

AVALIAÇÃO DE METAIS PRESENTES NA ÁGUA CONSUMIDA PELA COMUNIDADE DO DISTRITO DE OURICURI-AL

M.N. Lima¹, A.J.D. Freitas¹, M.F.G.A Silva¹, J. D. Freitas¹, N. S. Santos¹, K. C. H. Santos².

1. Área de Química, departamento de ciência e tecnologia de alimentos- Instituto Federal de Alagoas- Campus Maceió- CEP 57020-600- Maceió, AL-Brasil, Telefone: +55 (82) 2126-7000 – e-mail: (mariana311014@outlook.com)
2. Área de ciências ambientais- Instituto Federal de Alagoas- Campus Marechal Deodoro – CEP 57160-000- Brasil, e-mail: (karlynha.cris@hotmail.com)

RESUMO – A qualidade da água fornecida à comunidade é realizada de forma negligenciada. Quando a água consumida está contaminada por metais, doenças podem ser ocasionadas. O presente artigo tem como finalidade analisar o nível metais presente nas águas dispostas no entorno do distrito de Ouricuri, atalaia-AL. Iniciou-se com coletas de amostras de água, em períodos discrepantes (seco e chuvoso), a fim de obter a contaminação inorgânica a nível de elementos metálicos presentes nela. As determinações inorgânicas foram realizadas após tratamento das amostras por meio de digestão ácida e filtração à vácuo, em laboratório. Os resultados das análises foram comparados com os padrões instituídos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Neste sentido, os dados apontam para necessidades urgentes de políticas públicas de controle e educação ambiental para com os corpos hídricos, bem como, a implantação de um sistema de saneamento básico e esgotamento sanitário no distrito de Ouricuri-AL

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade; Contaminação; Consumo, água.

ABSTRACT – The quality of the water supplied to the community is neglected. When the water consumed is contaminated by metals, diseases can be caused. The purpose of this article is to analyze the level of metals present in the waters surrounding the district of Ouricuri, atalaia-AL. It started with collections of water samples, in different periods (dry and rainy), in order to obtain the inorganic contamination at the level of metallic elements present in it. Inorganic determinations were performed after treatment of the samples by means of acid digestion and vacuum filtration, in the laboratory. The results of the analyzes were compared with the standards instituted by the National Environment Council - CONAMA. In this sense, the data point to the urgent needs of public policies for control and environmental education towards water bodies, as well as the implementation of a system of basic sanitation and sanitation in the district of Ouricuri-AL



KEYWORDS: quality; contaminated; consumption; water.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Santos, Paiva e Silva (2016) em regiões em que a agricultura familiar é predominante, intensificam-se os processos de contaminação do solo e da água devido ao acúmulo de sais, excesso de nutrientes, uso indevido da água para atividades diárias, entre outros. Após constantes períodos de estiagem a água, pode apresentar elevada concentração de sais reduzindo a produtividade das culturas e conter diferentes tipos de impurezas tornando-se imprópria para irrigação ou consumo animal. Na região, há uma carência em oferta de água quando se fala em tratamento adequado. Diante disso, doenças são ocasionadas pelo consumo da água na crescente poluição por eutrofização, desmatamento ao redor da barragem, lixos jogados ao céu aberto, dentre outros fatores.

O padrão de potabilidade no Brasil é estabelecido na Portaria GM/MS 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*, bem como estabelece as competências e as responsabilidades atribuídas às autoridades de saúde pública (Vigilância), nas três esferas de gestão do SUS, e aos responsáveis pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano. (Ministério da saúde, 2011)

O trabalho foi realizado no estado de Alagoas, no distrito de Ouricuri situado no município de Atalaia, localizado a cerca de 71 km da cidade de Maceió. O distrito possui diversos poços e nascentes, uma topografia pouco ondulada e uma vegetação típica de Mata Atlântica, assim como, o restante do município e outros circunvizinhos, que fazem parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA. Foram 11 pontos de coleta georeferenciados distribuídos no entorno da barragem, além dos pontos da nascente, para fins de análise de Ferro (Fe), Alumínio (Al), Manganês (Mn) e Zinco (Zn), Cromo (Cr), Níquel(Ni), Cobre(Cu), Cádmiio (Cd).

