

QUALIDADE DAS ÁGUAS DE POÇOS PÚBLICOS DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE TRIUNFO-PB

SANTANA LÍVIA DE LIMA^{1*}; WELINAGILA GRANGEIRO DE SOUSA¹; GEORGE RIBEIRO DO NASCIMENTO²; PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO³; DELIANE ANDRADE DE ARRUDA⁴

¹Graduandas em Engenharia de Biosistemas, CDSA, UFCG, Sumé-PB, livialima24s@gmail.com;
welinagilagrangoiro@gmail.com;

²Dr. Prof. Adjunto, CDSA, UFCG, Sumé-PB, george@ufcg.edu.br;

³Dr. Pesquisador DCR CNPq/Fapesq, UFPB, Areia-PB, paulomegna@gmail.com;

⁴Graduanda em Bacharelado em Agroecologia, CCAA, UEPB, Lagoa Seca-PB, deliane.andrade@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: No presente trabalho foi executado um estudo da qualidade das águas de nove poços públicos da zona urbana de Triunfo-PB, na microrregião de Cajazeiras, com objetivo de avaliar algumas características físico-químicas das águas destes poços, bem como comparar os valores obtidos com a legislação em vigor, avaliando a sua qualidade para consumo humano e as possíveis influências antrópicas do local nestas características hídricas. As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Águas da UFCG/Campus Sumé. Contudo, os resultados obtidos, foram em sua grande maioria satisfatórios de acordo com enquadramento dos parâmetros estabelecidos pelas legislações vigentes.

PALAVRAS-CHAVE: Análise química, água subterrânea, consumo humano.

QUALITY OF WATER FROM PUBLIC WELLS OF THE URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF TRIUNFO-PB

ABSTRACT: In the present work, a water quality study was carried out on nine public wells in the urban area of Triunfo-PB, in the Cajazeiras microregion. The objective of this study was to evaluate the physical and chemical characteristics of these wells, as well as to compare the values obtained with the legislation in force, evaluating their quality for human consumption and the possible anthropic influences of the site in these water characteristics. The analyzes were carried out in the Laboratory of Quality of Water of the UFCG/Campus Sumé. However, the results obtained were mostly satisfactory according to the parameters established by the current legislation.

KEYWORDS: Chemical analysis, groundwater, human consumption.

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a vida, sendo, porém, um recurso limitado e de valor econômico. Sua escassez pode ocorrer tanto por condições climáticas, hidrológicas e hidrogeológicas. Sua importância não se restringe apenas à sobrevivência humana, mas principalmente para o desenvolvimento de todas as atividades produtivas, devendo para tanto, serem assegurados seus usos múltiplos (Giampá & Gonçalves, 2005).

Quimicamente sabe-se que, mesmo sem impurezas, a água é uma mistura de 33 substâncias distintas. São inúmeras as impurezas que se apresentam nas águas naturais, várias delas inócuas, pouco desejáveis e algumas extremamente perigosas (Richter & Netto, 2011). Dessa forma, as águas subterrâneas vêm se constituindo em importante alternativa para o abastecimento de comunidades rurais e urbanas, tanto para uso agrícola, quanto industrial (Colvara, 2009). Apesar da importância que as águas subterrâneas representam para o abastecimento de cidades, a sua qualidade vem se

demonstrando deteriorada em função da deficiência do sistema de esgotamento sanitário e do tratamento que possibilite uma disposição final adequada dos efluentes domésticos (Stein et al., 2012).

A água contaminada é usualmente absorvida pelo corpo humano por ingestão, mas alguns contaminantes podem também serem absorvidos por inalação ou via contato dérmico e, dependendo do tipo de contaminação, diferentes órgãos podem ser atingidos por diferentes contaminantes (Filho & Rocha, 2015).

Atualmente, experimenta-se uma maior vulnerabilidade à contaminação dos mananciais, e consequentemente, uma demasiada inconstância ou incapacidade de um abastecimento de água com qualidade aos usuários. Para cada tipo de utilização do recurso hídrico, a água deve estar enquadrada no padrão da classe à qual se destina. A classificação dos corpos de água está determinada na Resolução CONAMA 357/05, que indica, de acordo com a classe, o tipo de tratamento adequado (Filho e Rocha, 2015). Para qualificar uma água, são determinados alguns parâmetros, que são indicadores da qualidade da água, como: pH, condutividade elétrica (CE), dureza total (DT), cloretos (CL's) e alcalinidade (ALC).

