



Monitoramento da Qualidade da Água de Poço Artesiano em São João das Missões, São Miguel das Missões - RS

Inaê Carolina Sfalcin¹, Eduarda Kist², Núbia Cristina Weber Freitas³

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Campus de Santo Ângelo, RS, Brasil. Departamento de Ciências Biológicas. E-mail: inaesfalcin@gmail.com

²Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Campus de Santo Ângelo, RS, Brasil. Departamento de Ciências Biológicas. E-mail: eduarda_kist@outlook.com

³Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Campus de Santo Ângelo, RS, Brasil. Departamento de Ciências Biológicas. E-mail: nwfreitas@san.uri.br

Resumo

O extrativismo de águas subterrâneas por poços artesianos é alternativa muito utilizada para abastecimento hídrico. No entanto, os poços podem sofrer contaminação, o que torna importante o estudo e avaliação da qualidade destas águas. Assim, avaliou-se a qualidade da água de um poço artesiano sem monitoria e tratamento que abastece oito famílias na localidade de São João das Missões/São Miguel das Missões – RS, no período de uma ano, sob análise de características físico-químicas e microbiológicas da água. Realizou-se coleta em Maio de 2018 e Maio de 2019, seguindo a metodologia do Standard Methods (APHA 2005) para águas subterrâneas. Os parâmetros analisados foram Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), pH e presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. Todos se enquadraram na classe 1, destinada ao consumo humano, pela Resolução Nº 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estando E. coli ausente mas Coliformes Totais presentes, em ambas as amostras. Sendo assim, a água do poço artesiano em estudo necessita receber tratamento de desinfecção por cloração e, seguindo o estabelecido pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, também é necessário um monitoramento constante na água subterrânea do poço até que se obtenham resultados satisfatórios para os padrões microbiológicos.

Palavras Chave – Água, Poços, Potabilidade.

1. Introdução

O extrativismo de águas subterrâneas é uma atividade milenar, mas com o aumento da poluição antrópica esta prática poderá causar riscos à saúde humana se a água consumida não passar por análises e tratamento. Segundo a ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2018), 48% da população brasileira é abastecida pela água de poços e ainda, segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2010), o Estado do Rio Grande do Sul destaca-se como um dos estados que mais se utiliza de mananciais subterrâneos, 286 municípios (59% das sedes) [...] (SANTOS, 2017).

Dentre as legislações brasileiras referentes à qualidade da água estão a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357, de 2005 (BRASIL, 2005) e a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água de um poço artesiano que abastece oito famílias, localizado na comunidade de São João das Missões, zona rural de Sfalcin et al.: Jornadas de Investigación Desarrollo Tecnológico Extensión y Vinculación - Vol1-Año 2019-ISSN 2591-4219

São Miguel das Missões, Rio Grande do Sul, efetuando um comparativo entre as qualidades físico-químicas e microbiológicas detectadas com os parâmetros determinados pela legislação vigente.

2. Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no município de São Miguel das Missões, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, especificamente no distrito de São João das Missões, zona rural, distante cerca de 41 km da sede do município. Esta área encontra-se nas coordenadas geográficas 28°42'35.0" de latitude Sul, e 54°31'29.0" de longitude Oeste.

O poço insere-se nas dependências de uma moradia e está em pleno funcionamento desde o ano de sua construção, em 1997, apresentando cerca de 140 metros de profundidade. O poço tubular encontra-se onde anteriormente existiam galinheiros, chiqueiros, criação bovina e animais domésticos, como cães e gatos. Além disso há uma fossa doméstica, instalada a cerca de 25 metros do poço artesiano, a qual é utilizada até hoje pelos atuais moradores. Além disso, nos arredores há lavouras de culturas diversas. A água deste poço é destinada para o consumo humano, para uso doméstico em geral, para dessedentação de animais e para limpeza de estábulo de produção leiteira.

Figura 1: Imagem aérea indicando o local onde encontra-se instalado o poço artesiano. Fonte: Google Maps®



2.2 Coleta e Análise de Dados

Para análise da qualidade da água foram realizadas duas coletas, feitas diretamente da torneira de uma das residências abastecidas pelo poço e analisadas no Laboratório de



Controle de Qualidade da Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões, Campus Santo Ângelo.

A amostra I foi coletada no dia 07 de maio de 2018, e a amostra II, no dia 06 de maio de 2019, seguindo os procedimentos do Standard Methods (APHA 2005) para coleta de águas subterrâneas em poços. Utilizou-se frasco âmbar esterilizado com capacidade de um litro para acondicionamento da amostra e seguiu-se, os seguintes procedimentos: higienização das mãos e de torneira com álcool 70%; escoamento da água regulado em vazão alta por cerca de 1 a 2 minutos antes da coleta, e reduzido para a menor vazão no momento de preenchimento do frasco, que foi inclinado a fim de evitar a formação de bolhas de ar no interior do frasco. Para conservação da amostra, manteve-se em refrigeração a 20°C até o momento da análise.

