

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO IFTO, CAMPUS ARAGUATINS

Jair Cabral Rodrigues Júnior¹, Richard Alef Garros da Silva¹, Valéria Divina Freitas¹, Luiz Brito de Souza Filho², Gutemberg de Sousa da Conceição³

¹Graduandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – IFTO Araguatins. e-mail: <jaircabral69@gmail.com>, <richardalefgarros@gmail.com>, <bio.valeriafreitas@gmail.com>

²Professor Mestre em Ciências e Engenharia dos Materiais – UFPI. e-mail: <luiz.filho@ifto.edu.br>

³Mestrando em Ciências do Ambiente – UFT. e-mail: <gutemberg.conceicao@ifto.edu.br>

Resumo: A água tem papel significativo no desenvolvimento da civilização, sendo reconhecido desde a mais alta antiguidade. Diante dessa vertente, este estudo teve como objetivo realizar uma análise da água no âmbito do IFTO - *Campus* Araguatins por meio de suas propriedades, fazendo-se uma análise avaliativa dos parâmetros físico-químicos para qualificação da água de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde (MS) n.º 518/2004, que fixa os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Desta forma é de suma importância realizar o tratamento da água, uma vez que a mesma é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físicos, químicos e biológicos prejudiciais à saúde humana. Nessa perspectiva foram utilizados diversos métodos analíticos para a realização da pesquisa: alcalinidade total, acidez (gás carbônico livre), pH, condutividade elétrica, STD (sólidos totais dissolvidos) e temperatura. Por meio dos resultados obtidos com este trabalho, todos os pontos de coleta estão em acordo com o Ministério da Saúde, e dessa forma não impede o consumo dessa água.

Palavras-chave: Água, análise físico-química e qualidade

1 INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal. Seu papel no desenvolvimento da civilização é reconhecido desde a mais alta antiguidade (ADEODATO, 2006). Hoje, cerca de 1,3 bilhões de pessoas sofrem com a falta de água. Se nada for feito para melhorar a situação, estima-se por volta de 2025 à crise de água atingirá muito mais pessoas, grande parte da humanidade estará sem água de boa qualidade para beber. A poluição tornou-se marca registrada dos rios, de modo que cerca 80% das enfermidades no mundo sejam contraídas por água contaminada. (FREITAS, 2001).

Existem diversas maneiras de se avaliar a qualidade da água. A Portaria do Ministério da Saúde (MS) n.º 518/2004 estabelece, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe à missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”. Também ressalta a responsabilidade dos órgãos de controle ambiental no que se refere ao monitoramento e ao controle das águas brutas de acordo com os mais diversos usos, incluindo o de fonte de abastecimento de água destinada ao consumo humano. (CONAMA – D.O.U., 2004).

Ao se solicitar uma análise de água, deve-se selecionar os parâmetros a serem investigados pela análise, uma vez que os parâmetros variam de acordo com a finalidade da mesma. Há necessidade também de se estabelecer padrões de qualidade, embasados por um suporte legal. As normas de qualidade para as águas de abastecimento são conhecidas como padrões de potabilidade. Esses padrões são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, são fixas, toleradas por leis, decretos ou regulamentos regionais. Tendo em vista que a Companhia de Abastecimento de Água da cidade de Araguatins - TO não fornece uma água de qualidade, a população há décadas utiliza como fonte potável a água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, *Campus* Araguatins.

Sendo importante o tratamento da água destinada ao consumo humano, pois a mesma é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físicos, químicos e biológicos, associado a diversos problemas de saúde. Tomando como base a importância da água para o ser humano, tem-se a relevância aqui de determinar a qualidade físico-química da água do IFTO – *Campus* Araguatins.

2 METODOLOGIA

As amostras de água foram coletadas e analisadas no IFTO – *Campus* Araguatins, no Laboratório de Química e Bioquímica. As amostras de água foram classificadas em Amostra I e Amostra II, sendo que a Amostra I foi coletada diretamente de uma torneira, e a Amostra II de uma torneira de um bebedouro do *Campus*. Os métodos analíticos utilizados foram análises de Alcalinidade Total, Acidez (gás carbônico livre), pH, Condutividade elétrica, STD (sólidos totais dissolvidos) e Temperatura. Para a análise de Alcalinidade Total foi utilizada uma solução de ácido sulfúrico 0,02N fazendo uso do método titulométrico, para a análise de Acidez foi utilizado uma solução de hidróxido de sódio 0,02N fazendo uso do método titulométrico, a análise de pH por um pHmetro, a análise de condutividade por um condutivímetro, a análise de STD por um medidor de sólidos totais dissolvidos e a temperatura por um termômetro digital.

