



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONSUMIDA NO MUNICÍPIO DE JAGUARÃO – RS

Iulli Pitone Cardoso – UFPel – iulli.pitone@gmail.com

Idel Cristiana Bigliardi Milani – UFPel – idelmilani@gmail.com

Roberto Martins da Silva Décio Júnior – UFPel – roberto.decio.jr@gmail.com

Luis Eduardo Akiyoshi Sanches Suzuki – UFPel – dusuziki@gmail.com

Patricia Damasceno Ribeiro – UFPel – patiidadamasceno@gmail.com

**Resumo:** As águas subterrâneas são reservas de água doce muito utilizadas como fontes prioritárias ou alternativas de abastecimento. Apesar de serem consideradas fontes mais protegidas, elas podem ser susceptíveis a entradas antrópicas quando seus pontos de captação não se encontram em boas condições de preservação ou foram construídos de forma inadequada. O município de Jaguarão-RS possui pontos de captação de água subterrânea, onde essa é utilizada para consumo humano, dessedentação animal, abastecimento doméstico e irrigação. Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade das águas subterrâneas utilizadas no município de Jaguarão, fazendo a caracterização de alguns parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, e verificar se os mesmos estão dentro dos limites estabelecidos pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde e da resolução CONAMA n° 396.

**Palavras-chave:** água subterrânea; qualidade de água; poços artesianos.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## QUALITY ASSESSMENT OF GROUNDWATER CONSUMED IN THE MUNICIPALITY OF JAGUARÃO - RS

**Abstract:** *Groundwater is a much-used freshwater reservoir as a priority or alternative source of supply. Although considered to be more protected sources, they may be susceptible to anthropogenic inputs when their catchment points are not well preserved or inadequately constructed. The municipality of Jaguarão - RS has underground water catchment points, where it is used for human consumption, animal watering, domestic supply and irrigation. The objective of this study was to evaluate the quality of the groundwater used in the municipality of Jaguarão, characterizing some physical, chemical and microbiological parameters, and verify if they are within the limits established by Ministry of Environment Health and CONAMA Resolution No. 396.*

**Keywords:** *groundwater; waterquality; artesian wells.*

### 1. INTRODUÇÃO

As águas de fonte subterrânea são consideradas uma reserva muito importante de água doce. São muito utilizadas em regiões que não possuem uma fonte superficial para abastecimento, em áreas onde não se tem acesso à água potável proveniente das concessionárias, e até mesmo como fontes alternativas para uso doméstico, industrial ou agrícola.

Segundo Giampá (2006), as águas não são naturalmente subterrâneas, elas encontram-se subterrâneas. Essas águas participam do ciclo hidrológico a partir do momento que são transpiradas pelos aquíferos e tornam-se superficiais, podendo passar pelos três estados físicos da matéria, e com isso muitas vezes carregando compostos químicos e físicos lixiviados do solo, que acabam modificando sua composição. Assim sendo, os aquíferos não são produtores da água subterrânea, e sim reservatórios da água que se infiltra nas camadas geológicas, não sendo possível extrair volumes maiores dos que foram penetrados.

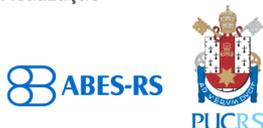
A qualidade dessas águas, junto com a facilidade de extração em locais com escassez, tem sido um fator importante para sistemas de extração em larga escala e de baixo custo que visam satisfazer demandas elevadas (BARBOSA, 2006).

Esse tipo de fonte é considerada menos susceptível à poluição e contaminação, já que os poços podem possuir grandes profundidades, fazendo com que essa reserva esteja mais protegida. Porém, com o crescimento populacional, desenvolvimento urbano, agrícola e industrial, aumentou a probabilidade de que essas fontes recebam entradas antrópicas, principalmente em poços considerados mais rasos e com solos mais permeáveis.

Segundo Lemos (2002), embora as águas subterrâneas sejam naturalmente mais protegidas dos agentes contaminantes do que as superficiais, a grande expansão das atividades antrópicas em áreas urbanas e rurais tem provocado a poluição pontual das águas subterrâneas, principalmente em locais onde há deposição inadequada de resíduos sólidos, armazenamento, manuseio e descarte inadequado de produtos químicos, efluentes e também o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes.

Além disso, é de suma importância que os poços possuam condições construtivas adequadas, e estejam localizados em áreas propícias, ou seja, longe de fossas sépticas e áreas de pastagem, por exemplo. A construção de poços ou cacimbas sem o acompanhamento técnico adequado pode vir a causar a contaminação dos aquíferos, comprometendo assim sua qualidade. Segundo Souza (2009), poços construídos sem critérios técnicos, com revestimento corroído ou com fissuras, sem

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

manutenção e abandonados sem o fechamento adequado, pode ser uma potencial fonte de entrada de contaminantes às águas subterrâneas.

