

I-052 – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS POÇOS DE ABASTECIMENTO EM ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ - AM

Mariano Vieira dos Santos⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente IEAA/UFAM.

Keith Soares Valente⁽²⁾

Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM (2011) e mestrado em Ciências Ambientais e Florestais (2014) pela mesma universidade. É docente e coordenadora do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente - IEAA/UFAM. Tem experiência na área Ambiental e Agrônômica com ênfase em Recursos Hídricos, Avaliação e Monitoramento de Impactos Ambientais e Fertilidade do Solo, respectivamente. Na área de Educação a Distância (EaD), atuou como Tutora de Web e à distância no Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da UFAM.

Marcelo Dayron Rodrigues Soares⁽³⁾

Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas (2012). Mestre pela Universidade Federal do Acre (2014). Doutor em Engenharia Agrícola (Água e Solo), pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2018). É Coordenador Acadêmico e Professor Assistente A do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Tem experiência em Qualidade de água superficial e subterrânea, Gestão Ambiental, Manejo e Conservação do solo (terra preta de índio, pastagem, campos naturais e sistemas agroflorestais).

Tatiana Acácio da Silva⁽⁴⁾

Graduada em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente IEAA/UFAM.

Hilma Magalhães de Oliveira⁽⁵⁾

Graduada em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente IEAA/UFAM.

Endereço⁽¹⁾: Rua K, 2034 – São Cristóvão - Humaitá - AM - CEP: 69800-000 - Brasil - Tel: (97) 8412-3856 - e-mail: mariano_vieira@hotmail.com

RESUMO

A água é o bem mais precioso da humanidade. O abastecimento de água, realmente parece inesgotável, mas se considerarmos que 97% é água salgada, não utilizável para a agricultura, uso industrial ou consumo humano, a impressão já modifica. A distribuição de água com qualidade para consumo humano torna-se de fundamental importância para que se obtenha uma melhor qualidade de vida da população. Considerando essas premissas, o trabalho proposto tem por objetivo analisar as condições da água fornecida nas escolas da rede pública estadual Álvaro Maia e Duque de Caxias do município de Humaitá-AM, assim como comparar as amostras coletadas com os parâmetros exigidos de potabilidade da Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011, propor incentivos para a melhoria na qualidade de água a ser consumida no âmbito escolar, expor os dados obtidos das coletas nas escolas em forma de folder.

Neste seguimento, o trabalho apresenta o caráter de cunho bibliográfico e quali-quantativo. Para isso, escolheu-se de forma criteriosa os melhores e mais significativos artigos. Realizou-se visitas técnicas nas escolas para a realização de registro fotográfico e, coleta de amostras de água para análise. As amostras foram encaminhadas ao “Laboratório de Água, Petróleo e Efluentes - LAPEF” na cidade Porto Velho-RO. Por fim, os resultados foram apresentados nas escolas e distribuídos os dados em forma de folders. Os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos analisados foram: Potencial Hidrogeniônico, Alumínio, Cor aparente, Cloreto, Turbidez, Manganês, Odor, Dureza, Ferro, Amônia, Sulfato, Sulfeto de Hidrogênio, Sólidos Dissolvidos Totais, Surfactantes, Nitrato, Condutividade, Zinco, Gosto, Contagem de coliformes totais à 36°C, Contagem de coliformes Termotolerantes à 45°C, Contagem de escherichia coli, Cloro residual livre.

Foi constatado que as amostras das escolas Álvaro Maia e Duque de Caxias apresentaram desconformidade em relação a alguns parâmetros, todavia de maneira geral o Índice de Qualidade da Água foi classificado como boas para consumo humano. Os dados obtidos através desta pesquisa foram disponibilizados para a comunidade acadêmica para a propagação de conhecimento do tema em questão.

PALAVRAS-CHAVE: IQA, Consumo humano.

INTRODUÇÃO

O abastecimento de água, realmente parece inesgotável, mas se considerarmos que 97% é água salgada, não utilizável para a agricultura, uso industrial ou consumo humano, a impressão já se altera. Agravando-se ainda que, da quantidade de água doce existente 3%, apenas 0,3% aproximadamente é aproveitável, pois a maior parte encontra-se presente na neve, gelo ou em lençóis subterrâneos situados a 800m de profundidade de, tornando-se inviável ao consumo humano (FUNASA, 2013).

