

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**ANÁLISE DE TRÊS POÇOS ARTESIANOS DO MEIO RURAL DO MUNICÍPIO DE
SANTO ÂNGELO- RS**

**ANALYSIS OF THREE ARTESIAN WELLS IN RURAL AREAS OF THE
MUNICIPALITY OF SANTO ÂNGELO - RS**

Emitério Da Rosa Neto, Vanusa Andrea Casarin, Roxane Rodrigues Da Silva, Bruna Amaral Da Costa
e Sâmia Leticia Reolon Da Cruz

RESUMO

O presente estudo visou avaliar algumas condições de uso das águas de três poços artesianos do interior de Santo Ângelo, tendo em vista alertar moradores locais que, por mais que as águas sejam de qualidade aceitável o melhor seria utilizar a água proveniente de abastecimento público onde é tratada e têm-se os devidos cuidados. As três áreas de estudo tiveram por finalidade coletar amostras e a partir delas analisar as condições físico-químicas (parâmetros de turbidez, cor, condutividade e pH, verificação da taxa de OD (Oxigênio Dissolvido), e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). As amostragens deram-se no mês de novembro de 2016, por meio de coletas da água dos poços e posterior análise laboratorial das mesmas para obtenção dos parâmetros físico-químicos, que comparados aos estabelecidos na Resolução 357/2005 do CONAMA, mostraram-se enquadradas na Classe I - Águas Doces, sendo então própria para consumo humano.

Palavras-chave: Poços artesianos, análises físico-químicas e viabilidade.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate some conditions of use of the waters of three artesian wells in the interior of Santo Ângelo, in order to alert local residents that, although the waters are of acceptable quality, it would be best to use water from the public supply where it is Treated and care is taken. The three study areas were designed to collect samples and analyze the physico-chemical conditions (parameters of turbidity, color, conductivity and pH, verification of OD (dissolved oxygen), and BOD (Biochemical Oxygen Demand). Sampling was carried out in November 2016, by collecting well water and subsequent laboratory analysis of the same to obtain the physico-chemical parameters, which compared to those established in Resolution 357/2005 of CONAMA, were framed In Class I - Sweet Water, being then suitable for human consumption.

Keywords: Artesian wells, physical-chemical analyzes and viability.

1. Introdução

Os poços artesianos são uma fonte potencialmente poluidora e ainda fazem parte de muitas comunidades do meio rural, pois este precisa de licenciamento ambiental e de outorga para uso da água por ser extraído do subsolo. A criação de um novo poço artesiano envolve uma série de fatores que está altamente ligado a um bom projeto e visa uma ótima elaboração do local, este envolve o solo e também uma longa duração do poço que precisa ser um custo razoável de obra.

Grande parte das comunidades que possuem poços artesianos no meio rural ainda não possui informação suficiente para os devidos cuidados com os mesmos, deixando de realizar periodicamente as análises para identificar alguns testes como exemplo a presença de metais pesados, as comunidades ainda acreditam que após conseguir um exame atestando a inexistência de coliformes é suficiente para manter o poço artesiano funcionando por anos sem outras revisões posteriormente.

De acordo com Sousa (2005) a água é um recurso natural e tem grande influência na vida, desempenha grande papel para os seres humanos e até as pequenas formas de vida, além de suprir as necessidades básicas, a água está altamente ligada com a agricultura, pesca e pecuária.

Segundo Silva e Araújo (2003) ainda existem fatores que podem comprometer o consumo da água dos poços artesianos sejam eles rurais ou urbanos. Alguns meios de contaminação da água de poços artesianos podem ser por falta de manutenção do reservatório, a localização inadequada, falta de cuidados, ausência do monitoramento, essas práticas colaboram para que não se coloque em risco a saúde de quem está consumindo.

Conforme Czepack (2003) deve se manter um cuidado e seguir as recomendações mínimas para a criação de poços artesianos, o mesmo pode prejudicar a natureza e prejudicar comunidades que estão ingerindo água do local, se deve ter o cuidado no momento da perfuração do poço artesiano, pois este pode ocasionar a poluição do lençol artesiano.

Tal qual Rebouças (2003) além de seguir apenas o conhecimento empírico, ao decorrer dos anos cientistas vêm fazendo estudos em relação aos aquíferos e descobrindo poluição em locais próximos a lavouras, fábricas e de grandes cidades.

