar possíveis impurezas, logo em seguida foram coletadas as amostras de água.

Sistema de leitura e processamento coordenado geográfico

As coordenadas geográficas foram feitas pelo GPS "Garmin Mobile XT v.5.00.50s 60.9" e plotadas pelos softwares "GPSTrackMaker v.13.7" e "Garmin MapSource v.6.15.6". Também foram considerados os seguintes aspectos: altitude do local, profundidade aproximada e largura do corpo d'água, horário e temperatura ambiente no ato da coleta e incidência de chuva.

Análises da qualidade da água e materiais utilizados nas Análises Microbiológicas. Coliformes Totais, Fecais ou Termotolerantes e Contagem de Placas.

a) Bico de Bunsen;

b) Micropipeta 1ml, 5ml;

c) Ponteiras estéreis;

d) Placas de Petri;

e) Estufa incubadora;

f) Autoclave;

g) Estufa para esterilização;

h) Marcador;

i) Meio de Cultura LaurilTryptoseBroth;

j) Meio de Cultura APC (Ágar Plate Count);

k) Caldo E.C;

l) Capela de Fluoxolaminar;

m) Contador de Colônias;

n) Banho Maria a 42°C;

2.4 Análises microbiológicas

Os padrões de potabilidade utilizados na comparação dos resultados das análises estão de acordo com Macedo (2005), o Instituto Adolfo Lutz (2008) e a Portaria 518 de 25 de março de 2004 da ANVISA do Ministério da Saúde. Estas amostras foram enviadas ao laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS, campus Muzambinho, para realização das análises microbiológicas. Foi utilizada a metodologia de análise de acordo com *Standard Methods for Examination of Water and Wast Water*, 20ª edição. Tal experimento foi composto por 37 amostras de água, divididas em nove pontos de coleta no município de Muzambinho. Em todos os pontos foram retiradas nove amostras de água para análise. Foram feitas as seguintes análises microbiológicas: Coliformes Totais, Fecais e Contagem de Placas.

3 | Resultados e discussão

Localização Coleta	Data Coleta	Coliformes a 30°C	Coliformes a 45°C	Contagem padrão placas
1.Nasc. S. Santa Maria	05/09/2012	presença	presença	0,00038
	16/01/2013	presença	presença	0
	30/01/2013	presença	ausência	30
	13/02/2013	presença	presença	0
2.Usina IFSULDEMINAS	05/09/2012	presença	presença	0,00039
	16/01/2013	presença	presença	0,017
	30/01/2013	presença	presença	0,00033
	13/02/2013	presença	presença	0,00026
3.Nasc. Parque Municipal	05/09/2012	presença	presença	10
	16/01/2013	presença	presença	0,002
	30/01/2013	-	-	-
	13/02/2013	presença	presença	150
4.Nasc. Barra Funda	05/09/2012	ausência	ausência	0
	16/01/2013	presença	presença	0
	30/01/2013	presença	presença	80
	13/02/2013	presença	presença	0
5.Faz. São Jose	05/09/2012	presença	presença	0
	16/01/2013	presença	presença	0
	30/01/2013	presença	presença	30
	13/02/2013	presença	presença	0
6.Sítio Maritaca	19/09/2012	ausência	ausência	0
	16/01/2013	presença	presença	0,01
	30/01/2013	presença	ausência	0
	13/02/2013	presença	ausência	0
7.Sítio Santa Maria	19/09/2012	presença	presença	0
	16/01/2013	presença	presença	60
	30/01/2013	presença	presença	90
	13/02/2013	presença	presença	0
5.Copasa - Caixa Casa	05/09/2012	presença	ausência	0
6.Copasa - Rua (Tratada)	12/09/2013	ausência	ausência	0

Tabela 1: Resultado das Análises Microbiológicas.

Fonte: Elaboração própria.