O crescimento populacional, o aumento gradativo da sociedade, a industrialização, a agricultura, entre outros, são os principais responsáveis pelo seu uso e consumo da água, provocando assim alterações na sua qualidade (PAULOS, 2008).

A distribuição de água com qualidade para consumo humano torna-se de fundamental importância para que se obtenha uma melhor qualidade de vida da população. Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (2006), ressalta que o abastecimento público de água com relação a quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, em função da escassez e sua distribuição. Ainda segundo a Funasa (2013), o homem constantemente se preocupou com o problema da obtenção da qualidade da água e em quantidade suficiente ao seu consumo e desde o princípio, ainda sem grandes conhecimentos, soube distinguir uma água limpa, sem cor e inodora, de outra que não possuísse estas propriedades atrativas.

A Portaria N° 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde ressalta que, o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano se define da seguinte forma: controle da qualidade da água para consumo humano compreende um conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável (eis) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água destinada a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição. Já a vigilância da qualidade da água para consumo humano, refere-se a um conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana.

OBJETIVOS

GERAL

Testar o uso do IQA como ferramenta para avaliação da qualidade de água nas escolas da rede pública estadual Álvaro Maia e Duque de Caxias do município de Humaitá-AM.

ESPECÍFICOS

Comparar as amostras coletadas com os parâmetros exigidos de potabilidade da portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

Propor incentivos para a melhoria na qualidade de água a ser consumida no âmbito escolar.

Expor os dados obtidos das coletas nas escolas em forma de folder, objetivando a importância em se consumir uma água com qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A grande preocupação do orientador pesquisador com o orientando é os métodos de avaliação utilizados nos trabalhos desenvolvidos, de forma a categorizar o que é de fato relevante. Neste seguimento, o presente trabalho apresentar o caráter de cunho bibliográfico e quali-quantativo. Para isso, faz-se necessário escolher de forma criteriosa os melhores e mais significativos artigos.

Desta forma, o levantamento da base bibliográfica, seleção e priorização dos artigos realizou-se uma consulta a livros presentes na biblioteca do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – *campus* Vale rio Madeira, e por artigos científicos selecionados através de

busca nos bancos de dados do Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes. Foram consultadas bases de dados como Agência Nacional de Águas – ANA e auxílio da portaria 2.914 para realizar a comparação entre os laudos laboratoriais das amostras de água e os padrões exigidos pela mesma.

Neste seguimento, realizou-se visitas técnicas nas escolas Estaduais Álvaro Maia e Duque de Caxias para a realização de registro fotográfico e, coleta de amostras de água para análise. As análises dos dados das amostras foram coletadas por volta das 6:30h da manhã e posteriormente de imediato encaminhadas ao “Laboratório de Água, Petróleo e Efluentes - LAPEF” na cidade Porto Velho-RO para realizar as análises laboratoriais. Por fim, foram apresentados nas escolas os resultados das análises de água em forma de folder.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Para a caracterização da qualidade de água nas referidas escolas de rede pública do município foram realizadas coletas de amostras de água em cada uma destas, sendo coletadas dos poços de abastecimento.

As amostras foram coletadas por volta das 6:30 da manhã e posteriormente de imediato encaminhadas ao “Laboratório de água, petróleo e efluentes - LAPEF” na cidade Porto Velho-RO para realizar as análises laboratoriais (Figura 1).



Figura 1. Métodos de coleta para as amostras de água.

Os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos requisitados para as análises, foram: Potencial Hidrogeniônico, Alumínio, Cor aparente, Cloreto, Turbidez, Manganês, Odor, Dureza, Ferro, Amônia, Sulfato, Sulfeto de Hidrogênio, Sólidos Dissolvidos Totais, Surfactantes, Nitrato, Condutividade, Zinco, Gosto, Contagem de coliformes totais à 36°C, Contagem de coliformes Termotolerantes à 45° C, Contagem de escherichia coli, Cloro residual livre.