O objetivo deste trabalho é verificar, de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA, em qual classe de águas se enquadram as amostradas nos três poços artesianos em estudo.

2. Referencial Teórico

2.1 Municípios em Estudo

Segundo a Prefeitura Municipal de Santo Ângelo-RS, o município está localizado na encosta ocidental do planalto médio Rio-grandense, região noroeste do estado, estando a 286 m acima do nível do mar, tendo área superficial de 677 Km², sendo que o perímetro urbano possui 60 Km² de área. Possui clima Subtropical úmido, com quatro estações definidas e sua temperatura média oscila entre 21° e 30°, podendo alcançar marcas absolutas de 0° no inverno e 39° no verão e apresenta solo do tipo Latossolo, roxo distrófico com textura argilosa.

2.2 Poços artesianos

Poços artesianos estão localizados nas regiões basálticas, onde o solo é impermeável, possuem filtros purificadores de água e apresentam características muito relevantes, além de oferecer mais segurança para a saúde humana..

Segundo Heller et al. (2010) as doenças podem ser transmitidas através da água contaminada por agentes biológicos, patógenos se ela for ingerida ou utilizada para fins comerciais como a produção de alimento no ambiente rural.

Tal qual Amorim Porto (2003) existem diversas técnicas plausível para a detecção de agentes, sejam eles patogênicos, microorganismos, organismos indicadores de contaminação fecal para analisar a qualidade bacteriológica da água. Com base nisso principais indicadores para coliformes fecais seriam *Escherichia coli* e os *Streptococos*.

2.3 Características para Água Potável e Legislação

No Brasil, a legislação vigente que trata de potabilidade da água para consumo humano é a Portaria no 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) e a que trata de águas subterrâneas é a Resolução no 396, de 3 de abril de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, Brasil, 2008).

2.4 Áreas rurais

O espaço rural é onde se produz grande parte dos alimentos consumidos tanto nos seus próprios espaços quanto nos espaços urbanos. Mesmo sendo uma região não urbanizada, as áreas rurais causam grande impacto ambiental, devido suas típicas atividades atualmente estarem desequilibradamente intensivas.

2.5 Características de águas subterrâneas

Conforme Schmidt (2006) a água surge no subsolo a partir de uma infiltração, já o movimento de infiltração e armazenamento dessas águas acontece pelo movimento gravitacional e pelas características que estarão presentes.

Na maioria das vezes a água subterrânea não necessita de tratamento para consumo pelo fato de que passa por uma filtragem natural do solo. O manancial subterrâneo é um dos mais importantes reservatórios para suprimento de água. As camadas subterrâneas que geralmente contém água são chamadas de aquíferos, estes em seu interior tem formações geológicas com poros ou espaços abertos (Philippi, 2005).

As águas subterrâneas tem muita importância para o abastecimento público e privado. A infiltração é favorecida, pois existem materiais porosos e permeáveis, como solos e sedimentos arenosos, ou também rochas expostas, muito fraturadas e porosas. (Teixeira et al, 2003).

2.6 Aspectos microbiológicos para águas subterrâneas

A água é um meio de proliferação iminente de microrganismos se se contiver nutrientes necessários para tal. As espécies patogênicas necessitam de técnicas específicas para identificação além de serem inúmeras. As características microbiológicas são definidas apenas com análises laboratoriais, sendo uma delas a contagem de coliformes, que são bactérias que geralmente habitam o intestino humano e de animais e sua presença pode indicar a contaminação da água por esgotos domésticos (Macêdo, 2001).

3. Metodologia

De acordo com Vergara, esta pesquisa pode ser classificada como descritiva explicativa mediante a bibliografia utilizada e as saídas de campo. Assim como esta pesquisa é exploratória, pois traz relatos de estudo na área local das saídas de campo.

A presente pesquisa foi desenvolvida no mês de novembro de 2016, tendo por áreas de estudo: Distrito do Comandá, Rincão da Timbaúva e Distrito do Sossego, todos pertencentes ao Município de Santo Ângelo. Foram realizadas amostragens de água nos três poços artesianos

que abastecem cada comunidade presente nas áreas de estudo, nos dias 22 e 23 de novembro de 2016; e também mensuradas e anotadas as coordenadas geográficas de cada ponto amostral seguido de suas devidas caracterizações quanto ao seu entorno e estas comprovadas também por meio de fotografias.