A OMS afirma que cerca de 85% das doenças da população são de veiculação hídrica, ou seja, estão relacionadas à água direta ou indiretamente (BRASIL, 2004). A preservação e a manutenção correta de reservatórios que armazenam água para consumo humano ou animal é de extrema relevância, pois se estes apresentarem algum problema estrutural, não forem devidamente fechados ou não forem realizadas limpezas periódicas, estes podem acabar alterando a qualidade da água, sendo potencialmente disseminadores de doenças de veiculação hídrica.

A resolução CONAMA nº 396/2008 dispõe sobre a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências relacionadas a estas. Esta resolução estabelece que as águas subterrâneas são classificadas conforme seus usos e características. A resolução também informa as condições e padrões de qualidade das águas conforme seus usos. Além disso, a portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, impõe os procedimentos necessários para controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seus padrões de potabilidade. Essa portaria é aplicada à água distribuída coletivamente ou para soluções alternativas coletivas ou individuais de abastecimento de água. Ela ainda apresenta os limites máximos exigidos para assegurar a qualidade da água.

No município de Jaguarão, localizado no estado do Rio Grande do Sul, a água subterrânea é utilizada para diversas finalidades, como consumo humano, uso agrícola, dessedentação animal e uso industrial. De acordo com o censo demográfico de 2010, o município possui cerca de 7% da população na zona rural. Grande parte desta população não possui abastecimento de água proveniente da concessionária local, recorrendo em grande parte às fontes de água subterrâneas. Com isso é fundamental garantir que a população consuma água de acordo com os padrões de potabilidade indicados na legislação vigente, garantindo sua qualidade de vida.

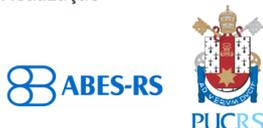
O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade de água subterrânea em alguns pontos do município de Jaguarão, avaliando parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, e comparando os resultados com os valores indicados na resolução CONAMA nº 396 e com a portaria nº 2.914 do Ministério da saúde, que asseguram a qualidade da água para consumo humano. Este também objetiva indicar medidas mitigatórias simples nas situações onde for encontrada alguma irregularidade, como forma de minimizar os problemas de saúde associados.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Jaguarão (Figura 1), no extremo sul do Rio Grande do Sul. O município é fronteiro ao sul e a oeste com o Uruguai, ao norte faz divisa com os municípios de Arroio Grande e Herval e à leste com o município de Arroio Grande e com a Lagoa Mirim. A cidade é banhada pelo Rio Jaguarão, que separa o município brasileiro da cidade de Rio Branco, no Uruguai e é um dos principais contribuintes da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



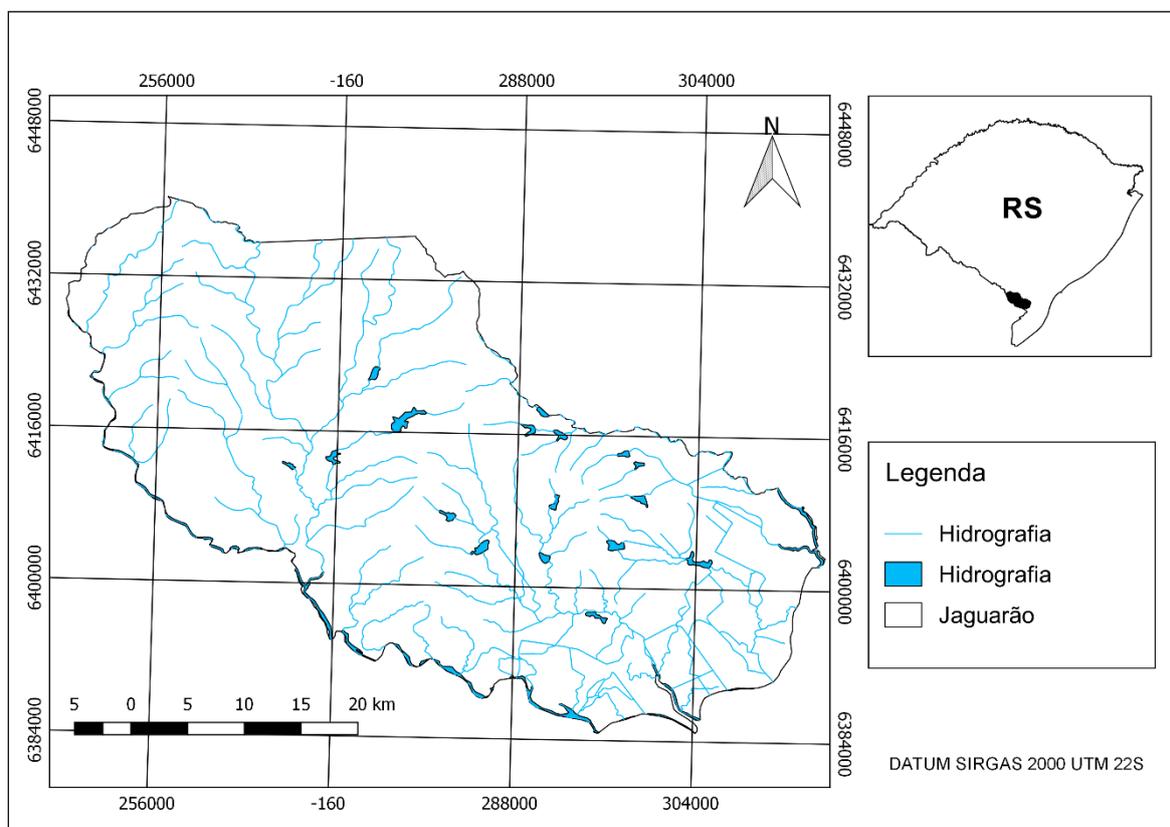
11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Figura 1: Localização do município de Jaguarão no estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: FEPAM (2018)