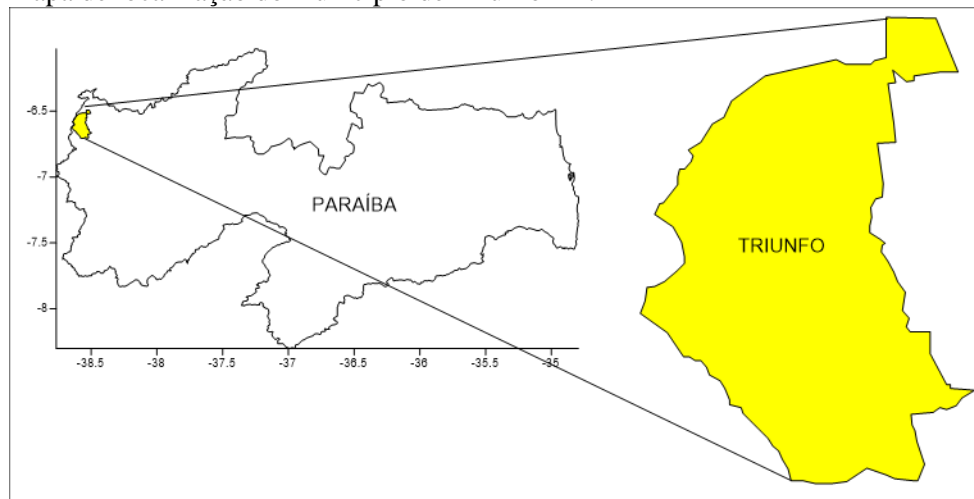
No município de Triunfo-PB, as deficiências no abastecimento público com relação a falta de água, leva a população a perfurar poços, como alternativa para suprir as necessidades de abastecimento. Captadas e utilizadas sem tratamento, essas águas colocam em risco a saúde dos consumidores. No entanto, vários fatores podem ser responsáveis pela contaminação das águas desses poços em áreas urbanas, tais como: falta de manutenção da estrutura do poço, deposição de esgoto doméstico a céu aberto e presença de fossas nas proximidades dos poços.

Tendo em vista, a crescente demanda na abertura e escavação de poços artesianos, em relação ao grande número de domicílios urbanos que são abastecidos por água subterrânea no município de Triunfo-PB, este trabalho objetiva avaliar algumas características físico-químicas das águas de nove poços artesianos públicos da zona urbana, bem como comparar os valores obtidos com a legislação em vigor, avaliando a sua qualidade para consumo humano e as possíveis influências antrópicas do local nestas características hídricas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Triunfo está localizado no Estado da Paraíba, na microrregião de Cajazeiras, com extensão de 219,9 km² com uma população de 9.410 habitantes, e densidade demográfica de 41,9 hab/km². Está situado a 294 metros de altitude, com as coordenadas geográficas central de 6°34'54" de latitude sul e 38°35'36" de longitude oeste.

Figura 1. Mapa de localização do município de Triunfo-PB.



Para realização dos procedimentos de coleta, seguiu-se a metodologia descrita por Paludo (2010). Foram coletadas amostras de nove poços artesianos públicos que abastecem uma significativa porção da população na zona urbana do município. A distribuição dos poços em estudo foram as seguintes: Bairro Francisco Liberato (Poço 1), Bairro Francisco Liberato 2 (Poço 2), Chafariz Centro (Poço 3), Rua Bernadinho Batista (Poço 4), Bairro Luiz Gomes de Brito (Poço 5), Rua 7 de Setembro

(Poço 6), Bairro Santa Cecília (Poço 7), Avenida da Paz, bairro Luiz Gomes de Brito (Poço 8) e Bairro Bela Vista (Poço 9).

As coletas das amostras foram realizadas no mês de janeiro de 2016 e foram coletadas diretamente nos registros de saída acoplados às caixas d'água, deixando a água fluir por alguns minutos para que a mesma levasse algumas possíveis impurezas, uma vez que a maioria se encontrava exposta diretamente ao sol e às intempéries.

