

ESTUDOS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE NOVA PALMEIRA-PB

Wedja Marcelino da Silva¹; Francisco Carlos de Medeiros Filho²; Lorena Vanessa Medeiros Dantas³; Joklevson Lopes dos Santos⁴; Denise Domingos da Silva⁵.

^{1, 2, 3} *Discente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES/Cuité),*

¹*email: wedjamarcelino@hotmail.com;*

²*email: carlosfilho1202@gmail.com;*

³*email: lorena9dantas@gmail.com;*

⁴*email: joklevson-lobes@hotmail.com*

⁵*Docente da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES/Cuité),*

email: dedomingos@gmail.com

INTRODUÇÃO

A água é essencial para bem-estar humano, sendo necessária em todas as suas atividades. A superfície terrestre possui maior parte coberta por água, porém a sua qualidade não está disponível para todos os usos. Além disso, a água que está acessível para uso não está distribuída de forma semelhante pela terra, enquanto alguns lugares têm abundância outros tem escassez. O uso irracional e contaminação da água, a supressão de vegetação e manejo inadequado do solo tem contribuído para aumentar a escassez pelo mundo, inclusive no Brasil (MEDEIROS, 2016).

O Brasil possui uma das maiores reservas de água doce do mundo, no entanto a escassez hídrica é uma realidade no país, um exemplo bem claro é a região semiárida do nordeste brasileiro que apresenta baixa disponibilidade hídrica em virtude, principalmente, de fatores naturais: chuvas concentradas em poucos meses, solo com pouca capacidade de armazenamento e alta taxa de evaporação (GINÂNI, 2017).

Para a Agência Nacional de Águas (2010), o problema enfrentado na Região Nordeste do Brasil está relacionado com a garantia de oferta de água, em especial, para abastecimento humano, sendo as dificuldades atribuídas, principalmente, ao fato de grande parte do território estar inserido em porções que apresentam características de clima semiárido.

No estado da Paraíba, na região do Seridó, a população local convive com a escassez de água periódica, e cerca de 90% da população rural sobrevivem com condições inadequadas de saneamento básico: água e esgoto (IBGE, 2010).

Assim, com o intuito de combater essa problemática, as águas subterrâneas se tornaram uma importante forma de abastecimento das populações diante de um cenário de águas superficiais poluídas por esgotos industriais e domésticos e da atual seca enfrentada no Semiárido nordestino, que esvazia os reservatórios pela irregularidade de chuvas e alta evaporação. (Farias; Farias; Neto, 2016).

Por isso, mananciais subterrâneos vêm assumido cada vez mais o papel de fonte estratégica de recurso hídrico, seja para as gerações atuais, mas, sobretudo, para as futuras gerações. Além disso, são, também, as águas subterrâneas que na maioria das vezes, garantem o fluxo permanente nos cursos d'água superficiais nos períodos de estiagem, mesmo assumindo, nesses momentos, vazões mínimas de descarga (FILHO, et al, 2011)

Nova Palmeira é um município localizado na Microrregião do Seridó Oriental Paraibano e de acordo com o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2010, sua população é de 4.365 habitantes e com uma perspectiva populacional em 2017 de 4.849 habitantes. Possuindo em comum as características citadas anteriormente, o município de Nova Palmeira conta com o auxílio dos poços para o atendimento dessa população. Diante disso, o presente estudo visa analisar as características físico-química da água já que a mesma é utilizada para fins domésticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragem e coleta das amostras

Para o desenvolvimento da pesquisa foram selecionados 3 poços de pontos distintos do município de Nova Palmeira- PB, onde foram coletadas 3 amostras de cada poço no período de setembro a outubro de 2017. O quadro 1 informa a localização dos poços e sua profundidade.

Quadro 1: Localização e profundidade dos poço.

Poços Analisados	Localidade	Profundidade
Poço 1	Rua Francisco da Chagas Buriti	60 metros
Poço 2	Rua Maria da Conceição	60 metros

Poço 3	Sítio Serra Aguda	60 metros
--------	-------------------	-----------

Fonte: Dados da pesquisa.

