

AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA

Claudio Nahum Alves ¹

Camila Silva e Souza ²

José Douglas G. Melo ³

Braian Saimon Frota da Silva ⁴

Saúde, segurança e meio ambiente.

Resumo

A água subterrânea é uma fonte indispensável de abastecimento para o consumo humano, essencial à população que não possui uma rede pública de fornecimento de água. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade físico-química da água subterrânea que abastece o município de Redenção-PA. As análises foram feitas em doze pontos de coleta de água subterrânea com o auxílio da sonda multiparâmetros e os dados obtidos foram comparados com a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, na qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Os resultados obtidos apontam que entre os parâmetros analisados a maioria está em conformidade com a legislação vigente. Sendo que apenas um dos poços apresentou o parâmetro turbidez fora dos padrões de potabilidade da água para o consumo humano preconizado. Logo, seguindo parâmetros físico-químicos a água subterrânea de Redenção-PA apresenta-se em sua maioria dentro dos limites de potabilidade para os parâmetros analisados, sendo que é necessário um monitoramento contínuo para o controle do padrão de qualidade de águas subterrâneas.

Palavras-chave: água subterrânea; físico- química; potabilidade; Redenção.

INTRODUÇÃO

A água subterrânea é uma fonte indispensável de abastecimento para o consumo humano, e a principal fonte de abastecimento para populações que não têm acesso a uma rede pública de fornecimento de água ou mesmo para aqueles que, tendo acesso, têm o fornecimento irregular (LORDELO; PORSANI; BORJA, 2018). Segundo o Ministério da

¹ Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente/UFPA, – Campus Belém. nauhm@ufpa.br.

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente/UFPA, prof.camilasilvasouza@outlook.com

³ Prof. Faculdade Integrada Carajás (FIC) – Campus Redenção, melojd3@gmail.com

⁴ Especialista em Gestão Ambiental pela UFPA – Campus Belém, braiansaimon@yahoo.com.br.

Saúde (2011), para que a água seja considerada potável é necessário que haja um tratamento adequado seguindo as normas da Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, que trata da qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

A região Norte, apresenta menores índices de saneamento, com fornecimento de água tratada e tratamento da rede de esgoto. Apesar de as águas subterrâneas serem bem protegidas, podem estar sujeitas a fontes de poluição e contaminação naturais sendo diretas ou indiretas, ou seja, características do solo, ou provocadas (BRASIL, 2006).

A possibilidade de emissão de contaminantes nas águas de superfície se dá principalmente pela falta de investimentos em saneamento e deficiências nos sistemas de esgoto. (PUIJENBROEK et al., 2015). Segundo Vicente (2018), entre as potenciais fontes de contaminação elencadas estão: lixões, fossas negras, resíduos industriais, cemitério e possíveis vazamentos da rede de coleta de esgoto antiga.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química em águas subterrâneas, utilizada para o consumo humano, nas quais foram captadas em poços semi-artesiano, na área urbana de Redenção-PA. Uma vez que, parte da população local utiliza desse recurso natural para seu abastecimento devido à inexistência de uma rede de abastecimento de água, para toda a cidade.

METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa de campo, qualitativa e quantitativa, a partir da coleta de amostras de água subterrâneas de poços semi-artesianos em doze bairros da cidade de Redenção, no sudeste do Pará, conforme a Figura 1.

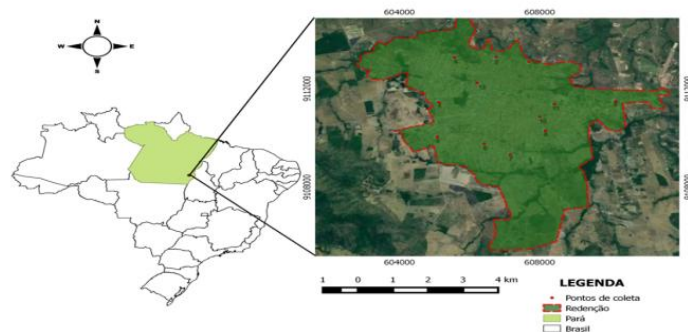


Figura 1: Mapa de localização dos poços amostrados.

A região de estudo foi selecionada considerando os seguintes critérios: áreas onde população esteja sendo atendidas pelos sistemas ou soluções alternativas coletivas, sem tratamento dessa água.

A Coleta foi realizada com a ajuda da sonda multiparâmetros, modelo YSI EXO-2 (YSI, 2017), com sensores gerenciados pelo software de Interface KOR® (Xylem, Inc.). As amostras de água foram captadas direto da fonte subterrânea e ficou armazenada em um frasco da própria sonda com os eletrodos previamente calibrados, até que as leituras fossem estabilizadas.

Para as amostras de águas subterrâneas coletadas, verificaram-se os seguintes parâmetros físico-químicos: a temperatura (T), o potencial Hidrogeniônico (pH), a condutividade elétrica (COND), os sólidos totais dissolvidos (STD), o nitrato (NH₃), a turbidez (TUR) e condutividade específica (SPC), nos quais foram comparadas, conforme os parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano, de acordo com a Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados dessas análises foram inseridos em planilhas, inicialmente em Excel e, posteriormente, apurados no MINITAB Release14. 13 (MINITAB, 2004). E, por fim, o parâmetro de STD foi analisado em isolinhas no software Surfer 13 (GOLDEN SOFTWARE, 2015)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas das amostras de água coletadas nos 12 pontos não retrataram alguma anomalia, a média de temperatura foi de 27,76°C. Quanto ao parâmetro pH, a Portaria n°2914/2011 do Ministério da Saúde, estabelece uma faixa de 6,0 a 9,5. Dentre as amostras de águas coletadas, nenhuma ultrapassou o limite estipulado. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde, o valor máximo permitido para a turbidez de água potável é de 5 UNT (BRASIL, 2011).