De acordo com Gianasi (2009), o município de Jaguarão possui dois aquíferos, sendo eles o Sistema Aquífero Embasamento Cristalino, o qual se desenvolve na região sul do Rio Grande do Sul e possui baixa salinidade, e o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II, que compreende os aquíferos relacionados com sedimentos de planície costeira.

Segundo Cechin (1979), a utilização de água subterrânea como fonte de abastecimento do município ocorre desde meados de 1840, quando foram abertas cacimbas para extração de água, que na época era considerada potável e uma alternativa viável para o município. Com o bom resultado obtido com a utilização destas cacimbas, a câmara municipal liberou em 1846 e 1856 a abertura de mais poços. Porém, esse tipo de fonte apresentava alguns problemas, como fossas negras e fixas no entorno das cacimbas, o que poderia causar a contaminação da água e consequentemente veicular doenças.

Atualmente grande parte do município é abastecido pelas águas provenientes do Rio Jaguarão e distribuída pela concessionária local. Algumas residências ainda fazem uso da água subterrânea como forma de abastecimento total por ainda não possuírem água encanada, ou parcial, buscando de diminuir custos.

As residências mais antigas da zona central possuíam ou ainda possuem cacimbas, que eram utilizadas para o abastecimento de água. Porém, com a disponibilidade de água da concessionária local, esse meio de captação foi se extinguindo. Na zona rural esta fonte de abastecimento ainda é muito utilizada para inúmeras finalidades como consumo humano, irrigação, dessedentação animal, entre outros.

## 2.1 Definição da rede amostral e coleta de informações de campo

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Para definição da rede amostral, realizou-se uma busca sobre o número de poços e suas respectivas localizações no município de Jaguarão através dos cadastros no site da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)- junto ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS, 2016), onde sua última atualização foi no ano de 2005. Posteriormente, foi realizada uma visita técnica à Secretaria Rural e de Meio Ambiente da prefeitura municipal de Jaguarão, onde foram obtidas as localizações geográficas de outros poços que não estavam inseridos no cadastro do SIAGAS. Além da coleta de informações junto a estas instituições, também foi realizado contato direto com moradores locais, como forma a tentar identificar outros poços existentes e ampliar a rede amostral, tornando-a mais representativa.

Com posse desses dados, foi elaborada uma planilha utilizando um software de planilhas eletrônicas como forma a organizar e armazenar os dados. Posteriormente foram plotadas as coordenadas geográficas coletadas no software Google Earth, para que fosse realizada uma observação preliminar dos poços, e que com isso fosse definida a rede amostral buscando pontos onde houvesse os mais diferentes usos e que a água proveniente destes poços atingisse um maior número de usuários.

A partir disto, foram realizadas duas visitas técnicas no município nos dias 30 de novembro de 2015 e 4 de março de 2016 para a coleta das informações e amostragens de águas subterrâneas. Também foram aplicados questionários padronizados aos usuários das águas provenientes dos poços inseridos na rede amostral, buscando informações que pudessem trazer uma melhor compreensão da situação existente.

## 2.2 Amostragem e análise físico-química e microbiológica

As amostragens de água subterrânea foram realizadas diretamente no poço, utilizado um amostrador de água subterrânea tipo Bailer.