3 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

3.1 A importância da análise físico-química da água

De acordo com a portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão

de potabilidade. Ao se solicitar uma análise de água, deve-se selecionar os parâmetros a serem investigados pela análise, tendo em vista que os parâmetros variam de acordo com sua finalidade. Há necessidade também de se estabelecer padrões de qualidade, embasados por um suporte legal. As normas de qualidade para as águas de abastecimento são conhecidas como padrões de potabilidade. Esses padrões são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, podem ser toleradas nas águas de abastecimento, quantidades essas fixadas, em geral, por leis, decretos ou regulamentos regionais (BRASIL - D.O.U., 2011).

As análises físico-químicas na água são de suma importância, uma vez que vão ajudar a identificar o seu grau de qualidade. Desse modo, dependendo dos resultados das análises é possível dizer se a água é potável e se apresentam características de mineralidade.

No Brasil, os padrões de qualidade da água, segundo as diferentes classes, foram estabelecidos pelo CONAMA 20 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) na Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que fixa os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (CONAMA – D.O.U., 2004).

A água quimicamente pura não existe na superfície da terra. A expressão água pura é usada como sinônimo de água potável para exprimir que uma fonte tem qualidade satisfatória para uso doméstico. Ao contrário do que muitos imaginam, a água é uma substância muito complexa. Por ser um excelente solvente, até hoje ninguém pode vê-la em estado de absoluta pureza. Quimicamente sabe-se que, mesmo sem impurezas, a água é a mistura de 33 substâncias distintas (FREITAS, 2001).

Portanto, podem ser mencionados os parâmetros da água tanto nos seus aspectos físicos como a sua química. Assim, de acordo com os níveis realizados com a finalidade de se fazer as análises através dos parâmetros físicos e químicos da água chegando a determinado resultados depois de feita todos os procedimentos de análise físico-química da água. Desta forma avaliando a grande importância em fazer esses tipos de análises físico-químicas.

3.2 Aspectos Físicos

Conforme Scorsafava (2010), ver-se que percepção do homem acerca nas alterações da qualidade da água através de seus sentidos dá-se pelas características físicas da água, visto que se espera que essa seja transparente, sem cor e sem cheiro. No entanto, na natureza a água usualmente possui cor, cheiro e até mesmo gosto.

Tratando-se do potencial hidrogeniônico, esse corresponde a concentração de íons hidrogênio, em uma proporcionalidade antilogarítmica, dando um indicativo sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água (MORGANO, 2002).

As formas dos integrantes responsáveis são: sólidos dissolvidos e gases dissolvidos. Sua origem natural provém da cessação de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese. Sua proveniência antropogênica: despejos domésticos e industriais. (MORGANO, 2002).

Pacheco (2009) demonstra que o aspecto temperatura diz respeito a medida da veemência de calor; é um parâmetro significativo, uma vez que influi em algumas características da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática. A condição pode variar em função de fontes naturais (energia solar) e fontes antropogênicas (despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas). Somando-se a isso, o autor ainda infere que a condutividade elétrica é a eficiência que a água possui de conduzir corrente elétrica. De tal maneira que esse parâmetro está relativo com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Assim, quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, superior será a condutividade elétrica na água.

3.3 Aspectos Químicos

Os parâmetros químicos são os índices mais importantes para se caracterizar a qualidade de uma água. Estes parâmetros permitem: Classificar a água por seu conteúdo mineral, através de íons presentes; determinar o grau de contaminação, permitindo indicar a origem dos poluentes; caracterizar picos de aglomeração de poluentes tóxicos e as possíveis fontes; avaliar o equilíbrio bioquímico que é necessário para a manutenção da vida aquática, permitindo avaliar as necessidades de nutrientes. (SCORSAFAVA, 2010).

A alcalinidade é a capacidade que a água possui de neutralizar ácidos. É, normalmente, função dos carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos contidos na água e é tido como indicador da concentração destes constituintes. A alcalinidade total refere-se à soma das cargas negativas equivalentes dos ânions HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2BO_3 , somada ao excesso dos íons OH^- sobre os íons H^+ . Em águas superficiais a alcalinidade pode ser proveniente à presença de grandes quantidades de algas, elas removem o dióxido de carbono da água, elevando seu pH. Águas de caldeira e águas tratadas quimicamente apresentam alcalinidade devida a hidróxidos e carbonatos (SCORSAFAVA, 2010).

3.4 Parâmetros físico-químicos

Neste trabalho foram avaliados e utilizados seis parâmetros da qualidade da água (Tabela 1) relacionados na Resolução do CONAMA Portaria do Ministério da Saúde N° 518/2004.

Tabela 1. Parâmetros analisados no trabalho.

Parâmetros	Valor Limite
Alcalinidade	120mg/L
Acidez	As análises de acidez estão relacionadas com o pH
Condutividade	50 a 200 μ S
STD (sólidos totais dissolvidos)	500mg/L
Temperatura	Não influenciam no grau de potabilidade
pH	6,0 a 9,5

Fonte: Os parâmetros retirados da Resolução do CONAMA Portaria do Ministério da Saúde n.º 518/2004; CNNPA n° 12, de 1978; Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011; Resolução CONAMA n° 20 de 18 de junho de 1986.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico apresenta-se a representação numérica de acordo com os parâmetros físico-químicos avaliados nas coletas das amostras de águas no IFTO - *Campus Araguatins*.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos.