Após, as amostras foram armazenadas em recipientes plásticos esterilizados de capacidade de 1 Litro, onde os mesmos só foram abertos no momento de realizar as análises físico-químicas no laboratório. Os frascos com as amostras foram mantidos em caixa térmica, sob uma temperatura média de 25°C. As análises dos parâmetros físico-químicos (pH, Condutividade Elétrica, Dureza Total, Dureza do Cálcio, Dureza do Magnésio, Cloretos e Alcalinidade) foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Águas da UFCG/Campus Sumé (Figura 2). As análises físico-químicas foram realizadas usando a metodologia prescrita por Barros (2010). Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como a média dessas medidas.

Figura 2. Análises físico-químicas sendo realizadas no Laboratório de Qualidade de Águas da UFCG/Campus Sumé.



As avaliações das características físico-químicas da água dos nove poços artesianos foram confrontadas com os valores preconizados pela Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), e procedida a caracterização de cada poço observando, entre outros parâmetros, sua localização geográfica, atuais condições de uso, verificação de ações antrópicas, tais como da presença de fossas ou esgoto próximo aos poços.

Coletou-se também informações através de entrevista livre com a população que reside nas proximidades dos poços, sendo os utilizadores reais e potenciais das águas, com o intuito de conhecer quantas famílias/pessoas seriam abastecidas com a água, e qual seria a utilização da mesma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo possui outros poços de abastecimento urbano, mas priorizou-se por esses nove poços por abrangerem as maiores porcentagens de abastecimento da população. De acordo com a pesquisa em campo, foi possível observar que todos os poços artesianos em análise foram perfurados por empresas contratadas pela prefeitura, com profundidades médias de 50 m, revestidos com canos em PVC e equipados com bombas submersas, havendo o bombeamento para uma caixa d'água de fibra com capacidade de 5.000 litros, ficando a disposição da população. Grande parte desses poços encontra-se em situação precária, em virtude da ausência de manutenção. Os mesmos estão localizados em pontos que não apresentam fatores de proteção básicos, como revestimento externo da área, cobertura, e distância de fontes de poluição. Alguns encontram-se em locais de pastagem para animais, onde há o depósito de fezes e urina em torno deles. Além da proximidade ao cemitério e a um dos fossões da cidade mostrando-se bem vulnerável à contaminação.

Na Tabela 1, observa-se os resultados obtidos após as análises das amostras de água.

Tabela 1. Resultados dos parâmetros físico-químicos das águas dos poços

N.o	pH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Dureza total (mg/L)	Cloretos (mg/L)	Alcalinidade (mg/L)
1	8,3	1,396	166	301	341
2	8,3	845,5	100	73	405
3	7,8	2,241	498	448	273,5
4	8,8	562,7	78	39,2	300
5	7,8	894,9	175	133	334,5
6	7,8	2,136	646,5	259	209,5
7	8,5	901,9	240	126	266,5
8	7,8	617,1	110	60,2	378
9	7,6	486,1	155	70	275
Valor Máximo Permitido	6,5 a 9,0	-	500	250	250

Através dos valores obtidos por meio das análises físico-químicas, observa-se que os poços 1, 2, 4 e 7 apresentam pH com média acima de 8,3, e os demais apresentam entre a faixa de 7,6 e 7,8, ambos os valores se encontram dentro da legislação vigente, que preconiza a faixa de pH entre 6,5 a 9,0, como apta ao consumo humano. De acordo com Richter (2009), a água pode ser classificada em mole quando seu valor de dureza é <50 mg/L; quando a dureza está entre 50-150 mg/L, ela é moderadamente dura; entre 150-300 mg/L é considerada dura, e valores acima de 300 mg/L é considerada muito dura. Em relação ao consumo de águas classificadas como dura ou muito, não há restrições ao seu uso para o consumo humano. Os valores de dureza total em média nos poços 1, 2, 5, 7, 8 e 9 ultrapassam 100 mg/L, logo, podem ser consideradas como água moderadamente dura e dura, e para o poço 3 sua água pode ser considerada muito dura, contudo os valores de ambos não ultrapassaram o VMP de 500 mg/L, exceto a água do poço 6 que ultrapassou o VMP, sendo assim considerada imprópria para o consumo humano (BRASIL, 2011).

