

EFEITO DA SAZONALIDADE NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FONTES HIDROMINERAIS DO CIRCUITO DAS ÁGUAS - MG

Heliene de F. ROCHA¹; Ana Cristina de SOUZA²; Bruno M. I. CÂNDIDO³; Belami Cassia da. SILVA⁴.

RESUMO

A água é um elemento indispensável à vida e sua qualidade é de extrema importância, pois quando contaminada pode representar um fator de risco para os que a ingerem. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da qualidade microbiológica e físico-química de águas minerais nas cidades de Cambuquira, Lambari, Conceição do Rio Verde, Caxambu, São Lourenço e Pouso Alto nos períodos outono/inverno e primavera/verão, e verificar se a sazonalidade interfere nos resultados. Um total de vinte e seis amostras de água mineral do Circuito das Águas, foram coletadas e analisadas quanto aos parâmetros pH, turbidez, condutividade elétrica, temperatura, coliformes totais e termotolerantes. Conclui-se portanto, que houve grande variabilidade nos resultados e que o pH e a temperatura demonstraram sofrer influência da sazonalidade.

Palavras-chave: Análise; Água; Turbidez; Coliformes.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade da água, decorrente da progressiva poluição hídrica, é um dos motivos que levam grande parte da população mundial ao consumo de água proveniente de fontes minerais (LECLERC; MOREAU, 2002 apud CUNHA et al., 2012, p. 156). Existe a percepção de que o consumo de água mineral natural representa um estilo saudável de vida, e isso se deve principalmente às propriedades terapêuticas e medicinais atribuídas à elas (CUNHA et al., 2012; SANT'ANA et al., 2003).

E devido à sua infiltração através do solo e ao longo tempo que permanecem no subsolo, as águas subterrâneas têm sido consideradas tradicionalmente como uma fonte pura e segura para consumo humano (CAPPI et al., 2010). Entretanto, a ocorrência de distúrbios gastrintestinais seguintes ao consumo de água de fontes minerais tem chamado a atenção ao estudo de sua microbiologia (SANT'ANA et al., 2003).

Estudos realizados em regiões de clima temperado constataram que os parâmetros da qualidade da água, a matéria orgânica dissolvida, os micro poluentes e patógenos são sujeitos à

¹ Aluna, IFSULDEMINAS Campus Avançado Carmo de Minas - helieneroch@hotmail.com

² Ex aluna, IFSULDEMINAS Campus Avançado Carmo de Minas - souza.anacris12@gmail.com

³ Ex aluno, IFSULDEMINAS Campus Avançado Carmo de Minas - brunocandido2013@hotmail.com

⁴ Professora, IFSULDEMINAS Campus Avançado Carmo de Minas - belami.silva@ifsuldeminas

elevação em concentração ou número em decorrência da elevação da temperatura (água, ar e solo) e chuvas torrenciais, sendo que esses eventos também podem acontecer no clima tropical (ANDRADE; PINTO, 2017).

Os determinantes da mudança climática que afetam a qualidade da água são principalmente a temperatura ambiente e o aumento de eventos hidrológicos extremos. Ciclos de secagem e reumedecimento do solo e aumento da radiação solar também podem ser considerados. Inundações e estiagens também modificarão a qualidade da água, por efeito direto da diluição ou concentração de substâncias dissolvidas (DELPLA et al., 2011).

Desse modo, em consequência do crescente consumo de águas provenientes de fontes minerais, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento sobre a qualidade físico-química e microbiológica de fontes hidrominerais do Circuito das Águas - MG, e avaliar o efeito da sazonalidade na qualidade das mesmas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas e analisadas 26 amostras de água mineral de 13 fontes pertencentes as estâncias hidrominerais do Circuito das Águas-MG, nos períodos outono/inverno (seca) e primavera/verão (chuva) do ano 2017. As amostras foram coletadas em recipientes assépticos e analisadas quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes segundo (SILVA, 2010), e quanto suas qualidades físico-químicas (temperatura, pH, turbidez, condutividade).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nas análises dos períodos outono/inverno (O/I) e primavera/verão (P/V), podem ser visualizados na Tabela 1 a seguir:

TABELA 1 - Média das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas nas amostras nos períodos outono/inverno e primavera/verão 2017.