Realizou-se, no mesmo dia das coletas, a análise dos parâmetros OD e pH com o auxílio de medidor multiparâmetros de qualidade de água - Water Quality Meter®, bem como, após 5 (cinco) dias de incubação, verificou-se a DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Para análise microbiológica utilizou-se Collitest® (substrato cromogênico detector qualitativo de coliformes totais) em um frasco contendo 100 mL de amostra, verificando: Após 24 horas de incubação à 35°C, a presença de coliformes totais por indicativo de mudança de coloração da amostra; após 48 horas de incubação a 35 °C, a presença da bactéria *Escherichia coli*, através de leitura da coloração da amostra sob lâmpada ultravioleta.

2.2.1. Análises Químicas

A Demanda Bioquímica de Oxigênio expressa a presença de matéria orgânica numa amostra de água e é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumida durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica (LEAL e VARGAS, 2016). Em águas tratadas é recomendado que os valores de OD sejam menores que 2,5 mg/L (FIORUCCI e FILHO, 2005). No entanto, em águas subterrâneas geralmente este valor é um pouco maior.

O pH, portanto, tem íntima relação com a acidez (RIBEIRO, 2016). Os principais fatores que determinam o pH da água são o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade (BASTOS, 2013). Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2016), o pH das águas subterrâneas varia geralmente entre 5,5 e 8,5. A Portaria nº 2.914/11, legislação vigente da qualidade da água para consumo humano, estabelece limites de pH de 6,0 a 9,5 (BRAGA, 2018).

As análises microbiológicas da água compreendem a detecção de microrganismos patogênicos classificados em coliformes totais e coliformes termotolerantes (cita-se a bactéria *Escherichia Coli*). Nanes e Farias (2012) ressaltam que os coliformes estão presentes em grandes quantidades em fezes humanas e de animais e sua presença na água pode indicar não necessariamente uma doença, mas a presença de organismos potencialmente causadores de problemas à saúde humana.

3. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos através das análises físico-química e microbiológica realizadas encontram-se na Tabela 1, em comparativo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (Resolução do CONAMA 357/05 e Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde).

Tabela 1. Resultados das análises laboratoriais em comparativo com os parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA 357/05 e Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde.

Análise Físico-Química			VMP ¹	Conclusão
Parâmetro	Amostra I	Amostra II		
DBO ₅	0,9 mg/L O ₂	1,1mg/L O ₂	Até 3 mg/L O ₂	Satisfatório
OD	8,7 mg/L O ₂	6,5 mg/L O ₂	Não inferior a 3 mg/L O ₂	Satisfatório
pH	6,68	6	De 6,0 à 9,0	Satisfatório
Análise Microbiológica			Estabelecido por Lei	Conclusão
Coliformes Totais	Presença	Presença		
<i>Escherichia Coli</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Satisfatório

¹Valor Máximo Permitido

²Não há valores padrões estabelecidos para água de poços artesianos

Bastos (2013) explica que a poluição das águas subterrâneas ocorre quando os agentes contaminantes percolam pelo solo atingindo assim o lençol freático, ou ainda, são lançados diretamente através dos poços. Embora o poço artesiano em estudo seja alvo de fontes contaminantes, observa-se a partir dos resultados obtidos, que a água analisada do poço possui pH dentro dos valores permitidos pela resolução CONAMA 357/05, entre 6,0 e 9,0. Em relação ao OD (Oxigênio Dissolvido) e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), apresentaram valores estabelecidos no parâmetro, conforme legislação.

Segundo o Decreto N° 42.047 de 2002, do Estado do Rio Grande do Sul que regulamenta e gerencia as águas subterrâneas, em seu Art. 30, da proteção dos aquíferos, menciona que no entorno dos poços, em um perímetro de 10 m deverá ser cercado e

protegido de qualquer infiltração de contaminante/ poluente, e observa-se que neste poço artesiano não se segue a normativa.

Tendo em conta todos estes fatores, acrescenta-se às preocupações o uso da água extraída do subsolo e consumida sem que ela tenha passado por uma análise microbiológica, física e química. Estes procedimentos tem suma importância, pois é a partir deles que se implementam formas para descontaminar a água, quando for necessário, ou desclassificá-la para determinados usos, garantindo a qualidade da água consumida pelos usuários rurais.

O resultado da análise microbiológica da amostra sugere atenção, pois embora não tenha apresentado contaminação pela bactéria *Escherichia coli*, apresentou existência de coliformes totais, o que sugere necessidade de tratamento da água.

