



Distribuição espacial da qualidade da água potável consumida na cidade de São Luís-MA

Ailton do Nascimento Araújo Costa¹, Raquel de Sousa Oliveira Mendes¹, Gilmar Silvério da Silva², Eliane Rodrigues de Sousa³.

¹ Graduandos em Licenciatura em Química, IFMA- Campus Monte Castelo. e-mail: ailtonqui@gmail.com

² Prof. Dr. em Ciências, UNICAMP. e-mail: gilmarsilverio@gmail.com: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Monte Castelo, Av. Getúlio Vargas, nº 04 - Monte Castelo - São Luís- MA - CEP 65025- 001

³ Profa. Dr. em Ciências, UNICAMP. e-mail: e.eliane@gmail.com: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Maracanã, av. dos Curioós, S/N- Vila Esperança- São Luís- MA CEP 65095- 460

Resumo: Sendo a água um recurso natural indispensável à vida, devemos preservar este bem com um pensamento sustentável, já a água para ser potável deve estar dentro dos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos. Neste trabalho foram analisadas as águas de doze bairros na cidade de São Luís- MA. Os parâmetros analisados foram a alcalinidade, pH, turbidez, cloretos, dureza total, cálcio e magnésio. As águas dos bairros mostraram que estão dentro dos padrões de aceitação para consumo humano, onde as concentrações de cloreto estão bem abaixo do prescrito, indicando inexpressiva influência das águas salinas, os valores para a alcalinidade, dureza total e cálcio se destacaram para as águas coletadas no IFMA e na UFMA tornando-as mais propícias a formação de incrustações. Para o pH as águas mostraram estar dentro do padrão como também para a turbidez.

Palavras-chave: análises, qualidade da água potável

1. INTRODUÇÃO

Sendo a água um recurso natural indispensável à vida, devemos preservar este bem com um pensamento sustentável. Sabemos que todo ser vivo é composto por água, e que a água pode ser nociva se conter substâncias tóxicas e microrganismos como bactérias, parasitas e vírus, e que estas substâncias e estes microrganismos ocasiona mal à saúde se não tratada, a água tem vários papel, entres estes, a de veículo transmissor de doenças como cólera, cáries, diarreias, esquistossomose, febre tifóide, hepatite infecciosa, e etc. (BABBIT et. al., 1967).

Segundo o Art. 4º da Portaria nº518 de 25 de março de 2004, água potável é a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde, Ou seja, é aquela que reúne características que a coloca na condição própria para o consumo do ser humano, portanto, deve estar livre de qualquer tipo de contaminação.

O município de São Luís possui uma distribuição geográfica e social diversificada, com uma população dispersa entre mangues, baía e rios. A ausência de saneamento básico, como estação de tratamento de esgotos, aterros sanitários e uma rede de escoamento pluvial são fatores que aumentam o risco de contaminação da água potável. Ela pode ser de uma fonte natural, desde que não haja nenhum tipo de contaminação em sua nascente ou percurso. Pode ser também obtida através de um processo de tratamento físico e/ou químico. Nas cidades, este processo é realizado na ETA.

Independente se os fornecimentos de água provem de um sistema público ou de poços privados, quanto menor a infraestrutura de saneamento de um município, maior a necessidade de vigilância da qualidade da água. A qualidade da água potável é vista como um sistema que se inicia na fonte e vai até a torneira do consumidor (EPA, 2011).

A portaria estabelece os deveres das esferas administrativas quanto à gestão do sistema de abastecimento de água. Nesta são descritos os padrões de aceitação de inúmeros elementos e substâncias orgânicas e inorgânicas que apresentam risco à saúde humana, entre eles os metais traço, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg (KOSELKA; BRULAND, 1998) e ânions como nitrato e nitrito (PADIAL, 2008; SILVA, 2006). Além desses parâmetros a portaria exige controle microbiológico da água potável,



características que afetam o padrão de aceitação como o teor de Al e NH_3 , que são também classificados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área/Objeto de estudo

Envolveram águas potáveis consumidas pela população de São Luís, as quais foram classificadas da seguinte forma: Advindas do sistema público de abastecimentos e Advindas de poços. Os bairros para a coleta de água foram caracterizados quanto ao perfil sócio-ecológico e pelas características de abastecimento de água. Tais como: Monte Castelo (IFMA), Araçagy, Calhau, Cidade Operária, Cohatrac, Vinhais, Maiobão, Maranhão Novo, Madre Deus, Parque Shalon, Bacanga (UFMA), Turú.