Além disso, o desenvolvimento de projetos nesse âmbito traz à tona uma conscientização ambiental; originando, talvez, novas perspectivas futuras fomentadas em melhorar a qualidade de vida e condições de saúde pública em função de uma rede de abastecimento de água, saneamento básico e tratamento de esgotos e efluentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Período de coleta

As coletas das amostras compreenderam os períodos seco e chuvoso, especificamente em 24 de abril de 2018 e 14 de junho de 2018, 17 de Abril de 2019 e 17 de Junho de 2019. No total foram amostrados 10 pontos de coleta escolhidos, de acordo com importância e influência na barragem, e mapeados com Sistema de Posicionamento Global de C7GPS, de acordo com as diferentes explorações urbanas da barragem, visto que a barragem consiste no local onde há captação de água, por parte do sistema de abastecimento e da comunidade, para consumo e recreação.

Determinação de metais

A análise de Espectrometria de Absorção Atômica (FAAS) foi iniciada com o procedimento de digestão das amostras em ácido nítrico fazendo-se uso da placa de aquecimento, técnica usada para preparação da amostra e transformá-la em uma alíquota mais apropriada para a análise. Sendo toda amostra inicialmente conservada em geladeira e acidificada com 2% de ácido nítrico, a conservação em geladeira foi feita desde sua chegada ao laboratório, até o momento da análise.

A digestão foi realizada em chapa aquecedora, para isto, em uma amostra de 500 mL de volume foi adicionada 5% de ácido nítrico, sendo, então, a mesma digerida cinco vezes, deixada sob aquecimento, com consequente evaporação, até que a amostra viesse atingir 50 mL. O material resultante foi colocado em tubos de pvc, aguardando-se o momento das análises. Em seguida, foi construída a curva de calibração utilizando-se de soluções de concentrações conhecidas previamente preparadas.

Para a análise dos metais nas amostras, foi usado o Espectrômetro de Absorção Atômica com Atomização em chama (FAAS) modelo AA-7000 da Shimadzu, as amostras e soluções padrão foram colocadas no aparelho e verificadas possíveis interferências a partir de padrões internos do aparelho.

As amostras e soluções padrão foram adicionadas a uma placa de acrílico e encaixadas adequadamente no atomizador de absorção atômica em chamas. As concentrações dos metais foram determinadas em triplicata trazendo confiabilidade no método proposto para a análise. com o limite <LOQ (Limite de detecção): 5,5 ppb.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As águas analisadas foram classificadas como doce de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Sendo assim, os parâmetros dos metais: Ferro (Fe), Alumínio (Al), Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cromo (Cr), Níquel(Ni), Cobre(Cu) e Cádmiu (Cd), também foi comparado com a resolução 357/2005 CONAMA.

Nas amostras analisadas foi possível detectar os valores de ferro acima do permitido pela legislação que é 0,3 mg/L Fe, esse dado ocorre em todos os pontos no mês de abril de 2018, exceto o ponto 10 (fonte minador) que tem seus níveis de ferro abaixo do estabelecido por lei. dando ênfase ao ponto do Riacho da mata que foi encontrado 4,42 mg Fe /L.

Já o Alumínio que segundo os parâmetros de qualidade não deve ser maior que, 0,1 mg/L Al, encontraram-se os valores excedidos em todos os pontos. Os pontos onde foram encontrados os maiores níveis de alumínio correspondem aos pontos da estação de tratamento cloro e sulfato. Dessa forma, a constatação da presença de alumínio em água de rede pode ocorrer em função de fatores como: falhas no sistema de tratamento da água quando se usa coagulantes a base de alumínio ou mistura de águas que não sofreram um tratamento completo. (FREITAS, 2001, p.658). A contaminação por alumínio diante de estudos crescentes a respeito desse metal é associada a problemas de saúde como cólicas abdominais, anorexia, raquitismo e agravação do mal de Alzheimer.

Figura 1: Resultado das análises de ferro, alumínio, manganês e zinco por espectrometria de absorção atômica.