As amostras foram armazenadas em frascos plásticos, mantidas sob refrigeração e encaminhadas ao laboratório de Hidroquímica do Curso de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas para análise dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, cor aparente, manganês dissolvido e ferro dissolvido.

A salinidade, sólidos totais dissolvidos e condutividade elétrica foram determinados com o auxílio de um condutivímetro portátil da marca Mettler Toledo. A turbidez foi obtida através do turbidímetro de bancada da marca Quimis®, modelo Q279P. Os parâmetros ferro e manganês foram obtidos com o auxílio de fotômetro multiparamétrico de bancada modelo HI 83200 da marca Hanna Instruments. O cloro residual livre foi determinado *in situ* com um Medidor Portátil de Turbidez e Cloro Livre/Total com CAL CHECK™ and FastTracker™, modelo HI 43414 da Marca Hanna Instruments.

Também foram determinados *in situ* os coliformes termotolerantes (coliformes fecais e totais) através da coleta em kit microbiológico da marca Colipaper - Tecnobac® e subsequente incubação em estufa por 15 horas a uma temperatura de 37° C na estufa microbiológica da marca Alfakit®.

Para a determinação das coordenadas geográficas dos poços utilizou-se um GPS (GPSMAP 60CSX-GARMIN).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 apresenta a área de estudo contando com 20 locais distribuídos ao longo da zona urbana e zona rural do município de Jaguarão nos quais foi identificada a presença de poços utilizados para consumo humano ou animal. A rede amostral conta com 25 poços, devido ao fato de que em alguns locais foi identificada a presença de mais de um poço. Destes, 19 estão localizados na zona rural e 6 na zona urbana.

Realização



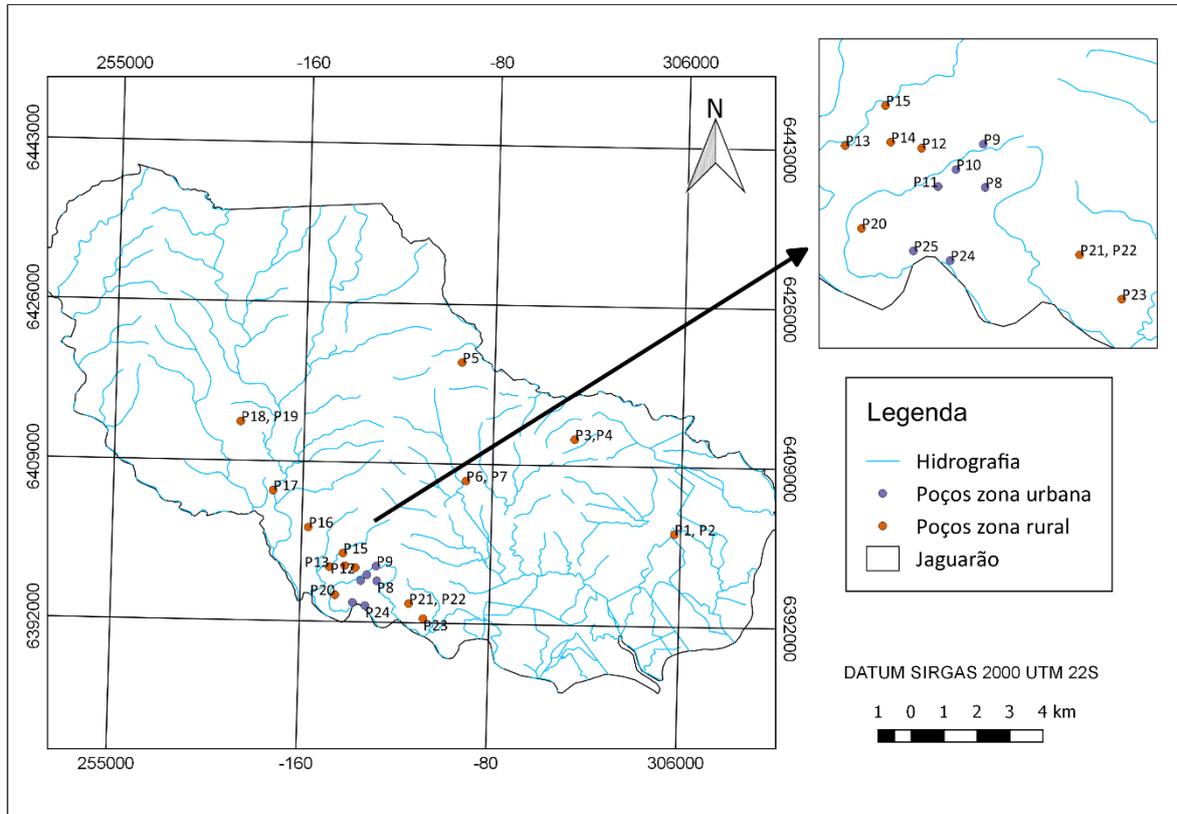
Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

Figura 2: Localização dos locais que possuem poços de captação de água subterrânea.