2.2. Coleta

As águas foram coletadas de acordo com a norma ABNT NBR 9898 em frascos de polietileno previamente enxaguados com água deionizada, secos e acondicionados em sacolas plásticas. Após a coleta, os mesmos foram etiquetados.

2.3. Análises físico-químicas

Foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: alcalinidade, pH, turbidez, cloretos, dureza total, cálcio e magnésio. O pH foi determinado de forma direta, através de leitura do PHmêtro (APHA, 1985).

A alcalinidade foi determinada por titulação com ácido forte, H_2SO_4 0,02N, em presença de fenolftaleína e alaranjado de metila. Para a determinação da dureza total, esta foi determinada por titulação com EDTA 0,01M, em presença de solução tampão e Negro de Eriocromo-T. Para a determinação do cálcio, foi utilizado solução padronizada de EDTA 0,01M na presença de NaOH 2N e indicador calcon, para a dureza total e cálcio ambos foram determinado pelo método complexiométrico. Já a dureza do magnésio foi obtida pela diferença entre a dureza do cálcio e a dureza total (APHA, 1985).

A determinação de cloretos consistiu no método argentimétrico: método de Mohr, no qual é usada solução padrão de AgNO_3 0,01M na presença do indicador K_2CrO_4 1% . O método baseia-se na precipitação do cloreto de prata que é branco e depois na precipitação do cromato de prata, que é vermelho, indicando o final da titulação (BACCAN, 2001).

A turbidez foi determinada pelo método nefelométrico, que consiste na comparação da intensidade de luz espalhada pela amostra em condições definidas, com a intensidade da luz espalhada por uma suspensão considerada padrão, e quanto maior a intensidade da luz espalhada maior será turbidez da amostra analisada (PIVELI, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem muitas substâncias químicas e elementos químicos que representam risco à saúde, segundo a Portaria N^o 518 de Março de 2004, como o chumbo, arsênio, cádmio e mercúrio. Além dos elementos que representam risco à saúde, outros compostos são importantes quanto aos aspectos organolépticos da água, como a cor, brilho, paladar. Embora inócuos, tornam a água desagradável aos sentidos. Logo, para uma água ser considerada potável deve atender os padrões de aceitação para consumo humano, como mostra a tabela 01, a alcalinidade não consta na tabela abaixo.

Tabela 01: Padrão de aceitação para consumo humano.

Parâmetro	Valor máximo permitido (mg/L)
Cloreto	250
Dureza Total	500
Cálcio	250
Magnésio	150
Turbidez	5 UNT
pH	6,0 a 9,5

FONTE: Portaria 518 Ministério da Saúde.

Na Tabela 02 abaixo, estão descritas as composições (características) químicas encontradas nas análises dos diversos tipos de águas potáveis em estudo, de seis bairros em São Luís- MA, realizadas no laboratório. Como mostra a tabela 02 e a partir da comparação com a tabela 01, o parâmetro para a alcalinidade, e que as águas ácidas são corrosivas, ao passo que as alcalinas são incrustantes. Assim, destaca-se as amostras Monte Castelo (IFMA) e Bacanga (UFMA) que apresentaram maiores valores de alcalinidade, 126 e 174 mg.L⁻¹, respectivamente, tornando-as mais propícias a formação de incrustações.

O Cloreto a partir da tabela 01 estabelece o valor máximo de 250 mg/L⁻¹ na água potável como padrão de aceitação de consumo. Logo, as amostras analisadas mostram que estão bem abaixo do prescrito.

A dureza total de acordo com a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permitido é de 500 mg/L⁻¹ em águas para consumo humano. Porém, índices superiores a 200 mg/l pode causar a aparição de incrustações no sistema de distribuição, e com a interação de outros fatores, como pH e alcalinidade, provoca um consumo excessivo de sabão, ou seja, a inibição e a formação de espuma (MENDES e SANTOS, 2004). A dureza total das amostras analisadas, oscilou de 16 a 120 mg.L⁻¹, com destaque para águas coletadas nos bairros monte castelo e bacanga, com valores de 112 e 120, respectivamente, porém, ainda se encontram dentro do padrão de potabilidade.

