

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO POÇO TUBULAR PELO O USO DE UM FILTRO NATURAL FEITO COM CASCA DE ARROZ VERMELHO

Pedro Lira Bandeira¹, Williane Maria Meneses de Sena², Natalia Souto Araujo³, Edmilson Dantas da Silva Filho^{4*}, Francisco de Assis da Silveira Gonzaga⁵

¹Grupo de Pesquisa em Ciências Agrárias e Tecnologia de Alimentos – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande-PB, 671 – CEP: 58432-300 – Campina Grande – PB – Brasil, Telefone: (83) 2102-6200 2, 3, 4 e 5 idem ao 1

*Autor para correspondências: edmsegundo@hotmail.com

Palavras-Chave: água; análise; qualidade

INTRODUÇÃO

A água é o recurso natural mais abundante no planeta, é indispensável para todas as formas de vida. É utilizada para o consumo humano, para atividades socioeconômicas, e tem grande importância na saúde, na qualidade de vida e no desenvolvimento das populações. Das inúmeras fontes que a água para consumo humano pode ser obtida, uma delas é o manancial subterrâneo, podendo ser captada no aquífero confinado ou artesiano (De Assis et al., 2017). No Brasil, cerca de 40% dos municípios utilizam a fonte subterrânea de água para suprir suas necessidades hídricas, e várias cidades também usam essa fonte de acordo com sua disponibilidade (Ana, 2010).

Segundo Costa et. al. (2011), o consumo de água contaminada por agentes biológicos e físico-químicos tem levado a diversos problemas de saúde. Por isso, o Ministério da Saúde publicou a Portaria MS nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011) para assegurar a qualidade da água a partir do padrão de potabilidade para o consumo humano, visando a minimizar os riscos de contaminação. Atualmente as demandas pela perfuração de poços subterrâneos têm crescido em um ritmo acentuado, devido à grande escassez de recursos hídricos que vem ocorrendo em algumas regiões brasileiras. A vigilância e o controle da qualidade microbiológica e físico-química dessa água são de extrema importância para a saúde das comunidades. Salienta-se que a escolha de um local para a perfuração de um poço deve atentar para uma distância segura, isto é, suficiente para assegurar que eventuais fontes de contaminação, como fossas, tanques sépticos, estábulos e agrotóxicos, estejam adequadamente distantes (Venzke & Mattos, 2010).

A água adequada para o consumo é aquela que atende aos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, atendendo assim ao padrão de potabilidade exigido pela Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. À água considerável Potável é aquela que não apresenta gosto (Insípida), não apresenta cor (Incolor) e não apresenta cheiro (Inodora). O trabalho teve como objetivo o estudo da caracterização físico-química da água do poço tubular localizado no sítio Guabiraba do município de Lagoa Seca-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve como foco principal o estudo da potabilidade da água do poço tubular localizado no sítio Guabiraba do município de Lagoa Seca-PB. As análises foram realizadas no laboratório de Química (LQ) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, do campus Campina Grande-PB.

As análises foram realizadas de acordo com as normas analítica do IAL (2008). Em seguida, a avaliação físico-química dos dados foi realizada com os procedimentos adequados para as dosagens com os reagentes específicos quanto aos seguintes parâmetros: pH, temperatura (°C), acidez carbônica (em termos de CaCO₃), alcalinidade (mgL⁻¹), dureza total, de cálcio e magnésio (mgL⁻¹), cloreto (mgL⁻¹), cor aparente (uH),

condutividade elétrica (μScm^{-1}), ferro (mgL^{-1}) e odor. Na sequência, com os resultados obtidos, foram comparados com os valores estabelecidos do pela portaria de nº 2.914/11 (BRASIL, 2011) e pela resolução de nº 396 de 2008 (BRASIL, 2008). Os parâmetros analisados foram escolhidos para se ter uma base da potabilidade da água subterrânea do local, uma vez que há a necessidade de se avaliar vários outros parâmetros estabelecidos pela portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Alguns parâmetros necessitam de análise imediata em campo, no local da coleta da amostra, tais como: pH e temperatura ($^{\circ}\text{C}$), outros podem ser realizados posteriormente. A figura a seguir mostram os equipamentos utilizados para as análises de pH, temperatura ($^{\circ}\text{C}$), condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$), cor aparente (uH), cloro total e ferro.