FONTE: FEPAM (2018).

Dos vinte e cinco poços inseridos no estudo, foi observado no momento da realização das visitas técnicas que dezessete estavam bombeando, cinco estavam fechados, dois são inexistentes e um estava abandonado. Esta classificação considera como bombeando os poços onde a água é retirada para algum uso, fechados os que não estão em uso e que possuem vedação que preserva sua qualidade, abandonados os que não são utilizados e não estão tamponados de forma adequada e inexistentes aqueles que não foram identificados na superfície do terreno.

Desta forma, foram identificados 17 poços no município de Jaguarão passíveis de serem amostradas suas águas. Porém, em apenas 10 destes poços foi possível a coleta direta de amostras de água subterrânea, devido ao sistema construtivo ou de distribuição impossibilitar o acesso.

A Figura 3 apresenta a distribuição dos pontos nos quais foi realizada a amostragem e água e posterior determinação de sua qualidade física, química e microbiológica.



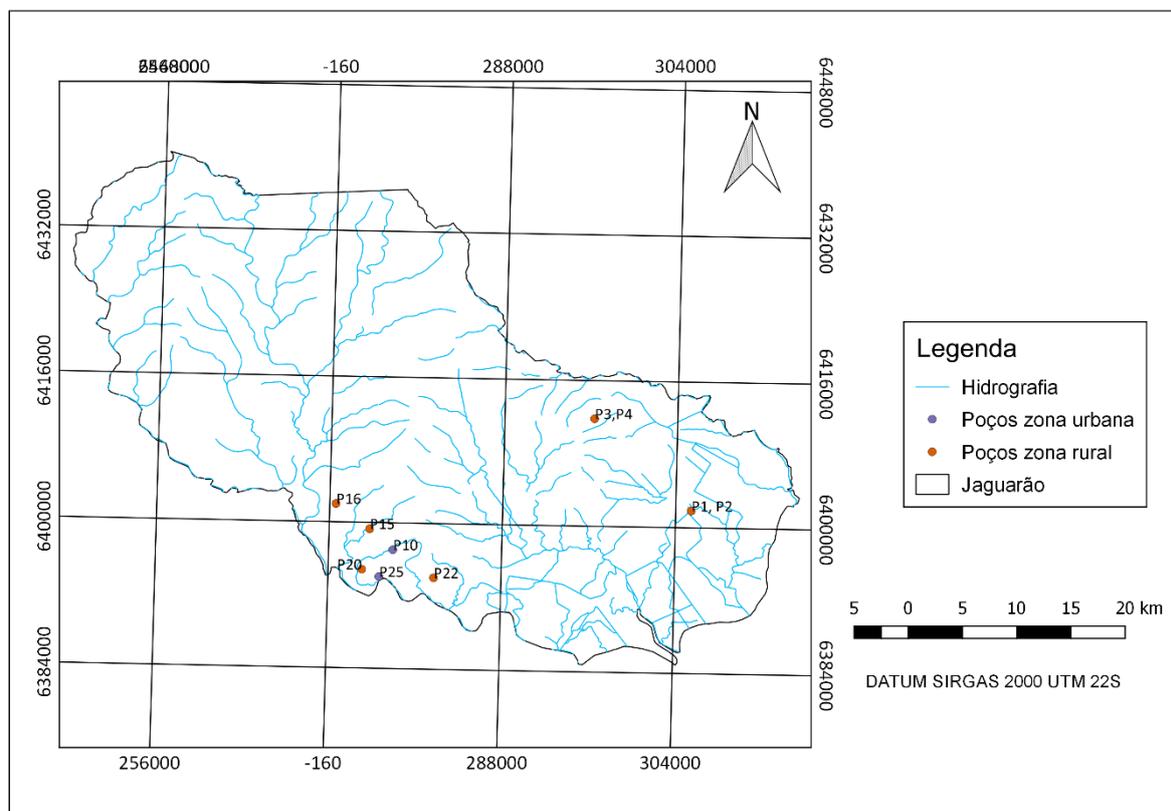
11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Figura 3: Mapa com os poços analisados.



Fonte: FEPAM (2018)

### 3.1 Parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas subterrâneas

Os teores obtidos para coliformes totais, coliformes fecais, manganês, fluoreto, ferro, sólidos totais dissolvidos e turbidez foram comparados com os valores indicados na portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde e resolução CONAMA nº 396, já que estas apresentam os mesmos valores para limites máximos. A condutividade elétrica e a salinidade não apresentam limites máximos em ambas legislações, e o pH apresenta uma faixa de limite máximo e mínimo apenas na portaria nº 2.914, o qual foi usado para interpretar os resultados.

