

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS PROFUNDOS DA MACRORREGIÃO DE MACIÇO DO BATURITÉ-CE

**Hudson Pimentel Costa
Maria Gomes Pereira Gildo
Rogério Nunes Santos**

RESUMO

O uso de poços profundos é uma maneira antiga de obtenção de águas subterrâneas, e acreditava-se que este tipo de água seria naturalmente protegidos de contaminantes. No entanto, os estudos mostraram que existem vários fatores que podem influenciar a qualidade das águas subterrâneas. A qualidade da água é de grande importância para a saúde pública. No Brasil, por exemplo, o Ministério da Saúde (MS), pela Portaria nº 2.914, de 2011, estabeleceu normas a fim de qualificar a água potável, ou seja água consumível para o ser humano. Este estudo teve como objetivo avaliar águas de poço da macrorregião do Maciço de Baturité - CE. Neste trabalho, foi realizada uma análise da qualidade microbiológica e físico-química dos poços de água de diferentes regiões do Maciço de Baturité - CE, onde todas as amostras estavam em desacordo com a legislação atual, portanto, caracterizando-se imprópria para consumo humano.

Palavras-chave: Qualidade da Água. Poços Artesianos. Água Subterrânea.

ABSTRACT

The use of deep wells is an ancient way of obtaining groundwater, and it was believed that such type of water would be naturally protected from contaminants. Nevertheless, studies have shown that there are several factors which can influence the quality of the groundwater. Water quality is of great importance to public health in Brazil, for instance, the Ministry of Health (MOH), by Ordinance No. 2,914, from 2011, established standards in order to qualify drinking water, as to be consumable for human being. This study aimed at qualifying well water from macro-region of Maciço de Baturité - CE. In this work it was carried out a physical-chemical and microbiological analysis of the quality of water wells from different regions in Maciço de Baturité - CE, where all samples were in violation of current legislation, therefore, being characterized improper for human consumption.

Keywords: Water Quality. Water Wells. Groundwater.

1 INTRODUÇÃO

A água é de fundamental importância para que haja vida neste planeta. Ao falarmos de água estamos nos referindo a um elemento cuja falta impede a manutenção dos seres vivos. O planeta Terra possui cerca de dois terços de sua superfície recoberta de água, são aproximadamente 360 milhões de km² de um total de 510 milhões. Entretanto, existem apenas 2% de água doce, os outros 98% são consideradas águas salgadas, estima-se que destes 2% de água doce disponível, apenas 0,002% apresentam-se próprias para o consumo humano, denominada de água potável, os restantes são considerados contaminados ou poluídos (MARENGO, 2008).

No Brasil, os recursos hídricos superficiais ainda são a principal fonte de suprimento de água, entretanto a utilização de águas subterrâneas vem crescendo expressivamente principalmente em regiões onde a seca prevalece na maior parte do ano. No estado do Ceará o cenário de estiagem é longo e a pouca chuva leva os moradores a buscarem soluções para essa problemática (SILVA et al, 2007).

No interior do Ceará, grande parte da população é abastecida por águas subterrâneas. Os poços profundos, em sua maioria, são perfurados em rochas sedimentares ou em sedimentos rasos de dunas ou Aluviões. Na região do maciço do Baturité, localizado a cerca de 100 quilômetros de Fortaleza, essa situação se repete. As maiorias das casas da zona rural são abastecidas a partir de perfurações em rochas cristalinas. Um aspecto interessante de ser observado diz respeito à verificação e controle da qualidade desses poços (JÚNIOR, 2001).

Até a década de 70, acreditava-se que as águas subterrâneas estavam naturalmente protegidas da contaminação pelas camadas de solo e rochas. Entretanto, a partir de então, passaram a serem detectados traços da presença de contaminantes em águas subterrâneas (SILVA; ARAÚJO 2003).

Levando em consideração a grande utilização de águas subterrâneas para consumo humano, o presente trabalho tem como objetivo realizar análises físico-química e microbiológica de águas de poços profundos da região do maciço de Baturité, localizado no interior do estado do Ceará, Brasil.

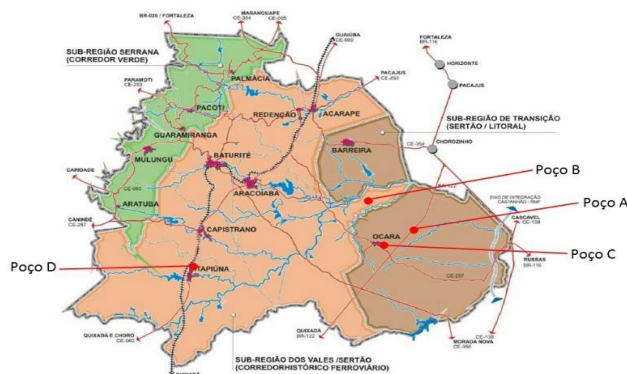
2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, transversal, exploratória com análises laboratoriais, no qual, foram analisadas águas de 4 poços de diferentes regiões do maciço de Baturité-CE, durante os meses de abril e maio de 2016, levando em consideração que toda a água analisada tem como característica comum serem usadas por humanos em atividades do cotidiano.

