

Avaliação da Qualidade de Águas de Poço no Distrito de Raposo, Itaperuna-RJ

Núbia da Silva Cardoso Nunes^{1*}; Maria do Rosário Freitas da Silva²; Paola Domingos da Silva³; Camila Ramos de Oliveira Nunes⁴

^{1,2,3}*Discente do Curso Técnico Concomitante em Química - IFF Campus Itaperuna*

⁴*Docente do Curso Técnico em Química – IFF Campus Itaperuna*

**cardosonubia17@gmail.com*

Resumo:

O consumo de água fora dos padrões de qualidade e potabilidade pode acarretar grandes riscos para a saúde. Portanto, se faz necessária a verificação da qualidade das águas utilizadas para o consumo humano. O presente trabalho teve como objetivo analisar águas de poço utilizadas para o consumo humano no distrito de Raposo, Itaperuna-RJ, verificando a potabilidade segundo as normas vigentes. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas em amostras provenientes de quatro poços distintos dessa localidade, em quatro campanhas de coletas. Em todas as coletas foram feitas análises físico-químicas para determinar o pH, turbidez, condutividade, concentração de ferro (Fe^{3+}) e dureza total. Na quarta campanha de coleta, as amostras também foram submetidas à análise microbiológica para verificar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. Os valores de pH obtidos para as amostras ficaram entre 5,21 e 6,51, e para turbidez, foram encontrados valores de 0,37 a 2,48 NTU. A condutividade apresentou valores entre 23,22 e 369,5 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Nenhuma das amostras apresentou concentração de ferro que pudesse ser medida por colorimetria. Para dureza total, as amostras apresentaram teores de CaCO_3 entre 10,01 a 100,1 mg L^{-1} . Os resultados das análises microbiológicas revelaram que todas as amostras apresentaram coliformes totais e que apenas uma se mostrou isenta de *E. coli*.

Palavras-Chave: Qualidade da água. Água subterrânea. Parâmetros Físico-Químicos. Análise Microbiológica.

Introdução:

Desde muito tempo, as águas subterrâneas são utilizadas para abastecimento doméstico. No Brasil, cerca de 51 % da população tem o abastecimento de água potável originário desse tipo de recurso hídrico (IBGE, 1998 *apud* MMA, 2001).

A água utilizada para diferentes fins deve estar enquadrada em padrões específicos. Os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 indicam o tipo de tratamento adequado para cada classe (FERREIRA et al., 2008).

A qualidade da água é determinada em função de características físicas, químicas e biológicas, estando dentro dos teores máximos permitidos e definidos em função do uso do recurso hídrico (BRASIL, 2014). Esses valores consistem nos padrões de qualidade, os quais são estabelecidos por entidades públicas, que tem como foco garantir que a água utilizada para certo fim atenda aos limites estabelecidos.

Metodologia:

Foram realizadas 4 campanhas de coleta para avaliar a qualidade da água de poço em 4 pontos distintos do distrito de Raposo, Itaperuna-RJ. As amostras foram submetidas às análises físico-químicas (pH, turbidez, condutividade, concentração de ferro (Fe^{3+}) e dureza total) e análise microbiológica utilizando o método de Colilert, para verificar a presença de coliformes totais e *E. coli*.

As medidas de pH das amostras foram feitas em pHmetro previamente calibrado com os tampões de pH 7,0 e 4,0.

Para medidas de turbidez, também foi necessária a calibração do equipamento 4 soluções em NTU com concentrações distintas (0, 10, 100, 400 e 800 NTU). Para medidas de condutividade, utilizou-se um condutímetro previamente calibrado com solução padrão $146,9 \mu\text{S cm}^{-1}$.

A avaliação da concentração de ferro nas amostras foi feita por método colorimétrico. Pipetou-se 5 mL de cada amostra, 1 mL de tiocianato de potássio (KSCN) e 1 mL de ácido nítrico (HNO_3). Caso as amostras apresentassem coloração avermelhada, característico da presença de Fe^{3+} , seriam lidas em espectrofotômetro em $\lambda = 435 \text{ nm}$ e posteriormente, quantificadas utilizando curva analítica.

A avaliação da dureza total foi feita através da titulação utilizando com titulante solução de EDTA $0,01 \text{ mol L}^{-1}$. Para a titulação das amostras, foram transferidos para o erlenmeyer 50 mL da amostra, 4 mL de de solução tampão pH = 10 e o indicador negro de eriocromo T. O procedimento foi realizado em triplicata para cada amostra.

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando o método *Colilert*.

Resultados e discussão:

Os resultados de pH obtidos para as amostras em cada uma das campanhas de coleta, são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1. Resultados de pH das amostras de água analisadas.

	P1	P2	P3	P4
Coleta 1: 26/06/2019	5,80 (24,9 °C)	5,93 (24,9 °C)	5,63 (25,0 °C)	6,05 (25,2 °C)
Coleta 2: 17/07/2019	5,71 (24,0 °C)	5,82 (24,0 °C)	6,29 (24,1°C)	5,66 (24,0 °C)
Coleta 3: 08/08/2019	5,21 (20,6 °C)	5,67 (21,3 °C)	6,27 (21,4 °C)	5,58 (21,6 °C)
Coleta 4: 29/08/2019	5,64 (24,0 °C)	5,84 (24,2 °C)	6,51 (24,1 °C)	5,63 (24,3 °C)

O pH das águas subterrâneas normalmente se encontram entre 5,5 e 8,5 (SANTOS, 1997) e, de acordo com o Ministério da Saúde, para consumo deve estar entre 6,0 e 9,5 (BRASIL, 2011). O pH das águas analisadas foram correspondentes com o que se espera para águas subterrâneas, estando alguns pontos abaixo do indicado para potabilidade.