AMOSTRA I			
PARÂMETROS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	PERÍODO DE ANÁLISE
ALCALINIDADE	70	-	09/12/2016 - 07/02/2017
CONDUTIVIDADE (μ S)	172,67	0,5773	09/12/2016 - 07/02/2017
TEMPERATURA (°C)	34°C	-	09/12/2016 - 07/02/2017
pH	6,91	0,1417	09/12/2016 - 07/02/2017
SDT	85,67	0,5773	09/12/2016 - 07/02/2017
ACIDEZ	15	-	09/12/2016 - 07/02/2017
AMOSTRA II			
PARÂMETROS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	PERÍODO DE ANÁLISE
ALCALINIDADE	65,333	5,033	23/01/2017 – 31/01/2017
CONDUTIVIDADE (μ S)	192,6	1,673	23/01/2017 – 31/01/2017
TEMPERATURA (°C)	2°C	-	23/01/2017 – 31/01/2017
pH	7,528	0,103	23/01/2017 – 31/01/2017
SDT	102,2	0,837	23/01/2017 – 31/01/2017
ACIDEZ	5	-	23/01/2017 – 31/01/2017

Fonte: Autores.

Segundo a Resolução - CNNPA n° 12, de 1978, a alcalinidade deverá constar em até 120mg/L em CaCO₃, deixando claro que o nível de alcalinidade das amostras I e II da tabela acima estão dentro dos padrões estabelecidos. A condutividade segue uma tabela de padrões pré-

estabelecidas; os resultados obtidos nas amostras segundo a tabela acima demonstra que as mesmas estão dentro dos padrões aceitáveis para o consumo humano, tendo em vista que a água potável deve estar em uma faixa aceitável de até 50 μ S e a água mineral em até 200 μ S. As diferenças na temperatura das amostras analisadas não influenciam diretamente no grau de potabilidade das amostras. A medida de pH das amostras possuem respectivamente segundo a Tabela 1, caráter ácido e a outra um básico (amostras I e II), entretanto, as mesmas estão dentro dos padrões de consumo humano, pois, segundo a Portaria N^o 2.914, de 12 de dezembro de 2011, o pH da água “potável” deve ser mantida nas faixas entre 6,0 e 9,5. Os sólidos totais dissolvidos nas amostras I e II estão também dentro dos padrões aceitáveis pela Resolução CONAMA N^o 20, de 18 de junho de 1986, que determina que os sólidos dissolvidos totais em seus teores máximos (500mg/L) são potencialmente prejudiciais. As análises de acidez (gás carbônico livre) indicam que os resultados estão relacionados com o pH, pois quanto mais ácida é a amostra maior a concentração de CO₂ livre. O pH das amostras I e II indicam direta relação com o CO₂ livre segundo o Ministério da Saúde, indicando assim um maior grau de acidez. Quando o pH é maior que 8,2 indica CO₂ livre ausente, e quando o pH está entre 4,5 e 8,2 indica pH influenciado por gás carbônico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos resultados obtidos com este trabalho averiguou-se que os níveis de Alcalinidade total, Condutividade, Temperatura, pH, Sólidos Dissolvidos Totais e Acidez (gás carbônico livre) na água dos bebedouros do IFTO - *Campus Araguatins*, são considerados de boa qualidade para consumo humano. Os valores obtidos para todos os pontos de coleta estão em acordo com o Ministério da Saúde, e dessa forma não afeta o tratamento e o consumo dessa água.

REFERÊNCIAS

ADEODATO, S. **O consumo consciente da água**. Bio nutrição e saúde, ano 1, n. 2, 2006.

BRASIL. D.O.U. **Portaria n^o 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário oficial da República Federativa do Brasil.

CONAMA. D.O.U. - **Portaria n^o 518, de 25 de março de 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. Diário oficial da República Federativa do Brasil.

FREITAS, M. B. de. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do estado do Rio de Janeiro:** enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Cad. Saúde pública vol.17 no.3 Rio de Janeiro mai/jun 2001.

PACHECO, Eduardo. **Qualidade da Água:** A água, A qualidade da água, água, Características Físicas, parâmetros físicos, parâmetros químicos, 2009. Elaborada por Portal Tratamento de Água. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/>>. Acesso em: 22 de julho 2017.

MORGANO, M. A.; Schatti, A. C.; Enriques, H. A.; Mantovani, d. M. B. **Avaliação físico-química de águas minerais comercializadas na região de Campinas, SP.** Ciência e tecnologia de alimentos, v. 22, n. 3, p. 329–343, 2002.

SCORSAFAVA, M. A. **Avaliação físico-química da qualidade de água de poços e minas destinada ao consumo humano.** Rev inst Adolfo Lutz. 2010; 69(2):229-32.