Apenas uma amostra, dentre as 12 coletadas, não estava no padrão, na qual se quantificou em o valor de 5, 67 UNT. Para condutividade elétrica as amostras obtiveram-se valores de 0,29 a 358,70 µs/cm e uma média de 159,87 µs/cm, conforme o estudo. Mesmo que este parâmetro não esteja contido na Portaria do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), ele faz-se necessário para se computar o parâmetro STD. Logo, percebe-se a ligeira influência de atividades antrópicas alterando a normalidade do meio natural. O valor máximo estipulado para STD, de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde, é 1000 mg/L (BRASIL, 2011). Sendo

que os resultados deste parâmetro observados variaram de 11, 60 a 234 mg/L, o que não justifica nenhuma alteração.

A faixa de concentração de nitrato observada (3,58 - 3,99 mg/L) é considerável normal (até 10 mg/L), conforme a legislação vigente (BRASIL, 2011). Os parâmetros físico-químicos analisados foram tratados estatisticamente e configurados suas correlações lineares, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Matrizes de correlação das análises Físico-Químicas.

Parâmetros	Tempe(°C)	Cond(µs/m)	p H	Nitrato(mg/L)	Turbides(UNT)	TDS(mg/L)
Tempe(°C)	1					
Cond(µs/cm)	-0,34	1				
p H	0,15	0,04	1			
Nitrato(mg/L)	-0,75	0,54	-0,4	1		
Turbides(UNT)	-0,2	-0,23	0,2	-0,19	1	
TDS(mg/L)	-0,08	0,58	-0,03	0,3	-0,27	1

Os parâmetros temperatura e nitrato apresentam correlação linear moderada negativa ($r = -0,75$), ou seja, tais variáveis são inversamente proporcionais. Dentre os parâmetros de condutividade de nitrato, verificou-se a correlação linear positiva ($r = 0,54$), que retrata uma proporcionalidade direta entre essas amostras. Já os parâmetros de STD e Condutividade apresentaram a correlação linear positiva no valor de 0,58, que demonstra uma proporcionalidade direta de aproximadamente 60%.

Foi analisada a disposição geoespacial de sólidos totais dissolvidos por meio de isolinhas (Figura 1) em 12 poços, sendo que os tons mais amarelados retratam os níveis mais intensos de concentração de STD em função dos níveis superficiais de coleta de cada amostra.

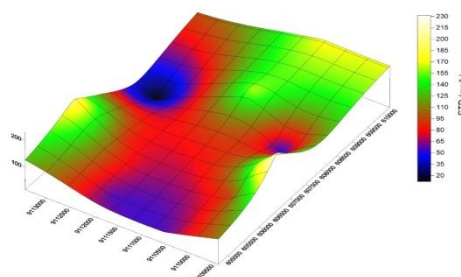


Figura 1: Distribuição geoespacial de STD em 12 amostras em Redenção – Pa.

Conforme a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), estes poços são ainda apropriados para o consumo humano, observando que esta portaria considera o valor máximo permitido, para STD, de 1000 mg/L.

CONCLUSÕES

O estudo realizado com a água subterrânea no município de Redenção - PA permitiu ampliar o conhecimento a respeito da qualidade físico-química, cuja principal finalidade é o padrão adequado para o consumo humano, visto que o município não conta com uma rede esgoto e água tratada para toda população. Sendo assim, as amostras analisadas apresentaram valores dentro do limite estipulado pela legislação. Embora, um dos poços ultrapassou o Volume Máximo Permitido (VMP) de turbidez.

Portanto, os recursos hídricos nos pontos de captação de água subterrânea analisados apresentam-se adequados para o consumo humano, em função dos parâmetros físico-químicos. Todavia, é aconselhável que haja monitoramento contínuo dos corpos hídricos, a partir das secretarias de saúde do estado ou município, a fim de se precaver de patologias de vinculação hídrica, e ainda, a aplicação de educação ambiental à população local para o manejo adequado da água de poços.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006.

BRASIL .Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, 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**.

DE ARAGÃO UMBUZEIRO, Gisela. Guia de potabilidade para substâncias químicas. 2012.

GOLDEN SOFTWARE INC.; GOLDEN SOFTWARE INC. **Surfer for windows: realese 7.0, contouring and 3D surface mapping for scientist's engineers user's guide**. 1999.

LORDELO, L. M. K. ; PORSANI, J. M. ; BORJA, P. C. **Qualidade físico-química da água para abastecimento humano em municípios do sertão da Bahia: um estudo considerando diversas fontes de suprimento Águas Subterrâneas**, v. 32, n. 1, p. 97-105, 2018.

VAN PUIJENBROEK, P. J. T. M. et al. Global implementation of two shared socioeconomic pathways for future sanitation and wastewater flows. **Water Science and Technology**, v. 71, n. 2, p. 227-233, 2015.

YSI Inc., Yellow Springs, OH, EUA. **Sonda multi-parâmetros YSI modelo Exo -2**. Copyright©2017