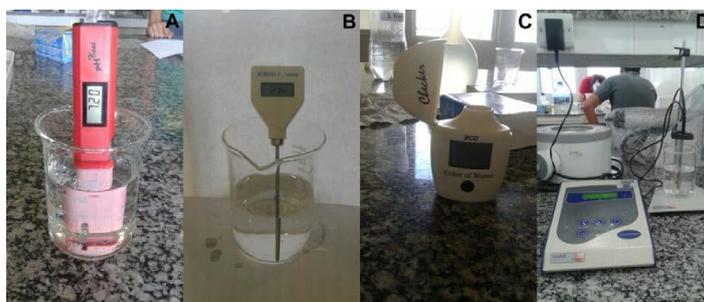


Figura 1 – A. pHmetro digital portátil (Instrutemp, modelo ITPH-2000); B. Termômetro digital (HANNA, modelo HI 98501-1); C. Colorímetro digital (HANNA, modelo HI 727); D. Condutímetro portátil (Lutron, modelo CD-4303).

A figura 2 a seguir, mostram o filtro natural que é composto de cascalho pequeno (7 cm) e grande (7 cm), areia fina (7 cm) e grossa (7 cm), telha em pedaço (7 cm), carvão mineral (7 cm) e o segundo filtro composto de casca de arroz vermelho (10 cm). O material absorvente foi secos em um secador convencional a 70°C por um período de 24 horas e triturados em um triturador de marca Black Decker-TM. Em seguida a água é colocado primeiro no filtro com os materiais secos e posteriormente passa pelo segundo filtro, sendo coletada na torneira em baixo, para posteriormente serem analisadas no laboratório de química (LQ) do campus Campina Grande-PB.



Figura 2 – Filtro natural composto com casca arroz vermelho

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Caracterização físico-química da água do poço tubular localizado no sitio Guabiraba do município de Lagoa Seca-PB.

Água do Poço 1

Parâmetros	Antes do filtro	Após o filtro	V. M. P.	Redução (%)
pH	7,5	7,5	6 – 9,5	-
Temperatura (°C)	27,0	26,8	*	-
Alcalinidade (mgL ⁻¹)	60	45	100	25
Acidez carbônica (em CaCO ₃)	80	40	>10	50
Dureza total (mgL ⁻¹)	870	610	500	30
Dureza de cálcio (mgL ⁻¹)	130	60	*	53,8
Dureza de magnésio (mgL ⁻¹)	740	550	*	25,7
Cor (uH)	10	70	15	-
Cloro total (ppm)	0,01	0,01	0,01	-
Ferro (ppm)	0,11	0,15	0,3	-
Cloreto (mgL ⁻¹)	1020	680	250	33,3
Condutividade elétrica (uS/cm)	2830	1790	*	36,7
Odor	Próprio	Próprio	Próprio	-

STD = Sólidos totais dissolvidos; V.M.P = Valor mais provável

Verifica-se que o valor médio encontrado foi e 7,5 e após a passagem da água pelo filtro esse valor permaneceu o mesmo valor de 7,5 provavelmente, a casca de arroz tem caráter básico. Segundo a portaria de nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. As temperaturas das águas coletadas variaram entre 26,9 e 23,3°C. Em estudo com a qualidade físico-química da água para consumo humano ARAÚJO et al., (2011) também observaram valores médios bem próximo ao encontrado na pesquisa (19,2 a 30,1 °C). Observa-se na tabela 1 que a alcalinidade encontrada na água, apresenta valores médios que variaram de 60 e 45 mg/L de CaCO₃. Verifica-se que houve uma diminuição da alcalinidade, após a passagem da água pelo filtro natural.

No parâmetro acidez total titulavel foi observado um valor médio 80 mg/L, e que após a passagem da água pelo filtro houve uma redução para 40 mg/L. O gás carbônico livre existente em águas superficiais normalmente está em concentração menor do que 10 mg/L, enquanto que em águas subterrâneas pode existir em maior concentração (BRASIL, 2011). Segundo (MEDEIROS et al., 2013) a acidez da água depende do pH, porque é devido ao CO₂, que estará presente somente para pH entre 4,4 e 8,3, pois abaixo do valor mínimo, a acidez decorre da presença de ácidos fortes, os quais são incomuns nas águas naturais, colaborando com os resultados encontrados.