Os valores de pH das águas subterrâneas (Figura 4) apresentaram-se dentro dos limites exigidos na legislação vigente. Não foi observado nenhum valor discrepante que fosse indicativo de alguma característica diferente ou inapropriada aos usos.

Realização



Correalização

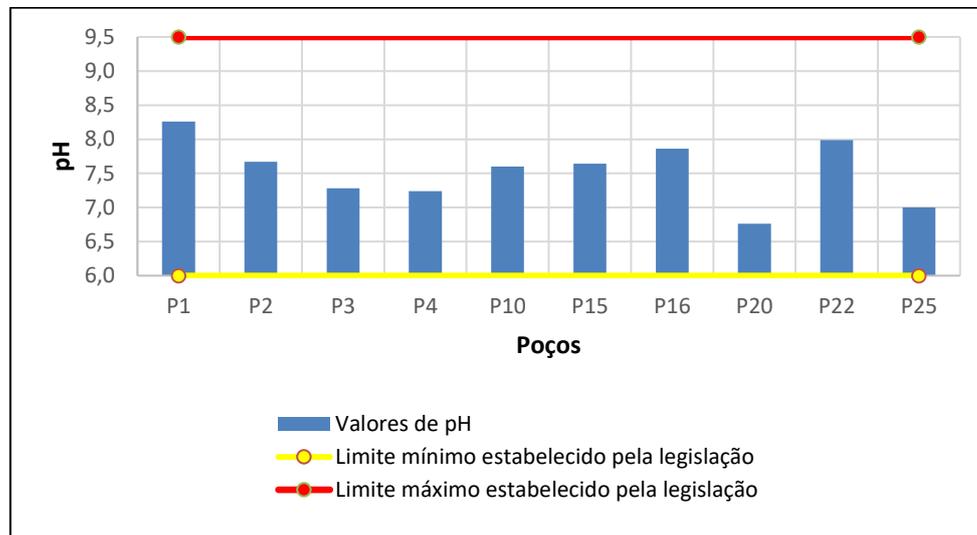


Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

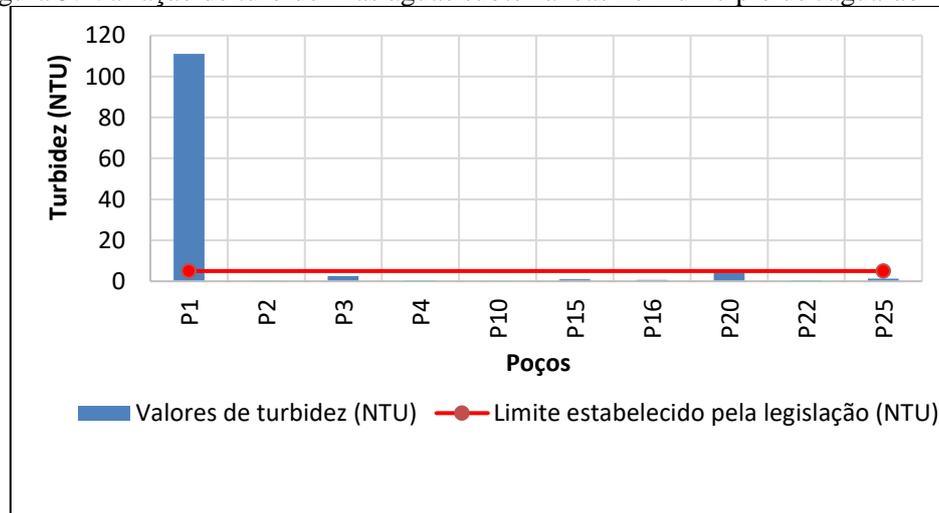


Figura 4: Variações de pH na água subterrânea no município de Jaguarão - RS.



O parâmetro de turbidez (Figura 5) apresentou valores dentro do limite indicado pela legislação para grande parte das águas subterrâneas avaliadas. Porém, apresentaram grandes variações, com valores próximos do limite máximo e próximo a zero. A turbidez no poço P1 foi altamente elevada, podendo estar associada à possíveis infiltrações devido a este poço estar localizado próximo a um canal de drenagem agrícola.

Figura 5: Variação de turbidez nas águas subterrâneas no município de Jaguarão - RS.



A cor aparente (Figura 6) foi observada dentro dos parâmetros exigidos pela legislação em apenas dois poços. Através desses valores, pode-se inferir que a cor aparente da água subterrânea do município varia consideravelmente ao longo das regiões avaliadas. Os altos teores podem estar associados litologia local ou à microbiota do solo. Em alguns desses poços, os valores de manganês também se apresentaram maiores do que o limite máximo exigido, podendo ser um indicativo da inter-relação desses altos valores.