Período	Temperatura		pH		Turbidez (NTU)		Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)		Coliformes Totais (NMP/100 mL)		Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	
	O/I	P/V	O/I	P/V	O/I	P/V	O/I	P/V	O/I	P/V	O/I	P/V
Amostra 1	20 °C	22 °C	4,02	4,12	1,88	16,4	98,21	92,45	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 2	20 °C	22 °C	3,93	4,11	0,67	0,25	89,89	85,78	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 3	20 °C	23 °C	3,88	4,17	0,47	7,97	98,98	91,52	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 4	21 °C	22,5 °C	3,74	3,64	0,41	27,93	39,37	63,58	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 5	20 °C	22,5 °C	3,84	4,14	0,26	0,06	47,66	41,44	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 6	20 °C	23 °C	4,69	9,11	8,77	15,57	257,50	114,97	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 7	20,1 °C	22 °C	5,03	8,39	0,42	23	447,10	473,03	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 8	21,1 °C	24 °C	5,54	8,14	0,27	0,14	74,38	77,90	Presença	Presença	Ausência	Ausência
Amostra 9	17,5 °C	23 °C	5,45	5,21	0,12	0,04	22,39	24,21	Presença	Presença	Presença	Ausência
Amostra 10	23,2 °C	25 °C	5,04	8,56	0,18	0,17	214,87	224,77	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 11	26,5 °C	24 °C	4,96	8,57	0,65	0,67	267,20	281,2	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 12	25,4 °C	24 °C	5,66	7,9	2,04	2,13	600,40	1.055,6	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Amostra 13	17,5 °C	23 °C	5,90	7,48	0,52	0,23	15,85	15,02	Presença	Presença	Ausência	Ausência

Com base nos valores obtidos para as características físico-químicas, temperatura e pH, observa-se que houve um aumento nos resultados do período primavera/verão em relação a outono/inverno. O valor médio do pH foi de 4,74 no período menos chuvoso e de 6,42 no período com maior índice de chuvas. O pH é uma variável de difícil interpretação, pelo fato de ser influenciado por diversos fatores, entretanto essa elevação pode ser explicada pelo aumento das precipitações, período em que ocorre maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido. E desse modo o pH tende a subir e se aproximar da neutralidade (SILVA et al., 2008). A Portaria 518/2004, não estabelece valores limites para o padrão temperatura.

Em relação ao parâmetro turbidez, que é a medida da capacidade da água em dispersar a luz, e que sofre influência direta da presença de sólidos em suspensão, a portaria 518/2004 estabelece para amostras pontuais um valor máximo permitido de 5 NTU. No presente estudo foi possível observar que no período com baixo índice pluviométrico, somente uma amostra mostrou-se em desacordo, e no período de chuvas 5 amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido.

A condutividade segundo Esteves (apud PIRATOBA et al., 2017), se altera com a sazonalidade, sendo menor no período das chuvas, devido ao aumento do fator de diluição dos íons. Entretanto os resultados obtidos na presente análise mostraram uma notável elevação em 4 amostras (6,7,11,12) no período de precipitações. Para essa característica físico-química, não há parâmetros estabelecidos por lei, porém valores acima de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ são considerados de maior condutividade elétrica.

Para coliformes totais, verifica-se que as amostras que apresentaram presença no período da seca, permaneceram com o mesmo resultado no período das chuvas, demonstrando que não houve influência da sazonalidade neste parâmetro. E segundo a Portaria 518/2004, em amostras individuais procedentes de nascentes, poços, fontes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, desde que não haja presença de *Escherichia Coli* e/ou coliformes termotolerantes.

Já em coliformes termotolerantes, a amostra 9 que havia apresentado resultado positivo no período outono/inverno, não apresentou contaminação no período com alta precipitação, resultado satisfatório, mas que não se correlaciona com a mudança de estação.

5. CONCLUSÕES

A temperatura e pH apresentaram certa elevação no período das chuvas, demonstrando influência da sazonalidade. No parâmetro turbidez houve elevação em 5 amostras e em 8 delas não ocorreu diferenças. Os resultados de condutividade elétrica obtidos não foram os esperados visto que com o aumento das chuvas, a condutividade tende a diminuir pela diluição dos íons, o que não

ocorreu. E os resultados de coliformes totais e de termotolerantes não demonstraram ser sensíveis a alteração de sazonalidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. I.; PINTO, L. V. A. Efeito da sazonalidade pluviométrica na qualidade da água de fontes naturais, **14º Congresso Nacional de Meio Ambiente**, Poços de Caldas, v. 2, set./2017. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/anais-simposio/>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 518/2004**. 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. Brasília, 2004.

CAPPI, N. et al. Avaliação sazonal da qualidade das águas subterrâneas da Bacia do córrego Fundo, Aquidauana-MS. **Geosul**, Florianópolis, v. 25, n. 50, p. 151-174, jul./dez. 2010.

CUNHA, H. F. A. et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.

DELPLA, I. et al. Impactos da mudança climática na qualidade da água da superfície em relação à produção da água de beber. **Revista InterfaceHS**, v. 6, n. 2, p. 85-107, ago/2011.

PIRATOBA, A. R. A. et al. Caracterização de Parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 12, n. 3, p. 435-456, mai./jun. 2017.

SANT'ANA, A. S. et al. Qualidade Microbiológica de águas minerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, p. 190-194, dez. 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; ARRUDA, N. F. **Manual de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. Varela, 2010.

SILVA, A. E. P. et al. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 4, p. 733-742, 2008.