Na coleta das amostras de água, foram utilizadas garrafas de politereftalato de etileno (PET) com capacidade 1,5 L a 2,0 L. Estas, foram previamente higienizadas, lavadas com água em estudo, preenchidas e mantidas em refrigeração até a análise, com o intuito de evitar alterações nas características das mesmas.

Determinação de propriedades físico-químicas da água coletada

As análises das amostras foram realizadas em triplicata no laboratório de Biocombustíveis e Química Ambiental da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). As determinações das variáveis estudadas ocorreram pelo manual prático de análise de água da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA).

pH

Para determinação das medidas de pH foi utilizado um peagâmetro pH 21 – Hanna, sendo o mesmo previamente calibrado com soluções tampão ácido de $7,00 \pm 0,01$ e básico de $14,00 \pm 0,01$.

Turbidez

O parâmetro de turbidez foi realizado por um turbidímetro modelo TB1000, em que o mesmo foi calibrado com soluções padrões de 0,1 NTU, 0,8 NTU, 8 NTU, 80 NTU e 1000 NTU.

Condutividade Elétrica

A característica da condutividade foi determinada utilizando um condutivímetro mCA 150/Mca 150P sendo previamente calibrado com solução padrão 10 de cloreto de potássio (KCl) $146,9 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 0,5\%$, com uma temperatura padronizada de 25°C.

Dureza

Através do método da volumetria de complexação foi realizado a medida de dureza utilizando como indicador o Negro de Eriocromo e o agente titulante EDTA (ácido etilenodiaminotetracético). Onde para se obter o resultado da dureza total foi inserido a quantidade de ml utilizado do EDTA na equação 1.2 (FUNASA, 2013.)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de pH

De acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, a faixa de pH para águas de consumo, deve estar compreendida entre 6 a 9,5.

Segundo Endler, et al. (2013) e CETESB (2015), se o pH estiver fora desta faixa é um indicativo de uma qualidade anormal ou ainda a presença de íons tóxicos e, poderá apresentar modificação no sabor da água e colaborar para a corrosão ou formação de incrustações no sistema de distribuição de água. As tabelas 1 e 2 apresentam os valores médios de pH obtidos nos experimentos realizados dos poços do município de Nova Palmeira e seus respectivos desvios padrão:

Tabela 1: Valores médios de pH do poço 1

Poço Analisado	pH/S	ME/S	VPM*
Poço 1	8,52	8,55 ± (0,03)	6,0 a 9,5
	8,56		
	8,58		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2: Valores médio de pH do poço 2

Poço Analisado	pH/S	ME/S	VPM*
Poço 2	7,86	7,84 ± (0,04)	6,0 a 9,5
	7,87		
	7,79		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3: Valores médio de pH do poço

Poço Analisado	pH/S	ME/S	VPM*
Poço 3	7,90	7,88 ± (0,03)	6,0 a 9,5
	7,89		
	7,84		

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisarmos as tabelas acima, é possível perceber os valores médios de pH dos poços foram de 8,55, 7,84 e 7,88, que, além de estar dentro da faixa dos padrões aceitado pelo Ministério da Saúde possui como característica a basicidade. Coincidindo com o estudo realizado por Farias, Farias e Neto (2016) no município de Boa Vista- PB, onde, as águas coletadas nos poços tubulares apresentaram valores de pH médio de 7.65 a 8,04.

Análise da Condutividade elétrica

A condutividade elétrica é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em íons e conduzem corrente elétrica (SALING, et al, 2017). Nas tabelas 3 e 4 estão dispostos os valores obtidos para este parâmetro.

Tabela 4: Valores médios de condutividade elétrica do poço 1

Poço Analisado	Condutividade (mS.cm ⁻¹)/S	ME/S	VPM*
Poço 1	9.05	9,10 ± (0,05)	Não especificado
	9,14		
	9,10		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5: Valores médios de condutividade elétrica do poço 2

Poço Analisado	Condutividade (mS.cm ⁻¹)/S	ME/S	VPM*
Poço 2	10,85	10,80 ± (0,28)	Não especificada
	10,58		
	10,96		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6: Valores médios de condutividade elétrica do poço 2

Poço Analisado	Condutividade (mS.cm ⁻¹)/S	ME/S	VPM*
Poço 3	7,21	7,32 ± (0,05)	Não especificada
	7,35		
	7,40		

Fonte: Dados da pesquisa.