Realização



Correalização

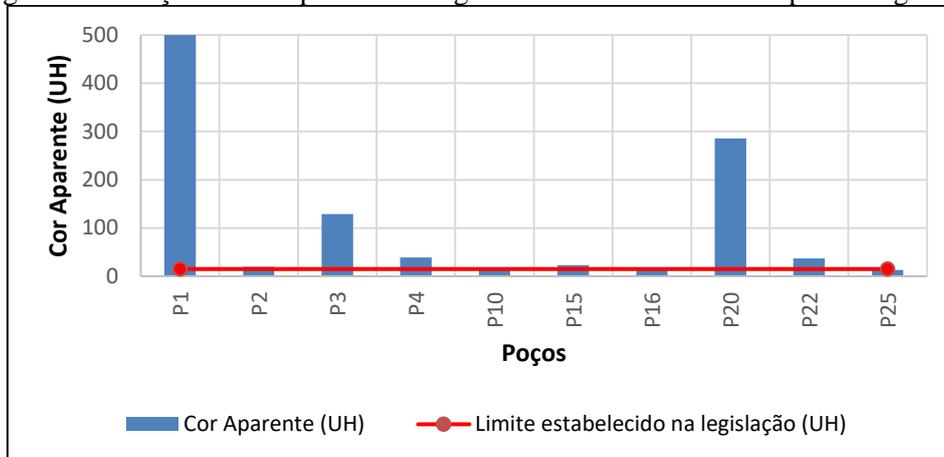


Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

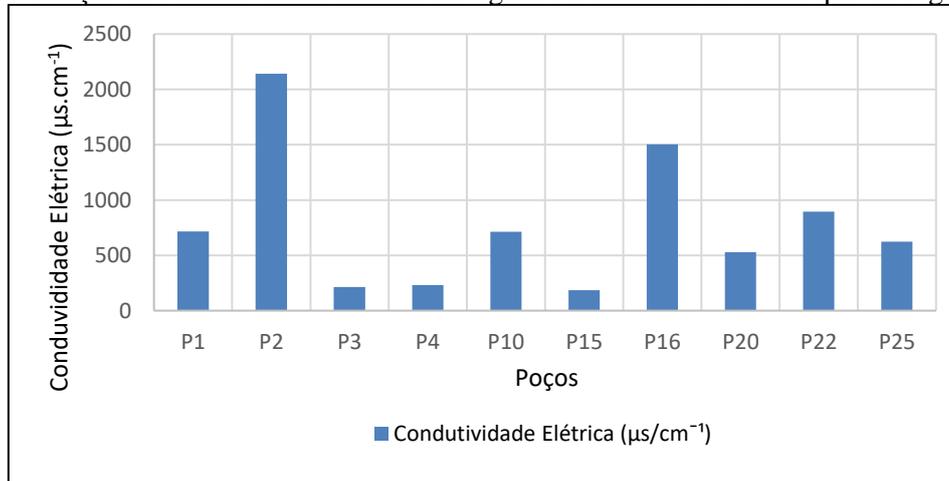


Figura 6: Variação de cor aparente nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



A condutividade elétrica (Figura 7) variou significativamente nas amostras de águas subterrâneas provenientes dos poços avaliados, o que indica a presença de diferentes compostos iônicos ou catiônicos na água, provavelmente associados à diferentes entradas antrópicas ou solos com características distintas. O poço P2 apresentou uma condutividade elétrica excessivamente elevada, o que está intimamente relacionado com os elevados teores de cloreto e salinidade presentes no mesmo, os quais são apresentados a seguir.

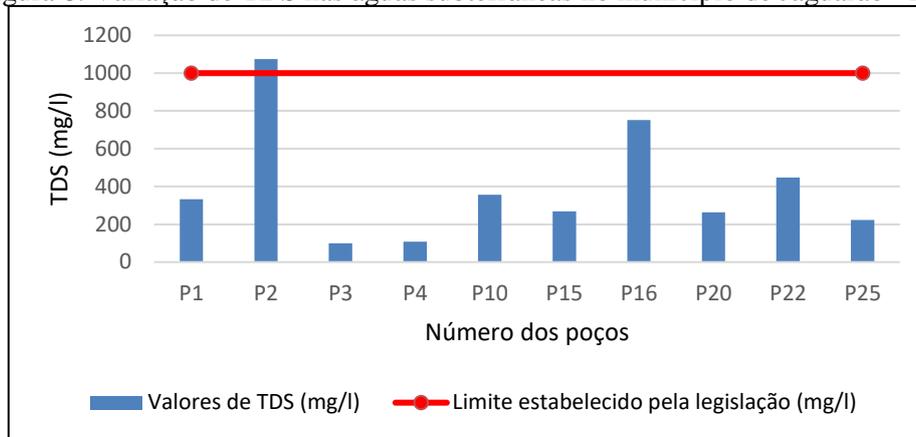
Figura 7: Variação de condutividade elétrica nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