Com a caracterização do entorno de cada poço, foi possível levantar verificação de interferência benéfica ou maléfica nos resultados laboratoriais das amostragens realizadas. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Águas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Santo Ângelo, onde foram obtidos parâmetros de turbidez, cor, condutividade e pH e realizada verificação da taxa de OD (Oxigênio Dissolvido), e DBO(Demanda Bioquímica de Oxigênio) de modo a verificar sua potabilidade e obter parâmetros para análise de futuros estudos na mesma área.

4.0 Resultados e Discussões

4.1 Poços artesanais em estudo

Para realização deste estudo os poços tiveram a seguinte representação:

- A- Poço Distrito do Comandaí
- B- Poço Rincão da Timbaúva
- C- Poço Distrito do Sossego

Estes poços foram selecionados para o presente estudo em virtude de abastecerem comunidades vizinhas; valendo salientar que o poço C, tem parte de sua demanda hídrica utilizada não só pelos moradores do Distrito, mas também por uma Agroindústria Familiar que tem seus produtos enviados à rede municipal de ensino do município de Santo Ângelo. O monitoramento dos poços se dá por conta de cada comunidade, e salienta-se que somente o Poço C tem seu recurso devidamente monitorado e recebe tratamento.

4.1.2 caracterização e visualização dos poços artesanais estudados

Poço A

Localizado nas dependências da propriedade de um morador do Distrito do Comandaí, tendo por coordenadas geográficas 28°09'45.53"S e 54°13'54.20"O; possui aproximadamente 170 metros de profundidade e sua água é retirada por meio de uma bomba, sendo assim, pode também ser considerado por alguns autores sendo semi-artesiano.

Seu entorno há vegetação rasteira tipicamente composta por gramíneas que servem de alimento à criação de bovinos do proprietário da área. Há a presença de algumas árvores de médio porte; dentro de aproximadamente dez metros do poço estão situados dois açudes, os quais não são destinados à piscicultura, mas sim a sedentação dos bovinos; porém ocorre a presença de alguns lambaris. As propriedades vizinhas em sua ocupação de solo também voltada à atividade pecuária (criação de bovinos), e sua vegetação permanece sendo rasteira, com gramíneas.

Poço B

Localizado na comunidade do Rincão da Timbaúva, possui aproximadamente 170 metros de profundidade, está situado nas dependências da área comunitária, tendo por coordenadas geográficas 28°11'01.65"S e 54°13'51.20"O. Seu entorno possui três prédios e em menos de dez metros situam-se duas latrinas, as quais não foram isoladas e permanecem em funcionamento.

A vegetação é rasteira, predominantemente gramíneas; a presença da agricultura está acentuadamente presente. Podem-se identificar árvores de médio porte e frutíferas como a goiabeira e o limoeiro.

Poço C

Localizado no Distrito do Sossego, com coordenadas geográficas 28°12'47.43"S e 54°13'54.68" O, situa-se em meio a uma lavoura, onde há presença de agricultura; em seu entorno é encontrado pés de bananeira e a aproximadamente três metros de distância e, separado por uma estrada, há um fragmento florestal onde é possível visualizar árvores de porte médio abundantemente.

O recurso hídrico desse poço recebe tratamento pela empresa ARTIBRAS Sistema de Tratamento de Água Ltda, e além de abastecer a comunidade, é utilizada também por uma agroindústria familiar que em seus produtos recebidos pelo município e destinados a rede de ensino do município.

4.2 Análises físico-químicas

Em laboratório foram realizadas as análises físico-químicas das amostras dos três poços artesianos, obtendo então os parâmetros de turbidez, cor, condutibilidade e pH das mesmas.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS				
	Poço A	Poço B	Poço C	Média
Turbidez	0,01	1,97	0,62	0,86
Cor	5	5	0	3,33
Condutibilidade	147,5	89,5	179,8	138,93
pH	7,39	7,17	7,08	7,21

Tabela 1: Parâmetros físicos e químicos analisados a partir das amostras.

Os índices obtidos revelam que as condições de potabilidade da água se enquadram na Classe I - Águas Doces, segundo a Resolução CONAMA (Res. 357/2005).