Conforme a tabela 1, a dureza total obteve valor médio de 870 mg/L de CaCO₃. Comparando esse valor com o que preconiza a portaria MS- 2.914/11 (BRASIL, 2011), verifica-se que a água do poço está acima do valor máximo permitido pela legislação (500 mg/L), sendo assim classificada como “água dura” (acima de 350 mg/L) e como apresenta valor da alcalinidade de bicarbonatos menor do que o de dureza total, foi classificada como água contendo dureza permanente. Percebe-se uma eficiência significativa do filtro nesse parâmetro com redução de 870 para 610 mg/L, porém essa água ainda encontra-se fora dos valor exigido pela legislação. Em relação à dureza de cálcio e magnésio a amostra contém elevado teor desses sais

(130 mg/L e 740 mg/L respectivamente). Ademais, há indícios que o consumo de água com altos níveis de cálcio, pode reduzir o risco de desenvolvimento e surgimento de pedras na urina produzida por Oxalato de Cálcio (SIENER *et al.*, 2004).

A portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece para cor aparente o valor máximo permitido de 15 uH como padrão de aceitação para consumo humano. A água do poço tubular obteve valor médio de 10 uH, porém após a passagem da água pelo filtro natural o valor obtido foi de 70 uH, mostrando que após a passagem da água pelo filtro houve um aumento desse parâmetro, que foi devido a cor da casca de arroz. Verifica-se que o cloro total (mg/L) permaneceu o mesmo após a passagem da água pelo filtro natural. Nota-se que a água está dentro do valor máximos permitido pela portaria de número 2.914/11 e também pela resolução de nº 396/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que é de 0.01 mg/L. Já no parâmetro Ferro (mg/L) ambas as águas estão de acordo com a legislação em vigor, pois o valor máximo permitido é de 0,3 mg/L.

O valor máximo permitido para o parâmetro cloreto, segundo a portaria de nº 2.914 de 2011 (BRASIL, 2011) é de no máximo 250 mg/L, portanto, perceber-se que houve uma diminuição significativa de parâmetro na ordem de 33,3%, porém a água ainda encontra-se imprópria para o consumo humano e acima do valor máximo permitido pela legislação Brasileira. Em relação à condutividade elétrica, apresentou valor médio de 2830 (μScm^{-1}), também percebe-se uma redução para 1790 (μScm^{-1}).

CONCLUSÕES

Conclui-se, que a água do poço tubular, antes e após a passagem pelo o filtro natural, não pode ser consumida pela população humana, pois os parâmetros de dureza total e cloretos ainda encontram-se fora dos padrões exigidos pela legislação Brasileira. No entanto, percebe-se uma eficiência do filtro natural com reduções significativa dos parâmetros, porém, a água não atende a conformidade da legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, G. F. R.; Tonani, K. A. A.; Julião, F. C.; Cardoso, O. O.; Alves, R. I. S.; Ragazzi, M. F.; Sampaio, C. F.; Segura-Munoz, S. I. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. *O Mundo da Saúde*, São Paulo: v.35, nº1, p.98-104, 2011.
- Brasil. *Agência Nacional de Águas – ANA*. Abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília-DF, 2010. [Link]
- Brasil. Ministério da Saúde – *Portaria de 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.
- Costa, O. L. et al. (2011). Análise da qualidade da água de quatro fontes naturais do Vale do Taquari/RS, *Revista destaques acadêmicos*, ano 3, n. 4.
- De Assis, D. M. S.; De Lima, A. B.; Da Silva, E. R. M.; Silva, A. S.; Barbosa, I. C. C. (2017) Avaliação dos Parâmetros Físico-Químicos da Água de Abastecimento em Diferentes Bairros do Município de Salvaterra (Arquipélago do Marajó, PA). *Rev. Virtual Quim.*, v. 9, n. 4, no prelo, ISSN 1984-6835.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. v. 4. São Paulo: IMESP, 2008.
- Medeiros, M. A.; Silva Filho, E. D.; Sátiro, J. R.; Barros, P. H. S.; Gonzaga, F. A. S.; Faustino, S. N. Caracterização físico-química da água dos poços artesianos do distrito de galante, situado no município de Campina Grande-PB, *VI Congresso de Pesquisa e Inovação Tecnológica da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica*, Salvador-BA, p.1-6, 2013.
- Venzke, C. D.; Mattos, M. L. T. (2010). Qualidade de água para consumo humano proveniente de poços artesianos na colônia triunfo, XII ENPOS, II Mostra Científica, Pelotas – RS.