Pontos de Coleta	Ferro			Alumínio (Al)		Manganês (Mn)				Zinco (Zn)			
	abr/18	abr/19	jun/19	abr/18	jun/18	abr/18	jun/18	abr/19	jun/19	abr/18	jun/18	abr/19	jun/19
P.1 Nascente	0,97±0,15	1,65	1,65	0,25±0,02	1,20±0,00	41,5±1,8	0,01±0,0	0,13	0,13	17,7±0,1	0,12±0,00	<0,001	<0,001
P.2 Riacho na Mata	1,28±0,05	4,42	4,42	0,54±0,01	1,22±0,00	16,4±0,9	0,01±0,0	<0,001	<0,001	10±0,1	0,04±0,00	<0,001	<0,001
P.3 Rela bucho	1,81±0,19	0,15	0,15	0,3±0,01	1,27±0,00	16,2±0,3	0,01±0,0	0,3	0,3	5,7±0,1	0,03±0,00	<0,001	<0,001
P.4s ETA	0,6±0,01	0,65	0,65	0,85±0,01	1,23±0,00	7,9±0,5	0,01±0,0	0,05	0,05	2±0	0,02±0,00	<0,001	<0,001
P.4c ETA	0,87±0,04	0,1	0,1	1,23±0,02	1,23±0,00	92,6±6,4	0,01±0,0	0,04	0,04	22,9±0,5	0,02±0,00	<0,001	<0,001
P.5 Prainha barragem	0,8±0,4	0,54	0,54	0,51±0,02	1,26±0,00	26,3±0,5	0,02±0,0	0,03	0,03	4,1±0,4	0,02±0,00	<0,001	<0,001
P.6 Mangueira	0,75±0,04	-	-	0,23±0,01	-	30,7±0,1	-	-	-	3,4±0,5	-	-	-
P.7 Palmeira	1,05±0,1	0,55	0,55	0,22±0,01	-	20,3±1,1	-	0,08	0,08	10,9±0,1	-	<0,001	<0,001
P.8 Vertedouro	1,11±0,04	0,14	0,14	0,48±0,01	1,25±0,00	36,4±0,3	0,01±0,0	0,08	0,08	6,3±0	0,03±0,00	<0,001	<0,001
P.9 Fonte	1,53±0,02	0,35	0,35	0,62±0,01	1,23±0,00	52,8±0,6	0,01±0,0	0,06	0,06	3,1±0,4	0,03±0,00	<0,001	<0,001
P.10 Fonte/minador	0,25±0,02	0,01	0,01	0,83±0,01	1,18±0,00	<LOQ	0,01±0,0	0,05	0,05	21,4±0	0,03±0,00	<0,001	<0,001
VMP*	0,3 mg/L Fe			0,1 mg/L Al		0,1mg/L Mn				0,18 mg/L Zn			

Fonte: Autor, 2019. VMP*: Valor máximo permitido.

A contaminação dos corpos hídricos pode se dar através de vários fatores, para LIMA (2013, p.99) vários fatores podem contribuir para esses resultados, como ação antropogênica, geologia local, estações climáticas e variáveis ambientais da água. O limite estabelecido para o manganês é de 0,1 mg/L Mn, na 1ª amostragem, em abril de 2018 todos os níveis de manganês excederam de forma considerável quando comparado aos meses seguintes. O nível elevado de ferro e manganês e alumínio pode estar relacionado ao alto nível de carreamento e erosão de solos que estão às margens da barragem, o excesso pode ocasionar mortandade nos peixes e alteração na turbidez e sabor da água. Até o presente momento não foram encontrados estudos que detectem influência maléfica à saúde humana.

No metal Zn, assim como em todos os outros metais os valores excederam ao permitido pela CONAMA e MS, correspondentes a 0,18 mg/L Zn, no mês de abril de 2018. O ponto onde foi detectado maior valor foi 22,9 mg Zn/L na estação de tratamento com cloro (P.4), porém, nos meses seguintes os valores se adequaram ao estabelecido pela lei em vigor. Do mesmo grupo do cobre, o zinco é essencial para a saúde humana e sua toxicidade depende da concentração no organismo. Sua capacidade de bioacumulação oferece risco com a ingestão de doses tóxicas, quando presente no ecossistema aquático, onde naturalmente ocorre em pequenas quantidades. (RIBEIRO, 2010, p84)

As análises de cromo (Cr) obtiveram valor abaixo de 0,05 mg de Cr/L, respectivamente, em todos os pontos durante todas as amostragens, sendo assim de acordo com os valores permitidos pela

legislação. Para os valores de cobre (Cu), apenas o ponto 1 nascente está com o valor igual ao estabelecido por lei, conforme mostra a figura 1.

Os valores de cádmio (Cd) que ultrapassou os limites indicados em todos os pontos com exceção do riacho na mata. Os estudos de DEMORI (2008) mostram que os efluentes industriais, defensivos agrícolas, emissões atmosféricas e a geologia local são possíveis geradores de cádmio, podendo este metal está associado aos metais zinco e cobre.