4.3 OD e DBO

Para a realização do resultado de OD, que foi fixado em menos de quatro horas após a coleta, com as amostras fez-se o seguinte procedimento, 2 ml de sulfato manganoso, 2 ml de azida sódica o frasco foi agitado e em seguida 2 ml de ácido sulfúrico concentrado, em seguida titulou-se a mesma com tiosulfato, até obter uma amostra amarelo pardo, acrescentando 1 ml de amido, novamente usando o tiosulfato até a coloração azul desaparecer (Método de Winkler modificado pela azida sódica).

Para calcular a DBO, fez-se o mesmo procedimento sendo que se realizou uma análise imediatamente e outra após cinco dias, conforme os valores obtidos nas tabelas 1 e 2, e sabendo que para realização do mesmo utilizou-se água de diluição para se ter um resultado mais confiável utilizamos a fórmula seguinte:

$$DBO \text{ mg/L: } (OD_i - OD_f) - (OD_{ib} - OD_{fb}) * f/P$$

A tabela 2 apresenta os valores amostrais correspondentes a demanda bioquímica de oxigênio inicial.

Tabela 2: DBO Inicial

DBO INICIAL	
Poço A	7,55mg/L

Poço B	8,0mg/L
Poço C	6,7mg/L

Tabela 2: Para DBO inicial

A partir dos valores encontrados na análise de DBO, os dados passaram por análises estatísticas.

DADOS ESTATÍSTICOS DA TABELA 2:

Média	7,38
Desvio Médio	14,51
Variância amostral	299,18
Desvio Padrão amostral	17,29
Coeficiente de Variação	

Tabela 3: Dados estatísticos dos valores de DBO inicial.

Para DBO final, as amostras permaneceram um período de cinco dias de incubação, e então obtiveram-se os seguintes parâmetros:

DBO FINAL	
Poço A	5,45mg/L
Poço B	7,0 mg/L
Poço C	5,95mg/L

Tabela 4: DBO final, após cinco dias de incubação.

Segundo a Resolução CONAMA (Res. 357/2005) os resultados obtidos se enquadram na Classe III- Águas Doces, tendo DBO final após cinco dias de incubação até 10 mg/L.

DADOS ESTATÍSTICOS DA TABELA 3

Média	6,13
Desvio Médio	12,43
Variância amostral	403,49
Desvio Padrão amostral	20,08
Coeficiente de Variação	

Tabela 5: Dados estatísticos dos valores de DBO final.

4.4 Conclusão

Concluiu-se, com base nas análises físico-químicas comparadas os resultados com o padrão estabelecido pelo CONAMA (Res. 357/2005), pode-se afirmar que tecnicamente a água dos poços artesianos analisados se enquadra e são consideradas próprias para o consumo humano. Vale salientar que, ainda têm-se muitos estudos a serem realizados na área em questão, sendo errôneo diagnosticar um parecer final da qualidade da água, levando em conta que a

pesquisa ainda terá o desenvolvimento de análises posteriores de cromatografia líquida para determinar novos parâmetros relacionados a água dos mesmos poços artesianos. Podendo assim obter-se um resultado mais fidedigno ao final do estudo.

Referências:

AMORIM, M. C. C.; PORTO, E. R. Considerações sobre controle e vigilância da qualidade de água de cisternas e seus tratamentos. in: simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva, 2003, Juazeiro. Petrolina: **Embrapa Semi- Árido**. Petrolina: Abcmac, 2003. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/152439>. Acesso em:

CZEPACK, Isabel – Reportagem, **Jornal O Popular**/2003;

HELLER, L. et al. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. Belo Horizonte: Ufmg, 2010.

MACÊDO, JORGE A. B. de. **Águas e águas**. São Paulo: Varella, 2011.

PHILIPPI, Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Barueri. 2005.

REBOUÇAS, Aldo da C. **Águas Doces do Brasil**, Ed. Escrituras, SP, 2003;

RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no **DOU** nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63

Ministério da Saúde-Gabinete do Ministro, **PORTARIA N° 2.914**, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011

SCHMIDT, Elisabete I. **Estudo e qualidade das águas subterrâneas na região sudoeste do município de Estrela RS**. 2006. 91 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2006.

SILVA, Rita de C. A. da; ARAÚJO, Tânia M. de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana, BA. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 8, n, p. 2-4, 2003.

SOUSA, J. R., **A qualidade da água na região de Itapipoca: uma visão Físico-Química**, Projeto de Pesquisa apresentado a FUNCAP, 2005.

TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, M.C.; FAIRCHILD, T. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.