As concentrações de cloretos nos poços 1, 3, 6 foram superiores ao VMP de 250 mgL^{-1} para consumo humano, já os poços 2, 4, 5, 7, 8, 9 se mantiveram dentro dos padrões de potabilidade (BRASIL, 2011). O cloro é um elemento que aparece em pequenas proporções na composição química da crosta terrestre, embora se apresente em grandes concentrações nas águas subterrâneas. (Conceição et al., 2009 p. 73). Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2012) na avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará. Quando o teor de cloreto está elevado na água e não há influências de fatores geológicos, essa contaminação pode ser proveniente de efluentes domésticos ou industriais (Pohling, 2009). Os valores de alcalinidade encontrados nas análises dos poços foram superiores ao VMP de 250 mg/L, exceto o poço 6, que está dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano. Em concentrações moderadas na água de consumo, a alcalinidade total não tem nenhum significado sanitário, contudo, em níveis elevados pode trazer sabores desagradáveis (Marins et al., 2012).

A condutividade elétrica mede a capacidade dos sais dissolvidos e ionizados conduzirem a corrente elétrica, que pode estar relacionado com as concentrações dos íons cloretos (Cl^-), cálcio (Ca^{+2}) e magnésio (Mg^{+2}) e outros íons dissolvidos na água. Os níveis de condutividade elétrica são classificados como baixa ($\text{CE} \leq 250 \mu\text{S}/\text{cm}$), média ($250 \mu\text{S}/\text{cm} < \text{CE} \leq 750 \mu\text{S}/\text{cm}$), alta ($750 \mu\text{S}/\text{cm} < \text{CE} \leq 2250 \mu\text{S}/\text{cm}$) e muito alta ($2250 < \text{CE} < \leq 10.947 \mu\text{S}/\text{cm}$) (Cajazeiras, 2007). Dentro dos valores obtidos a água dos poços 4, 8 e 9 pode ser classificada como média, e os demais se classificam como alta, por possuírem valores anômalos.

CONCLUSÕES

Observou-se que a potabilidade da água para consumo humano, foi satisfatória, ou seja, grande parte dos resultados obtidos nas análises físico-químicas destas águas enquadra-se dentro dos parâmetros determinados pelas legislações específicas, exceto alcalinidade onde apenas 1 poço mostrou-se satisfatório.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília-DF. 2011.
- Cajazeiras, C. C. A. Qualidade e Uso das Águas Subterrâneas e a Relação com Doenças de Veiculação Hídrica, Região de Crajubar/CE. 79p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007.
- Cidade BRASIL. Município de Triunfo. 2012. Disponível em: <http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-triunfo.html>. Acesso em: 24 de set. 2016.
- 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. *Brazilian Journal of Food Technol*, II SSA. p.4, 2009.
- Conceição, F. T. da; Cunha, R.; Sardinha, D. de S.; Souza, A. D. G.; Sinelli, O. Hidrogeoquímica do Aquífero Guarani na Área Urbana de Ribeirão Preto (SP). *Revista Geociências*, v.28, n.1, 2009. p.65-77.
- Costa, L. C.; Lima, F. C, de; Paixão, G. C.; Pantoja, L. M, D. Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas em Poços no Estado do Ceará, Brasil. In: *Seminário de Ciências Biológicas e da Saúde*, 17, 2012, Anais...Londrina, 2012.
- Filho, H. R. G.; Rocha, E. F. C. Prevalência de Doenças de Veiculação Hídrica em Usuários de Águas de Poços Freáticos em Campos dos Goytacazes-RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v.9, n.1, p.49-67, 2015.
- Giampá, C. E. Q.; Gonçalves, V. G. Orientações para a Utilização de Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. São Paulo. 2005. 40p.
- Paludo, D. Qualidade da Água dos Poços Artesianos do Município de Santa Clara do Sul. 75p. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário Univates. Lajedo, 2010.
- Pohling, R. Reações Químicas na Análise de Água. Fortaleza: Arte Visual, 2009.
- Richter, C. A. Água: Métodos e Tecnologia de Tratamento. São Paulo: Edgard Blücher. 2009. 1 ed. 352p.
- Stein, P.; Filho, J. B. D.; Lucena, L. R. F.; Cabral, N. M. T. Qualidade das Águas do Aquífero Barreiras no Setor Sul de Natal e Norte de Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v.42, n.1, p.226-237, 2012.
- Marins, R. V; Paraquetti, H. H. M.; Ayres, G. A. Alternativa Analítica para Especificação Físico-química de Mercúrio em Águas Costeiras Tropicais. *Instituto de Ciências do Mar. UFCE; Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense*, v.25, n.3, p.372-378, 2002.