Segundo informações colhidas no Departamento Municipal de Vigilância Sanitária de São Miguel das Missões, o poço artesiano não faz parte do programa de tratamento de água do município e não há registros de coletas e análises de potabilidade da água deste poço nos últimos quatro anos, exceto um registro de análise feita em 2017 pelo Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), a qual aponta presença de coliformes totais. Desta maneira, fica evidente a necessidade de análise e monitoramento da qualidade da água do poço artesiano em estudo além de seu tratamento de desinfecção por cloração.

4. Considerações finais

Os parâmetros físico-químicos analisados (OD, DBO e pH) da água subterrânea do poço artesiano foram satisfatórios em ambas amostras, estando em conformidade com os padrões determinados para classe 1, destinada ao consumo humano, pela Resolução N° 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No entanto, o padrão microbiológico mostrou-se alterado devido a presença de coliformes totais, o que traz riscos à comunidade decorrente da ingestão constante de água contaminada.

Assim sendo, o poço artesiano requer tratamento de desinfecção por cloração, seguindo, além disso, o estabelecido pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, que determina a necessidade de um monitoramento constante da água subterrânea do poço até que se obtenham resultados satisfatórios para os padrões microbiológicos, garantindo água com potabilidade adequada à comunidade.

5. Referências Bibliográficas

- [1] A. R. Fiorucci, E. B. Filho. A importância do Oxigênio Dissolvido em Ecossistemas Aquáticos. Química e Sociedade. Química nova na escola. N° 22, novembro 2005. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a02.pdf> Acesso em: 23 Mai 2018.
- [2] A.P.S. Santos et al. “Avaliação da Qualidade da Água de Poços Artesianos Utilizados no Abastecimento Público do Município de Carlos Gomes-RS, Através de Análises Físico-químicas, Microbiológicas e Testes Toxicológicos”. Uffs: Universidade Federal da



- Fronteira Sul, Erechim - Rs, p.1-83, 14 dez. 2017, <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/1694>. Acesso em: 21 Mai 2018
- [3] Agência Nacional de Águas (ANA). 2010. <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 27 maio 2018
- [4] Agência Nacional de Águas (ANA). 2016. <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2018.
- [5] American Public Health Association (APHA). Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st ed. Washington, 2005.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ABAS). Você sabe quem é a maior defensora dos poços no Brasil? Disponível em <http://www.abas.org/abas_defensora.php> Acesso em: 10 junho 2018.
- [7] BRASIL. Decreto nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002. Porto Alegre - RS.
- [8] BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.
- [9] BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
- [10] D.P. Nanes, S.E.M. Farias. “Qualidade das Águas Subterrâneas de Poços Tipo Cacimba: Um Estudo de Caso da Comunidade Nasença - Município de São Sebastião - AL”. Goiânia/GO, 2012, III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VIII-024.pdf>, Acesso em: 27 Jun 2018.
- [11] E.S. Braga, et al, “Avaliação da Qualidade de Águas Subterrâneas Localizadas no Litoral, Serra e Sertão do Estado do Ceará Destinadas ao Consumo Humano”, v. 32, n. 1, p. 17-24, 2018, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil, Águas Subterrâneas, <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28969>. Acesso em: 27 Mai 2018.
- [12] GOOGLE MAPS, [Imagens 2018], <https://www.google.com.br/maps/@-28.7095356,-54.5245882,206m/data=!3m1!1e3>, (current Mai. 31, 2018).
- [13] J.C. Moreira et al. “Contaminação de Águas Superficiais e de Chuva por Agrotóxicos em uma Região do Estado do Mato Grosso”, v. 17, n. 6, p.1557-1568, jun. 2012, Ciência e Saúde Coletiva, http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000600019&script=sci_abstract, (current Mai. 26, 2018).
- [14] L.M.P. Ribeiro et al. “Acidez, sua Relação com pH e Qualidade de Geleias e Doces em Barra”, v. 2, n. 2, p.14-19, 2016, Boletim Técnico Iftm: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, <http://editora.iftm.edu.br/index.php/boletimiftm/article/view/167/68> Acesso em: 29 Mai 2018.
- [15] M.L. Bastos. “Caracterização da Qualidade da Água Subterrânea - Estudo de Caso no Município de Cruz das Almas - Bahia”. Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Cursos - BDTCC: UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas



- Bahia, 75 p., 2013. Repositório Digital, <http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/>
Acesso em: 30 Mai 2018.
- [16] R.M. Leal, R.R. Vargas, “Análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Nitrogênio Total do Lago Azul - Guarulhos (SP)”, v.11, n.3, 2016 (ESP), p. 70, Educação, <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/2471/1934>, Acesso em: 30 Mai 2018.