O cuidado com a qualidade da água tornou-se uma questão de saúde pública devido às questões da água contaminada e transmissão de doenças como consequência. É importante tratar a água destinada ao consumo humano porque a água pode veicular grande quantidade de contaminantes biológicos, cujo consumo tem sido associado a diversos problemas de saúde. Sabe-se que algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como via de transmissão a água contaminada (TORRES et al., 2000). A presença de coliformes na água é indicativa da existência de microrganismos patogênicos, os quais causam

danos à saúde, pois os coliformes são bactérias escassas nas fezes e indicam contaminação pelo solo (SILVA et al., 2003).

Com relação às análises microbiológicas "1", "2", "3", "7", "5" e "9" (em águas normais não tratadas), foi constatada a presença de Coliformes Fecais e Totais. Segundo a legislação, havendo presença desses coliformes, independente o número de coliformes encontrados, a água será considerada contaminada. A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece como padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes

ou *Escherichia coli* em 100 mL de água (BRASIL, 2004). A presença de coliformes totais na água pode indicar falha no tratamento ou recontaminação (NASCIMENTO et al., 2007). No entanto, a utilização de coliformes totais em parâmetros para avaliação de contaminação fecal é limitada pela existência de bactérias não fecais nesse grupo (BOMFIM et al., 2007).

Informações a respeito da qualidade microbiológica da água de abastecimento público são relevantes na medida em que permitem o monitoramento dos sistemas públicos de tratamento de água e possibilitam a detecção de falhas e a adoção de medidas corretivas em determinadas fases do processo, levando à segurança alimentar do consumidor final (MICHELINA et al., 2006). Nota-se que a amostra de número 5, mesmo sendo tratada, apresentou contaminação por coliformes fecais, podendo ter uma relação positiva com a falta de manutenção e limpeza dos sistemas de captação e de armazenamento de água. Quanto maior o prazo sem limpeza das caixas de água, maior será a possibilidade deste tipo de contaminação. Na coleta "3", como esperado, há ausência, por ser tratada.

Na Contagem Padrão de Placas UFC (Unidade Formadora de Colônia), as coletas "3", "4", "5", "6", "7", "8" e "9" estão dentro dos padrões devido aos seus respectivos resultados. Em relação às coletas "1" e "2", houve a formação de colônias, por alguma influência desconhecida do meio, mostrando-se fora dos padrões microbiológicos para bactérias aeróbias mesófilas em relação à potabilidade do consumo humano apresentando elevado número de colônias. Em trabalho com 45 amostras de água na Cidade de Alfenas/MG, Coelho et al. (2007) verificou que 26 amostras estavam impróprias para o consumo humano em relação a bactérias heterotróficas, podendo apresentar risco à saúde do consumidor.

4 | Conclusão

Um dos problemas mais sérios para a humanidade é a garantia de fontes de água adequadas ao consumo humano e à produção de alimentos. Os resultados obtidos com a maioria das análises não estão dentro das normativas estabelecidas pela portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, ou seja, os resultados são

impróprios ao consumo humano. De acordo com o capítulo VIII da Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a maioria das amostras de água avaliadas das nascentes encontra-se em situações de risco à saúde.

Referências bibliográficas

BOMFIM, M. V. J. et al. Avaliação físico-química e microbiológica da água de abastecimento do laboratório de bromatologia da UERJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 99-103, jun. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004. Dispõe sobre os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.

COELHO, D. A. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88-92, maio 2007.

D'AGUILA, P. S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cadernos de Saúde Pública**, 16: 791-798, 2000.

FREITAS, V. P. S. et al. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 61 (1): 51-58, 2002.

Macedo, J. A. B. **Métodos laboratoriais, análises físico-químicas e microbiológicas**. 3ed. Belo Horizonte: [s.n], 2005.

MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ANÁLISES DE ALIMENTOS. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. cap. VIII, p. 1020;

MICHELINA, A. F. et al. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

NASCIMENTO, M. S. V. et al. Análise bacteriológica da água no estado do Piauí nos anos de 2003 e 2004. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 99-103, mai. 2007.

SILVA, R. C. A; ARAÚJO, T.M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva** 2003; 8(4): 1019-1028.

TORRES, D. A. G. V. et al. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, São Paulo**, v. 33, p. 137- 141, 2000.

VAZ, D. **Preservação e conservação das nascentes**. Curso de engenharia ambiental Unicaldas, 2004.