Para o parâmetro que mede o pH da água distribuída na escola Duque de Caxias (tabela 1), o resultado mostrou-se levemente abaixo dos padrões exigidos pela portaria 2.914, com um pH de 5,97, sendo que os padrões para esta análise se situam entre 6 e 9. Além do pH, a presença de alumínio na amostra da escola Duque de Caxias obteve um resultado muito acima do Valor Máximo Permitido pela portaria, com 0,73 Mg/L. Os valores da amostra para cor aparente, cloreto, turbidez, manganês, dureza, ferro, amônia e sulfato apresentaram resultados em conformidade com a portaria 2.914 de 2011 para a escola Duque de Caxias. Da mesma forma, os valores para sólidos dissolvidos totais, surfactantes, nitrato, condutividade e zinco mostraram-se dentro dos padrões exigidos pela referida portaria.

Com relação à contagem de coliformes totais a 36 C° e de Termotolerantes a 45 C° os valores apresentaram-se ausentes, estando assim em conformidade com a portaria 2,914 de 2011. O parâmetro sulfeto de hidrogênio

mostrou valores acima da portaria 2.914 de 2011, não estando desta forma em conformidade com a portaria em questão. A determinação da concentração dos coliformes é importante pois este parâmetro é o indicador da possibilidade de existir microorganismos patogênicos, que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como diarreias, desinteria bacilar, cólera, dentre outras.

Tabela 1: Resultados da Escola Duque de Caxias

Parâmetros	Valor da amostra	Unidade	VMP - Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.
Potencial Hidrogeniônico	5,97	Ph	6,0 – 9,0
Alumínio	0,73	Mg/L	0,2 mg/L
Cor aparente	<0,1	UH	15UH
Cloreto	3,55	Mg/L	250 mg/L
Turbidez	1,32	UNT	5 UNT
Manganês	<0,01	Mg/L	0,1 mg/L
Odor	Não objetável		Não objetável
Dureza	14	Mg/L	500 mg/L
Ferro	<0,01	Mg/L	0,3 mg/L
Amônia (como NH ₃)	<0,01	Mg/L	1,5 mg/L
Sulfato	<0,01	Mg/L	250 mg/L
Sulfeto de hidrogênio	0,17	Mg/L	0,05 mg/L
Sólidos dissolvidos totais	79	Mg/L	1.000 mg/L
Surfactantes	<0,01	Mg/L	0,5 mg/L
Nitrato	5,51	Mg/L	10 mg/L
Condutividade	116	µS/cm	Sem valor de referência
Zinco	2,21	Mg/L	5 mg/L
Gosto	Não objetável		Não objetável
Contagem de coliformes totais a 36 C°	Ausente	MP/100mL	Ausência
Contagem de coliformes Termotolerantes a 45 C°	Ausente	NMP/100mL	Ausência
Contagem de Escherichia coli	Ausente	NMP/100mL	Ausência
Cloro residual livre	<0,01	Mg/L	Min.0,2 Máx. 2,0

Parâmetros de normalidade: A referida amostra não se enquadra nos padrões de potabilidade conforme Portaria 2914 do Ministério da Saúde para os ensaios acima analisados.

Desta forma, a análise concluiu que a água que abastece a escola Duque de Caxias está fora do padrão de potabilidade, já que alguns dos parâmetros exigidos pela portaria 2914 de 2011 estão fora dos padrões, como o pH e sulfeto de hidrogênio.

Para a amostra da escola Álvaro Maia (tabela 2), assim como na amostra da escola Duque de Caxias, o pH apresentou um valor abaixo do permitido segundo a portaria 2.914 de 2011, estando assim em desacordo com a mesma. Diferentemente da amostra da escola Duque de Caxias, o valor do alumínio para a escola Álvaro Maia apresentou-se em conformidade com a portaria em questão. Isto se deve em suma ao material em que a água é acondicionada nos dois locais. Na escola Duque de Caxias, a água é acondicionada em uma caixa d'água de alumínio, enquanto que na escola Álvaro Maia, a mesma é armazenada em uma caixa com material fibroso, fazendo assim com que tenham valores dentro da normalidade para este parâmetro. De acordo com Águas da Saúde (2017), a alcalinidade da água é importante para a manutenção das atividades do organismo humano, eliminando o excesso de ácido do mesmo.