A coleta foi realizada com o auxílio de um frasco plástico apropriado, luvas, álcool etílico, jaleco, algodão e caixa térmica. Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram avaliados em comparações com os parâmetros estabelecidos da Portaria 2.914 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde que estabelece os padrões de potabilidade para as águas destinadas ao consumo humano (BRASIL, 2011). Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Água do Centro Universitário Católica de Quixadá.

Os poços selecionados para a pesquisa foram nomeados de: poço A; poço B; poço C e poço D (figura 1).

Figura 1 – localização dos poços da macrorregião do maciço de Baturité-CE



Fonte: PROURB (adaptado).

3 RESULTADOS E DISCURSSÃO

Os resultados microbiológicos em sua totalidade (100%) estavam contaminados por bactérias do grupo coliformes, assim, apresentando-se fora dos limites pré-estabelecidos pelo ministério da saúde por meio da portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011, conforme observar-se na abaixo (tabela 1).

Tabela 1 – Resultados microbiológicos dos poços A, B, C e D.

PARÂMETRO	Poço A	Poço B	Poço C	Poço D	V.M.P.
Coliformes Totais	Pre-sente	Pre-sente	Pre-sente	Pre-sente	Ausência em 100 mL
<i>Escherichia coli</i>	Au-sente	Au-sente	Pre-sente	Pre-sente	Ausência em 100 mL

Legenda: Valor Máximo Permitido (V.M.P.).

Fonte: Autores.

Ao compararmos os resultados obtidos com outros trabalhos realizados, a partir de águas subterrâneas, podemos observar porcentagens semelhantes entre os trabalhos. Colvara et al. (2009) ao analisar águas de poços artesianos no sul do estado do Rio Grande do Sul também obteve a confirmação da contaminação por coliformes totais em 100% das amostras. Já no trabalho feito por Silva e Araújo (2003), foi comprovada a presença do grupo de coliformes totais em torno de 90,8% das amostras de águas subterrâneas do município de Feira de Santana no estado da Bahia.

Como podemos observar na tabela 1, houve também a confirmação da presença de *Escherichia coli* em 50% das águas analisadas. Conforme estudos de Moura et al (2009), a contaminação por *Escherichia coli* pode estar relacionada com a profundidade do poço ou pela característica do solo.

Os parâmetros físico-químicos também mostraram insatisfatório para algumas amostras analisadas (tabela 2).

Tabela 2 – Resultados das análises físico-química dos poços A, B, C e D.

PARÂMETRO	Poço A	Poço B	Poço C	Poço D	V.M.P.	UNIDADES
Turbidez	0,19	0,02	33,8	0,02	5	UT
Cor	17	5	122	6,0	15	UH
Odor	Não objetável	Objetável	Objetável	Não objetável	Não objetável	-
pH	7,30	7,64	7,87	8,43	6,0 a 9,5	-
Hidróxidos	0	0	0	0	NE	mg OH / L
Carbonatos	0	0	0	0	NE	mg CO ₃ / L
Bicarbonatos	450	122	390	980	NE	mg CaCO ₃ / L
Dureza Total	1070	1450	4520	480	500	mg CaCO ₃ / L
Cálcio	84	172	256	76	NE	mg Ca / L
Magnésio	206	244,8	931	3120	NE	mg mg / L
Condutividade	2155	2137	4.601	1332	NE	µs / cm
Cloretos	1426	1635	5285	499	250	mg Cl ⁻ / L
Sulfato	83,30	68,45	152,65	87,16	250	mg SO ₄ ²⁻ / L
Ferro	ALD	ALD	0,4	ALD	0,3	mg Fe / L
Sódio	740	674	1211	548	200	mg Na / L
Potássio	54	54	740	55	NE	mg K / L
Amônia	0,15	ALD	7,22	0,18	1,5	mg N-NH ₃ / L
Sólidos Totais	1020	1033	2202	714	1000	mg STD ⁻ / L

Legenda: V.M.P. – Valor Máximo Permitido; NE – Não especificado pela portaria 2914/2011 – MS; ALD – Abaixo do Limite de Detecção.