Para Santos e Mohr (2013), a condutividade elétrica da água é a capacidade que ela tem de transmitir corrente elétrica, considerando que esta depende da presença e do teor de sais dissolvidos (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH⁴⁺, Cl, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, HCO₃⁻). Não representa nenhum risco à saúde humana, mas, pelo seu valor, pode-se calcular a concentração de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), o qual oferece risco, pois, quando em excesso, tornam a água desagradável ao paladar, corroendo as tubulações e o seu consumo pode causar o acúmulo de sais na corrente sanguínea, possibilitando a formação de cálculos renais. Os resultados mostrados nas tabelas 4, 5 e 6 apresentam-se alterados, identificando concentração de íons nas águas. Em destaque, a amostra do poço 2 possuindo o valor médio de 10,80 m/S.cma⁻¹.

Análise da Turbidez

Turbidez é um parâmetro no controle da qualidade da água, a qual mede a quantidade de partículas em suspensão no líquido e esse valor é expresso em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT) (BORGIO, 2017). A Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, determina que o teor máximo de turbidez seja de 5,0 NTU nas águas para consumo humano. Os valores de turbidez podem ser observados nas tabelas 5 e 6.

Tabela 7: Valores médios de Turbidez do poço 1

Poço Analisado	Turbidez (NTU)/S	ME/S	VPM
Poço 1	0,87	0,78 ± (0,15)	5,0 NTU
	0,85		
	0,60		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8: Valores médios de Turbidez do poço 2

Poço Analisado	Turbidez (NTU)/S	ME/S	VPM
Poço 2	0,10	0,16 ± (0,06)	5,0 NTU
	0,21		
	0,18		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 9: Valores médios de Turbidez do poço 3

Poço Analisado	Turbidez (NTU)/S	ME/S	VPM
Poço 3	1,56	1,52 ± (0,11)	5,0 NTU
	1,60		
	1,39		

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se notar que as amostras em estudo, apresentaram um baixo valor de turbidez mostrando- se satisfatório nesse quesito.

Para Oliveira et al (2015), resultados acima do preconizado pode ser explicado provavelmente pelas más condições de proteção nos poços, haja vista que estes podem estar sem impermeabilização à sua volta, possuir tampa de madeira danificada ou perfuração no centro de instalação da bomba submersa, além de espaços entre a tampa de forma que pode carrear para o interior do poço materiais orgânicos e sedimentos.

Análise da Dureza total

A dureza da água é a propriedade relacionada com a concentração de íons de determinados minerais dissolvidos nesta substância. Esse fenômeno se deve à presença de determinados cátions na água, principalmente os cátions de cálcio e magnésio. Os dados de dureza da água são expressos como mg/L em CaCO₃ (FERNANDES, et al, 2015). A seguir, as tabelas 10, 11 e 12 apresentam os resultados das amostras analisadas.

Tabela 10: Valores médios da dureza total do poço 1

Poços Analisados	Dureza Total (mg.L ⁻¹)	ME/S	VPM
Poço 1	416	414 ± (0,26)	500mg.L ⁻¹
	418		
	408		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 11: Valores médios da dureza total do poço 2

Poços Analisados	Dureza Total (mg.L ⁻¹)	ME/S	VPM
Poço 2	984	981 ± (0,29)	500 mg.L ⁻¹
	974		
	984		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12: Valores médios da dureza total do poço 3

Poços Analisados	Dureza Total (mg.L ⁻¹)	ME/S	VPM
Poço 3	416	415 ± (0,21)	500 mg.L ⁻¹
	414		
	414		

Fonte: Dados da pesquisa.

Para Farias et al (2014) os teores de dureza encontrados em águas subterrâneas, variam de acordo com o teor de elementos químicos e que estes, depende da composição da rocha matriz.

Os resultados dos Poços 1 e 3 encontram-se dentro dos parâmetros preconizado pela Portaria 2.914/2011, onde os valores médio obtidos das amostras foram de 414 ± (0,26) e 415 ± (0,21) respectivamente, estando abaixo do valor máximo permitido pelo Ministério da Saúde que é de 500mg.L⁻¹.

