



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE ALGUMAS NASCENTES DE MUZAMBINHO, MINAS GERAIS.

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

¹Discente Técnico em Meio Ambiente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho,

²Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, Claudiomir.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br

³Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, fabriciosantosrita@gmail.com

⁴Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, marcelomoraes04@gmail.com

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 apresentem 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 precárias. Os procariotos patogênicos encontrados na água e/ou 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 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.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 SELEÇÃO DA UNIDADE DE ESTUDO

Município de Muzambinho situa-se a 21°22'33" de latitude sul e a 46°31'33" de longitude W-Gr, ocupando uma área de 409,036 km² (40.900 hectares), população estimada em 20432 habitantes (CENSO, 2010). Geograficamente o Município limita-se ao norte pelo município de Juruáia, 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

5.2 Caracterizações dos pontos selecionados

5.2.1 Ponto 1

Coletada na Nascente do Sítio Santa Maria, numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'24", W 46° 33' 00"). Altitude 1036 m.

5.2.2. Ponto 2

Coleta realizada no Rio Muzambinho ao lado da Usina Hidroelétrica IF – Campus Muzambinho, após a queda d' água, Localização geográfica: (S 21°21'00", W 46° 31' 04"). Altitude 959 m.

5.2.3 Ponto 03

Coletada na Nascente do Parque Municipal de Muzambinho numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'26", W 46° 31' 15"). Altitude 998 m.

5.2.4 Ponto 4

Coletada na nascente Barra Funda, numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°22' 05", W 46° 30' 54"). Altitude 996 m.

5.2.5 Ponto 5

Água da tratada COPASA, numa condição de tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'47", W 46° 31' 36"). Altitude 10344 m.

5.2.6 Ponto 6

Água da COPASA – direto da rua, numa condição de tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'46", W 46° 31' 36"). Altitude 1030 m.

5.2.7 Ponto 7

Coletada na Nascente da Fazenda São José, numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'38", W 46° 33' 04"). Altitude 1019 m.

5.2.8 Ponto 8

Coletada na Nascente do Sítio Maritaca, numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°21'28", W 46° 32' 50"). Altitude 1024 m.

5.2.9 Ponto 9

Coletada na nascente do Sítio Santa Maria II, numa condição sem tratamento, Localização geográfica: (S 21°20'42", W 46° 32' 41"). Altitude 1014 m.



5.3 ÉPOCAS E FORMAS DE AMOSTRAGEM

5.3.1 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA ÁGUA DO RIO

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

- Todos os coletores de vidros utilizados foram esterilizados antes;
- 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;
- 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;
- Depois de retirar o coletor do corpo d'água, foi desprezada uma pequena porção da amostra deixando um espaço vazio de aproximadamente 2,5 a 5,0 cm do topo, possibilitando a homogeneização e oxigenação da mesma para análise;
- 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;
- Após as coletas foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia e Água no Campus Muzambinho.

5.3.2 PROCEDIMENTO ADOTADO PARA ÁGUA TRATADA

- Utilizado mesmo procedimento acima como consta nos itens 1,2, 4, 5 e 6;
- Foi higienizada a torneira, deixando escoar água por uns 3 minutos para eliminar possíveis impurezas existentes, logo em seguida foram coletadas as amostras de água.

5.3.3 SISTEMA DE LEITURA E PROCESSAMENTO COORDENADO GEOGRÁFICO

As coordenadas geográficas foram feitas pelo GPS “Garmin Mobile XT v.5.00.50s 60.9” e plotado pelos softwares “GPS TrackMaker 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.



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

- Bico de Bunsen;
- Micropipeta 1ml, 5ml;
- Ponteiras estéreis;
- Placas de Petri;
- Estufa incubadora;
- Autoclave;
- Estufa para esterilização;
- Marcador;
- Meio de Cultura LaurilTryptoseBroth;
- Meio de Cultura APC (Ágar Plate Count);
- Caldo E.C;
- Capela de Fluoxolaminar;
- Contador de Colônias;
- Banho Maria a 42°C;

5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os padrões de potabilidade utilizado na comparação dos resultados das análises estão de acordo com MACEDO (2005) e o Instituto Adolfo Lutz (2008) e a Portaria 518 de 25/03/2004 DOU de 26/03/2004 – ANVISA - 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 Standart Methods for Examination of Water and Wast Water. 20 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, onde foram feitas as seguintes análises Microbiológicas: Coliformes Totais, Fecais e Contagem de Placas;



6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Tabela 1 - Resultado das Análises Microbiológicas

O cuidado para com a qualidade da água tornou-se uma questão de saúde pública, devido às questões da água contaminada e transmissão de doenças como consequência. A importância de tratar a água destinada ao consumo humano, pois é capaz de 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 indicativo da existência de microrganismos patogênicos, os quais causam danos para a 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” “9” (em águas normais não tratadas) foram constatadas a presença de Coliformes Fecais e Totais, segundo a legislação havendo presença, independente o numero de coliformes encontrados 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 na amostra de numero 05, 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 à ausência, por ser tratada.

Na Contagem Padrão de Placas UFC (Unidade Formadora de Colônia) as coletas “3” “4” “5” “6” “7” “8” “9” estão dentro dos padrões devidos aos seus respectivos resultados, em relação à coleta “1” “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. 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.

7. CONCLUSÃO

Um dos problemas mais sérios para a humanidade é a garantia de fontes de água adequadas ao consumo humano e a 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, imprópria ao consumo humano. De acordo a portaria número 2.914/2011 – Ministério da Saúde, capítulo VIII – Das disposições finais e transitórias, a maioria das amostras de água avaliadas das nascentes encontra-se em situações de risco à saúde.



8. BIBLIOGRAFIA

BOMFIM, M. V. J.; SOEIRO, G. de O.; MADEIRA, M.; BARROS, H. D. 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.; SILVA, P. M. F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. 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.; ROQUE, O. C. C.; MIRANDA, C. A. S. & FERREIRA, A. P., 2000. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cadernos de Saúde Pública**, 16: 791-798.

FREITAS, V. P. S.; BRÍGIDO, B. M.; BADOLATO, M. I. C.; ALABURDA, J. 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. 2005 - **MÉTODOS LABORATORIAIS, ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS** – 2005 – 3ª Edição Belo Horizonte - MG;

MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ANÁLISES DE ALIMENTOS – Ed. IV – 1ª Ed. Digital, Inst. Adolfo Lutz – 2008, Cap. VIII p. 1020;

MICHELINA, A. de F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G.

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. do S. V. do; CARDOSO, M. de O.; OLIVEIRA, E. H. de; CARVALHO, O. B. de. 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, maio 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, Diego. **Preservação e conservação das nascentes**. Curso de engenharia ambiental Unicaldas 2004.