

ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUAS DE POÇOS ARTESIANOS

Luana Carvalho Santana¹; Maria Eduarda Galis Pinto²; Thaís Nogueira Ramos³; Mauro Luiz Begnini⁴
^{1, 2, 3, 4} UNIUBE

luanacarvalhosantana@hotmail.com

mauro.begnini@uniube.br

Resumo

O solo tem um papel vital na regulação do ciclo hidrológico e na qualidade da água, mas enfrenta crescente poluição por nitrato devido ao uso de fertilizantes agrícolas. Além disso, muitas cidades não têm sistemas de esgoto adequados, resultando na contaminação do lençol freático por meio de fossas sépticas, introduzindo substâncias tóxicas e microrganismos. A água de poços artesianos, não tratada, pode conter diversos compostos prejudiciais, como cálcio, nitrato, nitrito, magnésio, ferro, fluoreto e coliformes. O estudo destaca a importância de evitar a contaminação e a disseminação de patógenos na água destinada ao consumo humano e enfatiza os riscos relacionados à qualidade da água. Amostras de dois poços artesianos foram coletadas e submetidas a análises microbiológicas e físico-químicas em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde. Essas análises são cruciais para garantir a segurança da água para consumo humano e prevenir problemas graves de saúde associados à ingestão de alimentos contaminados por água de baixa qualidade. O objetivo principal é coletar amostras de poços artesianos e realizar análises abrangentes para garantir a qualidade da água para consumo humano, destacando a importância das análises microbiológicas e físico-químicas. Em resposta a análise microbiológica obteve-se como resultado a contaminação por *Escherichia coli* nos dois poços artesianos e as análises físico-químicas apresentadas se encontram dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Palavras-chave: Microrganismo. Análises físico-químicas. *Escherichia coli*.

1 Introdução

O solo constitui um substrato importante para a biosfera terrestre e contribui para regularizar o ciclo hidrológico e condicionar a qualidade e quantidade da água. Atualmente o solo recebe quantidades significativas de substâncias poluentes, devido as práticas incorretas de sua utilização, o nitrato é o composto encontrado com mais frequência nas águas subterrâneas, oriundo de fertilizantes agrícolas (PAULI *et al.*, 2011).

São muitas as cidades que não possuem um sistema de rede de esgoto que possibilita a destinação correta para as excretas produzidas

pela população. Os produtos orgânicos e inorgânicos que são jogados em fossas sépticas chegam facilmente no lençol freático, transferindo substâncias tóxicas e microrganismos para o solo, sendo estabelecido uma circulação de contaminação da água no meio subterrâneo (COSME, 2008).

A água de um poço artesiano é classificada como água bruta, desprovida de qualquer tipo de tratamento, essa água é subterrânea e passa por um longo caminho de solos e rochas até chegar ao poço, podendo ser contaminada com diversos íons e eletrólitos como cálcio (Ca^{+2}), nitrato (NO^{-3}), nitrito (NO^{-2}), magnésio (Mg^{+2}), ferro (Fe^{+2}), fluoreto (F^{-1}), coliformes totais e fecais.

Este trabalho busca demonstrar a importância e a relevância para evitar uma possível contaminação ou impedir que bactérias, vírus e protozoários causadores de doenças surjam e se multipliquem nos percursos até a rede de distribuição. Dessa forma foi realizada a coleta de água de dois poços artesianos, seguindo parâmetros estabelecidos pela portaria GM/MS Nº 888 de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde.

Para que a água seja considerada potável e liberada para o consumo humano deve-se realizar análises microbiológicas e físico-químicas. Essas análises são de extrema importância para investigar se a água utilizada é de excelente qualidade para o consumo ou outra interação com o ser humano. A ingestão de alimentos contaminados provenientes de má qualidade da água pode ocasionar problemas gravíssimos à saúde.

A justificativa para o trabalho desenvolvido é baseada na necessidade premente de compreender e abordar os problemas relacionados à contaminação da água subterrânea, bem como os riscos associados à qualidade da água.

Portanto, o objetivo desse estudo foi coletar amostras de poços artesianos, realizar as principais análises físico-químicas e microbiológicas, visando a qualidade da água para consumo humano, como também justificar a importância das análises microbiológicas e físico-químicas.