Os valores para cor aparente, cloreto, turbidez, manganês, dureza, ferro, amônia, sulfato, sólidos dissolvidos totais, surfactantes, nitrato e zinco apresentaram parâmetros em conformidade com a portaria em questão. Da mesma forma, os valores para sulfeto de hidrogênio apresentaram parâmetros em desconformidade com a portaria 2.914 de 2011. Na amostra da escola Álvaro Maia, o parâmetro contagem de coliformes totais a 36 C° mostrou-se em desconformidade com a portaria em questão, já que não se mostrou ausente para este parâmetro.

Com relação a contagem de coliformes Termotolerantes a 45 C° e contagem de escherichia coli, os mesmos mostraram-se ausentes na escola Álvaro Maia, estando assim em conformidade nestes parâmetros com a portaria em questão.

Tabela 2: Resultados da Escola Álvaro Maia

Parâmetros	Valor da amostra	Unidade	VMP - Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.
Potencial Hidrogeniônico	5,24	Ph	6,0 – 9,0
Alumínio	0,15	Mg/L	0,2 mg/L
Cor aparente	<0,1	UH	15UH
Cloreto	3,55	Mg/L	250 mg/L
Turbidez	1,46	UNT	5 UNT
Manganês	<0,01	Mg/L	0,1 mg/L
Odor	Não objetável		Não objetável
Dureza	16	Mg/L	500 mg/L
Ferro	<0,01	Mg/L	0,3 mg/L
Amônia (como NH ₃)	0,82	Mg/L	1,5 mg/L
Sulfato	<0,01	Mg/L	250 mg/L
Sulfeto de hidrogênio	0,15	Mg/L	0,05 mg/L
Sólidos dissolvidos totais	23	Mg/L	1.000 mg/L
Surfactantes	<0,01	Mg/L	0,5 mg/L
Nitrato	4,1	Mg/L	10 mg/L
Condutividade	49	µS/cm	Sem valor de referência
Zinco	<0,01	Mg/L	5 mg/L
Gosto	Não objetável		Não objetável
Contagem de coliformes totais a 36 C°	3,20 X 10 ²	MP/100 mL	Ausência
Contagem de coliformes Termotolerantes a 45 C°	Ausente	NMP/10 0mL	Ausência
Contagem de Escherichia coli	Ausente	NMP/10 0mL	Ausência
Cloro residual livre	<0,01	Mg/L	Min.0,2 Máx. 2,0

Parâmetros de normalidade: A referida amostra não se enquadra nos padrões de potabilidade conforme Portaria 2914 do Ministério da Saúde para os ensaios acima analisados.

Desta forma, a análise concluiu que a água que abastece a escola Álvaro Maia está fora do padrão de potabilidade, já que alguns dos parâmetros exigidos pela portaria 2914 de 2011 estão fora dos padrões, como o pH e sulfeto de hidrogênio, além da presença de coliformes totais a 36 C°.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi analisado e conferido com a normativa vigente para água de abastecimento humano (portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011), as amostras das escolas Álvaro Maia e Duque de Caxias apresentaram após análise do IQA evidenciaram desconformidade com parâmetros considerados fundamentais e que as classificariam como boas para o consumo humano. Os valores de pH apresentaram-se abaixo do permitido, assim como foram encontradas nas amostras a presença de coliformes a 36 C°. Desta forma, pede-se que haja um controle por meio da vigilância em saúde e da direção da escola para a melhoria do sistema de abastecimento da escola. De acordo com o observado nos locais, há muita ferrugem e o mato toma conta das áreas. Canos quebrados fazem com que a água a ser distribuída nas escolas esteja em contato com águas empoeçadas, configurando-se em uma possível fonte de contaminação.

Os dados obtidos através desta pesquisa foram disponibilizados para a comunidade acadêmica através de folder informativo e posteriormente a elaboração de um artigo científico para a propagação de conhecimento do tema em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Águas da saúde. Disponível em: <http://blog.aaguadasaude.com.br/ph-da-agua-o-que-e-isto-para-que-serve-qual-o-ph-ideal-para-a-agua-que-ingerimos/>. Acesso em: 01/08/2017.
2. Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília : Funasa, p. 150, 2013.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 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, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dez. Seção 1. 2011.
4. PAULOS, E.M. Qualidade da água para consumo humano. Dissertação apresentada à Universidade da Beira Interior para obtenção do grau de Mestre em Química Industrial/2º Ciclo de Estudo. Covilhã, 2008.
5. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.