O Cd e Cu são elementos traços encontrados que estão presentes na composição química de pesticidas e fungicidas largamente utilizados na atividade agrícola, os valores permitidos, segundo a legislação em vigor, para água de consumo humano são 0,005mg de Cd/L e 0,005mg Cu/L. Os altos valores desses elementos encontrados na água de consumo humano, principalmente nos pontos da estação de tratamento e fonte mineral, podem causar danos à saúde dos indivíduos, o excesso desses metais podem causar diarreia, vômito, dores abdominais e problemas renais.

As análises dos metais Fe, Mn, Zn, Cd, Cu e Cr, com exceção do Zn, Mn e Cr que mesmo em período diferenciado não excedeu os limites. Na última amostragem as figuras 1 e 2 apresenta os pontos da estação de tratamento com sulfato e a fonte mineral demonstraram os maiores níveis de Cd e Cu, o que se deu devido ao volume de chuva acentuado na região, 80,0mm de precipitação de acordo com a SEMARH/AL.

Visto que no mês de junho de 2019 houve muitas chuvas na localidade, maior que os níveis do ano anterior. As Análises nessa amostragem foram coletadas em apenas 5 pontos, conforme mostra a figura 2. foram eles: rela bucho, ETA cloro e sulfato, prainha, vertedouro e fonte mineral. Devido ao grande volume de chuvas ocorrido neste dia na região, impossibilitando o acesso a todos os outros pontos.

Figura 2: Resultado análises de cromo, níquel, cobre e cádmio, por espectrometria de absorção atômica (FAAS).

Pontos de Coleta	Cromo (Cr)			Níquel (Ni)		Cobre (Cu)			Cádmio (Cd)
	jun/18	abr/19	jun/19	jun/19	jun/18	abr/19	jun/18	abr/19	jun/19
P.1. Nascente	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,009±0,00	0,01±0,00	0,13	0,16
P.2. Riacho na Mata	0,03±0,0	0,03±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	1,21	<0,05
P.3. Rela bucho	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,122	0,16
P.4.ETA	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,12	0,16
P.5. ETA	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,1	0,16
P.6. Prainha barragem	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,03	0,16
P.7. Mangueira	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P.8. Palmeira	-	-	<0,05	-	-	-	-	0,1	0,16
P.9. Barragem/Vertedouro	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,59	0,15
P.10. Barragem/Fonte	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,19	0,13
P.11. Fonte/minador	0,02±0,0	0,02±0,00	<0,05	0,01±0,00	0,01±0,00	0,006±0,00	0,01±0,00	0,13	0,16
VMP*	0,05mg/L Cr			0,025mg/L Ni		0,009 mg/L Cu			0,001 mg/L Cd

Fonte: Autor, 2019. VMP* Valores máximos permitidos

4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos a partir de parâmetros analisados, constatou-se que o recurso hídrico que alimenta o distrito vem sofrendo grandes desgastes ambientais. A partir dos estudos identificou-se que o ambiente aquático sofreu degradações naturais e antrópicas, principalmente, resultante de lançamentos de esgotos domésticos, como também o uso de substâncias nocivas ao homem nas atividades agrícolas da região. Foi possível identificar que os níveis para cada determinação não estão na faixa aceitável pelos órgãos responsáveis. Os resultados das análises apontaram carência na qualidade da água consumida pela população, visto que, apesar de haver tratamentos realizados pela companhia de abastecimento não são suficientes para a oferta de água potável à comunidade, segundo os valores exigidos pela legislação vigente. Sendo assim há uma necessidade de reavaliação dos tratamentos ofertados e dos cuidados com a barragem e os corpos hídricos que a alimentam a comunidade de Ouricuri.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil- 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2011;

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, resolução nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, Dispõe sobre a *classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*, Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63, Endereço eletrônico: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>;

Demori, J. Análise Histórica da contaminação por metais pesados na Baía da Babitonga -SC. Dissertação (mestrado), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008.

Freitas. 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. **Caderno de saúde pública**, Rio de Janeiro, p.651-660, 2001;

Lima, D.P. Avaliação da contaminação por metais pesados na água e nos peixes da bacia do rio cassiporé, estado amapá, Amazônia, Brasil. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2013.

Ribeiro, E.V. Avaliação da qualidade da água do Rio São Francisco no segmento entre três marias e Pirapora-MG: Metais pesados e atividades e atividades antropogênicas. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais .2010;

Santos, S.M; Paiva, A; L.R; Silva, V.F. Qualidade da água em barragem subterrânea no semiárido. **Rev. Bras. Agric. Irr.** v. 10, n. 3, p. 651 – 662, 2016.