2 Materiais e Métodos

Coletou-se amostras de água de dois poços artesanais, sendo um que apresenta o correto monitoramento e adição do cloro e outro no qual não houve o devido tratamento. Posteriormente, as amostras foram levadas para o laboratório e realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas, conforme Figura 1.

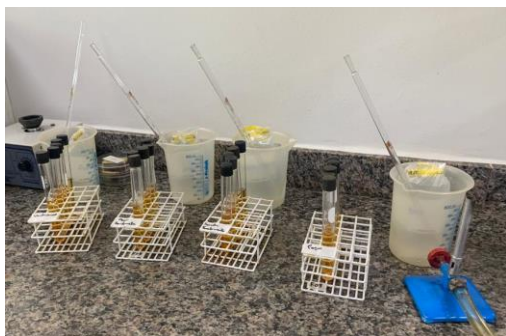
Figura 1: Amostras



Fonte: Autor

Conforme a Figura 2, no primeiro dia foi efetuada a análise para confirmar se as águas estavam contaminadas com microrganismos, sendo pipetadas e adicionados no tubo de ensaio 5,0 mL do meio de cultura Lauryl sulfate broth e 5,0 mL de amostra, levados para a estufa a 37°C por 24 horas.

Figura 2: Análise com meio de cultura Lauryl



Fonte: Autor

Após o período de incubação foi detectado gás produzido por microrganismos apresentados no tubo de Durham e cor turva, conforme Figura 3. E em seguida foi realizada a análise para comprovar a existência de coliformes fecais e totais. Foram adicionados 5,0 mL de EC (EC Broth) e Brilliant (Brilliant green bile broth) em cada tubo de ensaio contendo dentro o tubo de Durham e em seguida foi coletado a amostra com a alça de platina e adicionadas nos meios de cultura. A amostra de EC foi levada para banho maria a 45°C e Brilliant a 40°C por 24 horas.

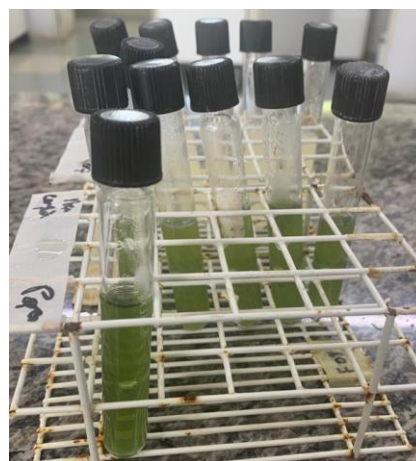
Figura 3: Confirmação de manifestação de microrganismos



Fonte: Autor

No terceiro dia foi confirmado pelo meio de cultura EC a presença de coliformes fecais e no meio de cultura Brilliant coliformes totais, conforme Figura 4. Para verificar a existência de *Escherichia coli* foi coletada a amostra do tubo de EC com a alça de platina e transferido para a Placa de Petri que estava com o meio de cultura Eosin methylene blue agar (Levine) e levada a estufa por 24 horas a 37°C.

Figura 4: Confirmação de coliformes totais e fecais



Fonte: Autor

Em seguida foram realizadas análises de turbidez, íons cloreto e pH utilizando os devidos equipamentos, como: turbidímetro, clorímetro digital e pHmetro.

Para realizar a análise de turbidez foi utilizado um turbidímetro, sendo feita a aferição do mesmo para obter um resultado preciso e em seguida adicionada a amostra de água em uma cubeta de vidro redonda e inserida no equipamento para realizar a leitura da amostra.

A determinação do cloro foi realizada em um clorímetro portátil, foi adicionado a amostra dentro da cubeta de vidro e zerado o equipamento com a amostra e em seguida adicionado o reagente cloro livre DPD para realizar a leitura.

Para medir o pH da amostra foi realizado a calibração do pHmetro com a solução tampão de pH 4,00 e pH 7,00, em seguida realizada a leitura.

3 Resultados

Com os resultados obtidos, foi possível verificar a existência de contaminação por coliformes totais e fecais e em seguida analisado e confirmado a presença de E-coli nos dois poços artesianos, conforme pode ser visualizado pelas placas de petri nas Figuras 5 e 6.

Figura 5: Confirmação de E-coli no poço 1



Fonte: Autor

Figura 6: Confirmação de E-coli no poço 2



Fonte: Autor

As tabelas a seguir, Tabelas 1 e 2 ilustram os resultados obtidos na realização das análises físico-químicas.