A turbidez é causada pela presença de partículas em suspensão na água. Em águas subterrâneas, não é comum se ter problemas relacionados à turbidez (CORCÓVIA; CELLIGOI, 2012). As amostras analisadas apresentaram valores de turbidez abaixo de 5,0 NTU (Tabela 2), que é o máximo indicado para consumo (BRASIL, 2011).

A condutividade elétrica da água está diretamente relacionada à presença de íons na solução, quanto maior sua condutividade, mais íons dissolvidos estão presentes na água. A condutividade encontrada para as amostras avaliadas (Tabela 3) se

apresentaram baixas e são condizentes com os baixos valores de dureza e de ferro para as mesmas.

Tabela 2. Turbidez (em NTU) das águas analisadas.

	P1	P2	P3	P4
Coleta 1: 26/06/2019	2,17	0,68	0,62	1,30
Coleta 2: 17/07/2019	2,46	0,93	2,48	0,81
Coleta 3: 08/08/2019	1,26	0,80	0,66	0,44
Coleta 4: 29/08/2019	1,80	0,37	0,98	0,48

Tabela 3. Condutividade das águas analisadas em $\mu\text{S cm}^{-1}$.

	P1	P2	P3	P4
Coleta 1: 26/06/2019	23,58	67,03	139,7	361,7
Coleta 2: 17/07/2019	23,22	64,24	369,5	144,7
Coleta 3: 08/08/2019	24,42	62,66	348,2	146,4
Coleta 4: 29/08/2019	42,39	74,46	356,4	146,9

A análise colorimétrica para determinação de ferro nas amostras avaliadas não foram realizadas pois na avaliação prévia (Figura 1) foi verificada a ausência de Fe^{3+} em todas as amostras, nas 4 campanhas de coleta. O limite máximo para esse parâmetro é de $0,3 \text{ mg L}^{-1}$ (BRASIL, 2011).



Figura 1. Avaliação preliminar de ferro nas águas amostradas na coleta 1. Os béqueres de trás, a solução incolor indica a ausência de ferro nas amostras.

A análise de dureza total, está relacionada com a concentração de cálcio e magnésio presente na água. Esse parâmetro é expresso em mg L^{-1} de carbonato de cálcio (CaCO_3) na água. Quanto maior a concentração de CaCO_3 , mais dura a água é considerada. As amostras avaliadas apresentaram baixo teor de CaCO_3 em todas as coletas (Tabela 4), estando abaixo de 500 mg L^{-1} como indicado pelo Ministério da Saúde como padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

Tabela 4. Resultados de dureza total para as águas analisadas em mg L⁻¹ CaCO₃.

	P1	P2	P3	P4
Coleta 1: 26/06/2019	10,01	30,03	28,03	82,08
Coleta 2: 17/07/2019	-	-	-	-
Coleta 3: 08/08/2019	35,34	40,04	92,09	36,04
Coleta 4: 29/08/2019	32,03	48,05	100,1	46,05

Não foi possível avaliar a dureza nas amostras da segunda coleta devido a erros cometidos no preparo da solução tampão pH = 10.

A análise microbiológica foi realizada nas amostras da Coleta 4 no Polo de Inovação Campos dos Goytacazes. Em todas as amostras foram verificadas a presença de coliformes totais e em apenas uma não foi verificada a presença de *E. coli* (Tabela 5). Todas das normas de qualidade e potabilidade de água citadas nesse trabalho apontam para a ausência de coliformes em águas destinadas ao consumo humano.

Tabela 5. Coliformes totais e *E. coli* nas águas amostradas (NMP/100 mL).

	Coliformes totais	<i>E. coli</i>
P1	579,4	<1
P2	727	1,0
P3	>2419,6	11,0
P4	727	71,2

Conclusão:

No presente trabalho verificou-se que os parâmetros físico-químicos analisados se encontram dentro dos padrões exigidos pela CONAMA 357/2005 e na Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde. Porém, as análises microbiológicas apontou a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras, com possível causa de contaminação por contato com esgoto doméstico. Portanto, a água proveniente desses poços não são indicadas para o consumo sem tratamento prévio.

Agradecimentos:

Ao Polo de Inovação Campos dos Goytacazes pelas análises microbiológicas.

Referências:

- BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, Resolução. 357, de 17 de março de 2005., v. 357, 2005. Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS*. Brasília, 2014.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 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.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2001. *Programa de Águas Subterrâneas*. Brasília, 21p.
- CORCÓVIA, J. A; CELLIGOI, A avaliação preliminar da qualidade da água subterrânea no município de Iporã-PR. REA – Revista de estudos ambientais (Online) v. 14, n. 2esp, p. 39-48, 2012
- FERREIRA, M. I. P. et al. Questões relevantes na gestão de recursos hídricos no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 2, n. 2, 2008
- SANTOS, A. C. Noções de Hidroquímica. In: Hidrologia: Conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/LABHID-UFPE, 1997.