Já a tabela 11, nos mostra que o poço 2 possui valores elevados de dureza, caracterizando assim, como uma água muito dura e imprópria para o consumo humano.

Segundo Neto et al (2013), caso a dureza apresentasse concentrações acima do indicado pela portaria em questão, a água se caracterizaria como muito dura, podendo ocasionar problemas à saúde humana, como cáries infantis e problemas de coagulação sanguínea.

Conclusão

As análises das amostras de águas dos poços subterrâneos pertencentes ao município de Nova Palmeira – PB apresentaram valores de pH e turbidez dentro dos parâmetros de aceitabilidade do Ministério da Saúde. Em relação a dureza, o poço 1 e 3 mostraram adequados, porém o poço 2 apresentou valores acima do permitido sendo inapropriada para consumo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 th ed. Washington: APHA/AWWA, 1998.

ANA. Agência Nacional de Águas. 2010. Disponível em: < <http://www2.ana.gov.br>> acesso em: 10 de agosto de 2015.

BORGO, C.; et al. Tratamento de água com semente de Moringa Oleifera. In: SEMANA DE ENGENHARIA QUÍMICA UFES, 5., Blucher chemical, 2017.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Licenciamentos, outros documentos. Disponível em: < http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/Cetesb/outros_documentos.asp#2> Acesso: 17 Out. 2015.

ENDLER, D.T.K.; et al. Avaliação da qualidade de água de irrigação utilizada em propriedades rurais do Município de Toledo- PR. In: III ENCONTRO PARANAENSE DE ENGENHARIA E CIÊNCIA, 2013, **Anais...** Toledo.

FARIAS, D. S. C. R.; FARIAS, S. A. R.; NETO, J. D. Avaliação de águas de poços tubulares para consumo humano no Município de Boa Vista, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.11, n. 5, p.08-14, Edição especial, 2016.

FARIAS, M. S.; et al. Qualidade da água utilizada para a aplicação de agrotóxicos na região central do Rio Grande do Sul. **Revista Agrarian**. v. 7, n. 24, p.355-359, 2014.

FERNANDES, C.V.; et al. Estudo da qualidade das águas processadas em filtros de barro tradicionais contrapondo os filtros modernos. **Revista Química: ciência, tecnologia e sociedade**. v. 4, n. 2, 2015.

FILHO, J. L. A.; BARBOSA, M. C.; AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, A. M. O papel das águas subterrâneas como reserva estratégica de água e diretrizes para a sua gestão sustentável. **Revista Recursos Hídricos**. v.32, n. 2, 2011.

GINÂNI, P.T. **Modelagem da confiabilidade dos sistemas de abastecimento de água no atendimento da demanda humana na bacia hidrográfica do Rio Seridó**. Dissertação de Mestrado. Natal, RN, 2017

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=251030>> acesso em: 01 de fevereiro de 2018.

MEDEIROS, R.S. **Impactos de medidas de conservação de água na área rural: uma avaliação do programa produtor de águas na recepção do produtor**. Trabalho de Conclusão de Curso. Distrito Federal, DF, 2016.

NETO, F.O.L.; et al. Avaliação da qualidade da água subterrânea em poços da comunidade do Trairussu inserida no litoral oriental do Ceará, Brasil. **Revista Espaço Aberto**. v.3, n.1, p. 173-188, 2013.

OLIVEIRA, G.A.; et al. Avaliação da qualidade da água subterrânea: estudo de caso de Vilhenaró. **Revista Águas Subterrâneas**. v. 29, n. 2, p. 213-223, 2015.

SALING, C.; et al. Avaliação da qualidade da água de poços rasos no Município de Colinas-RS. **Revista TECNO-LÓGICA**. v. 21, n.2, p. 59-64, 2017.

SANTOS, R.S.; MOHR, T. Saúde e Qualidade de Água: análises microbiológicas e físico-químicas em águas subterrâneas. **Revista Contexto e Saúde**. v. 12, n.24/25, p. 46-53, 2013.