Para o cálcio o nível de detecção gustativa situa entre 100 a 300 mg/L, o teor varia com a temperatura (MENDES e SANTOS, 2004). E a partir dos resultados os valores estão dentro dos padrões aceitos.



O magnésio tem a relação magnésio/cálcio que é, em regra, inferior a 1,0, pelo que o teor em magnésio é, em geral, inferior ao do cálcio (MENDES e SANTOS, 2004), mas ao observamos na tabela 02 essa regra não coincide com algumas amostras. Para o pH todas as águas estão dentro do aceito, como também os padrões para a turbidez.

Tabela 02: Características físicas e químicas das águas potáveis analisadas de 12 bairros em São Luís-MA.

Amostra (Bairro)	Alcalinidade (mg/L)	Cloreto (mg/L)	Dureza total (mg/L)	Cálcio (mg/L)	Magnésio (mg/L)	pH
Monte Castelo (IFMA)	126	0,05	112	44,08	0,48	7,4
Araçagy	26	0,02	30	8,81	1,94	7,8
Calhau	10	0,03	26	2,40	4,86	7,2
Cidade Operária	10	0,05	8	1,60	0,97	7,3
Cohatrac	10	0,04	21,2	4,80	2,23	7,5
Vinhais	20	0,02	30	8,01	2,43	7,0
Maiobão	40	0,06	16	2,40	2,43	7,7
Maranhão Novo	54	0,04	32	6,41	3,88	8,0
Madre Deus	44	0,03	38	13,62	0,97	7,5
Parque Shalon	8	0,04	16	1,60	2,91	7,6
Bacanga (UFMA)	174	0,03	120	24,04	14,58	7,4
Turú	10	0,01	16	3,20	1,94	7,9



6. CONCLUSÕES

Os parâmetros analisados (alcalinidade, cloreto, dureza total, cálcio, magnésio, pH e turbidez) indicaram que as águas atendem os limites da Portaria 518. As concentrações de cloretos variaram de 0,02 a 0,06 mg.L⁻¹, bem abaixo do prescrito, 250 mg.L⁻¹, indicando inexpressiva influência das águas salinas. A dureza total oscilou de 8 a 120 mg.L⁻¹, com destaque para águas coletadas nos bairros monte castelo e bacanga, com valores de 112 e 120, respectivamente. Este pontos apresentaram também maiores valores de alcalinidade, 126 e 174 mg.L⁻¹, tornando-as mais propícias a formação de incrustações. O pH está, em todas as amostras, dentro do padrão de potabilidade, atingindo entre 6,0 e 9,5. Em geral, as amostras analisadas, num total de 12 amostras de diferentes pontos da cidade, se enquadram nos padrões de aceitação para consumo humano determinado em lei, embora tenham apresentado significativa variação entre si.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT; NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, Rio de Janeiro, Brasil, 1987.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, APHA; Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16. ed., American Water Works Association and Water Pollution Control Federation: Washington, DC, 1985.

BABBIT, Harold E. ; DOLAND, James J. & CLEASBY, John L. **Abastecimento de Água**. Rio de Janeiro: Programa de Publicações Didáticas, 1997.

BACCAN, Nivaldo. **Química analítica quantitativa elementar** – São Paulo: Campinas: Universidade Estadual de Campinas, pg. 233, 2001.

EPA. Disponível em: < <http://www.epa.gov/ogwdw/sdwa/>> Acesso em: 28 mar 2011.

KOSELKA, P.B.; BRULAND, K.W. Chemical speciation of dissolved Cu, Zn, Cd, Pd in Narragansett Bay, Rhode Island. *Marine Chemistry*, v. 60, p. 267-282, 1998.

MENDES, Benilde; SANTOS, J.F. **Qualidade da água para consumo humano**. Lidel. Lisboa, 2004.

PADIAL, P. R. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo, 2008.

PIVELI, R. P. **Características físicas das águas**. Fascículo 5, pdf, 2004.

SILVA, G. S. **Um novo índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática aplicado ao Rio Atibaia, região de Campinas/Paulínea-SP**. *Química Nova*, Vol. 29, No.4, 689-694, 2006.