Tabela 1: Resultados do poço 1

Parâmetros	Resultados	Unidade	Valor Referência
Cloro	0	PPM	>0,2 e <2,0
pH	6,63	...	6,0-9,5
Turbidez	0,02	NTU	Max 5,000

Fonte: Autor

Tabela 2: Resultados do poço 2

Parâmetros	Resultados	Unidade	Valor Referência
Cloro	1,5	PPM	>0,2 e <2,0
pH	6,68	...	6,0-9,5
Turbidez	0,02	NTU	Max 5,000

Fonte: Autor

4 Discussão

O artigo discute a importância da qualidade da água em poços artesianos, destacando os riscos associados à contaminação microbiológica e físico-química dessas fontes de água potável. O solo é apontado como um componente crítico na filtragem e tratamento natural da água subterrânea, e, portanto, qualquer contaminação do solo pode afetar diretamente a qualidade da água que chega aos poços artesianos.

A análise microbiológica e físico-química da água coletada de poços artesianos é apresentada como uma ferramenta essencial para avaliar a qualidade da água para consumo humano. A detecção de microrganismos, como coliformes fecais/totais e *Escherichia coli* (E-coli), serve como um indicador crítico da segurança da água, uma vez que a presença desses organismos pode representar riscos significativos à saúde.

Os resultados apresentados nas tabelas mostram os parâmetros físico-químicos medidos nos dois poços artesianos, incluindo cloro, pH e turbidez. Esses resultados demonstram que, os dois poços apresentam valores dentro dos padrões de qualidade de água potável, estabelecidos pela portaria GM/MS Nº 888 de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, onde o valor mínimo determinado para o cloro é de 0,2 PPM e o valor máximo é de 2,0 PPM, para o pH o valor mínimo é 6,0 e o valor máximo é 9,5 e para a turbidez o valor máximo de 5,000 NTU, conforme os valores de referência apresentados nas Tabelas 1 e 2. Essas análises enfatizam a importância da realização regular de análises da qualidade da água e da implementação de medidas corretivas quando necessário.

5 Conclusão

Com base na estimativa esperada e os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que as análises microbiológicas realizadas nos dois poços artesianos apresentaram contaminação por *Escherichia coli*, tornando inviável o consumo da água desses poços, se não houver o devido monitoramento e o uso correto de cloro para tratamento. De acordo com os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 as análises físico-químicas atenderam os valores estabelecidos e estão dentro do limite permitido pelo Ministério da Saúde.

Contudo este estudo, contribuiu para o conhecimento científico relacionado ao processo de análises físico-químicas e microbiológicas da água, destacando a importância da potabilidade para o consumo seguro e evitando a possibilidade de contaminação.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS N° 888, de 4 de Maio de 2021. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html>. Acesso em: 07 abr. 2023.

SILVA, Ariveltom Cosme Da. Estudo da contaminação do lençol freático através da integração de técnicas geofísicas e geoquímicas em JI-Paraná-RO. Repositório Institucional UNESP, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102908/silva_ac_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mar. 2023.

STEFFEN, Gerusa Pauli Kist; STEFFEN, Ricardo Bemfica; ANTONIOLLI, Zaida Inês. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. Unisc, 2011. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74197802/2016-Texto_do_Artigo-7255-1-10-20110728-libre.pdf?1636031767=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DContaminacao_Do_Solo_e_Da_Agua_Pelo_Uso.pdf&Expires=1679744765&Signature=H-ev-PSj~fu5EtB8Rqp6jZoIT9xCpa9odV85sN0kVonyasVcWbO4huS7rPCOLOt8nbyPa5Mp6JvCE~OMSRoNDk7345vBH4mfFCapbRgMMrWIIYWZKOlqFZH8T4B1HtuG3JNmhS8ZFrTSQZzxCWm0UQjBjDA4QjWQ3Ex7efJois34jEMX18vuVOdEXk3ofWZL0kfH1kddKv5zg1cArdfSY4-UKSejAZfYDFehU778St-Nns0ThXGIg8OltqOpzwZ39SNiA1FudttFob2MSP5lyhm7qNnvwV4EAn3aoMIGqCaDp9L2bJvdE0Y2osX-ublovM-oXkxjOApANvgeducvw&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: 25 mar. 2023.