Fonte: Autores

A turbidez é um parâmetro onde indica a suspensão de partículas solidas na água, neste parâmetro destaque-se o poço C, que apresentou turbidez de 33,8 UT. Esse resultado é muito além do que é permitido pela portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Durante a coleta do poço C o proprietário atentou que usava carvão mineral com o intuito de solucionar o problema com o sódio presente na água, esse carvão provavelmente teve influência na turbidez dessa água, assim, a cor também foi alterada por causa desse uso de carvão. Paludo (2010) ao analisar poços do município de Santa Clara Do Sul (RS) obteve resultados de turbidez menores que 1 UT, o que foi visto também nas amostras A, B e F.

O poço C também excedeu os níveis previstos na portaria em outros parâmetros como: cor, odor, ferro, sódio, potássio, amônia e sólidos totais dissolvidos. Já o poço A apresentou-se fora dos padrões no que se re-

fere a cor, que é um parâmetro muito ligado a estética da amostra. Como esperado por ser uma água derivada de poços, o sódio da amostra A, B, C e D também mostraram-se fora dos limites permitidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras analisadas dos poços A,B,C e D estão em desacordo com os padrões de potabilidade e qualidade estabelecidos pela portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, uma vez que as mesmas apresentaram contaminação com variáveis microbiológicas em 100% das amostras para coliformes totais e 50% para *Escherichia coli*, assim como variações físico química de sódio (100%), cor (50%), odor (50%), dureza total (75%), concentração de ferro (25%), cloretos (100%), amônia (25%), turbidez (25%) e sólidos totais (75%).

Desta forma, como todas as amostras são impróprias para o consumo humano, pois sem o tratamento adequado, podem ocasionar o aparecimento de inúmeras doenças de veiculação hídrica causando prejuízo à saúde da população local. Neste caso, é recomendável o tratamento e monitoramento constante destes recursos hídricos de modo a melhorar sua qualidade e garantir a segurança de seus consumidores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. 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, p. 212, 2011.

COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol.**, II SSA, jan. 2009.

FRACALOSSO JÚNIOR, M. **Aspectos da Hidrogeologia num Enclave Úmido do Semi-Árido Nordestino: Serra de Baturité-Ceará-Brasil**. In: 1 ST JOINT WORLD CONGRESS ON GROUNDWATER, ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, São Paulo, Brasil, p.18, 2000.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008.

Marques, P. C. M. N.; Silva, E. R. M.; Barbosa, I. C. C.; Souza, E. C.; Silva, A. S. **Determinação de Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos e Condutividade Elétrica da Água de Poços Artesianos no Município de Ananindeua – Pa**. 14º Encontro De Profissionais Da Química Da Amazônia: Atuação Dos Profissionais Da Química Frente Aos Desafios Atuais, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Controle e Vigilância da Qualidade da água**.

MOURA, Marisa H.G. BUENO, R. M; MILANI, Ideal C. B.; COLLARES, G. L. **Análise das águas dos poços artesianos do campus CAVG – UFPEL**. 2º Mostra de trabalhos de tecnologia ambiental. Rio Grande do Sul: Pelotas, 2009.

PALUDO, D. **Qualidade da Água nos Poços Artesianos do Município de Santa Clara do Sul**. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL. Lajeado, 2010, 75p. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharel em Química Industrial. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2010.

PRADO, V. **Maciço De Baturité**: Plano De Desenvolvimento Regional. Governo do Estado do Ceará Secretaria

ria do Desenvolvimento Local e Regional Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará / PROURB, Fortaleza, 2004.

SABESP. **Poços Artesianos**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=104>>. Acesso em: 15 de Abril de 2016.

SILVA, F. J. A.; ARAÚJO, A. L.; SOUZA, R. O. Águas subterrâneas no Ceará – poços instalados e salinidade. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, v. 28, n. 2, p. 136-159, dez. 2007.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SOBRE OS AUTORES

Hudson Pimentel Costa

Discente do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

E-mail: hpimentelcosta@yahoo.com.br

Maria Gomes Pereira Gildo

Discente do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

E-mail: mariagomes.mc18@gmail.com

Rogério Nunes Santos

Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Ceará (1999), graduação em Licenciatura Plena pela Universidade Estadual do Ceará (2004), mestrado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará (2002) e Doutorado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará (2007). Atualmente é professor do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA) e responsável técnico no segmento industrial alimentício atuando no setor de controle de qualidade. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química dos Produtos Naturais, atuando nos seguintes temas: Produtos Naturais, ocimum americanum, antraquinonas, óleos essenciais, senna reticulata e triterpenos, e na indústria, no controle e tratamento de águas destinada ao consumo humano.

E-mail: rogerionunes@unicatolicaquixada.edu.br