Os teores de sólidos totais dissolvidos (Figura 8) encontraram-se dentro dos limites estabelecidos na legislação, exceto para a amostra proveniente do poço P2, que possui valores elevados. Tal índice está correlacionado com os altos valores de condutividade elétrica, salinidade e manganês.

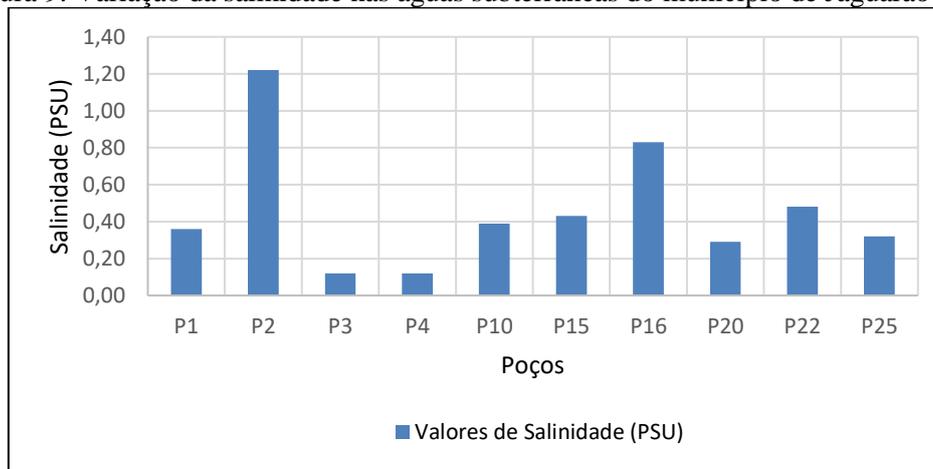


Figura 8: Variação de TDS nas águas subterrâneas no município de Jaguarão - RS.



A salinidade das águas subterrâneas (Figura 9) não possui significativa variação, o que indica que a composição de sais presente nos aquíferos são semelhantes, excetuando o poço P2, que possui alto valor de salinidade, o que pode estar relacionado com os altos teores dos demais parâmetros citados anteriormente.

Figura 9: Variação da salinidade nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



Os teores de manganês (Figura 10) apresentaram-se fora dos limites estabelecidos pela legislação vigente em quatro pontos, em outros três está muito próxima ao limite máximo estabelecido na legislação, e em dois é inexistente. Esse resultado indica que existe variações desse elemento ao longo das águas subterrâneas do município, podendo esta ser uma condição natural ou associada a alguma entrada antrópica diferenciada.



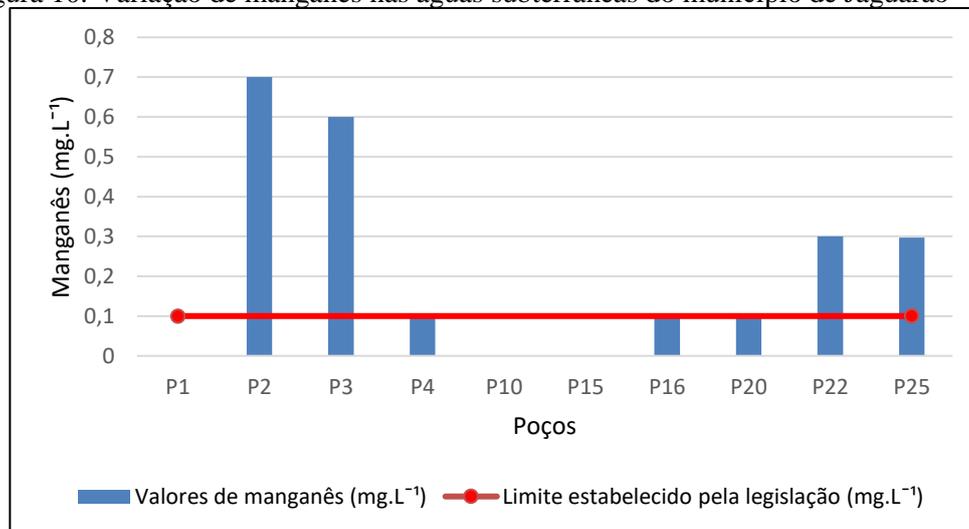
11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



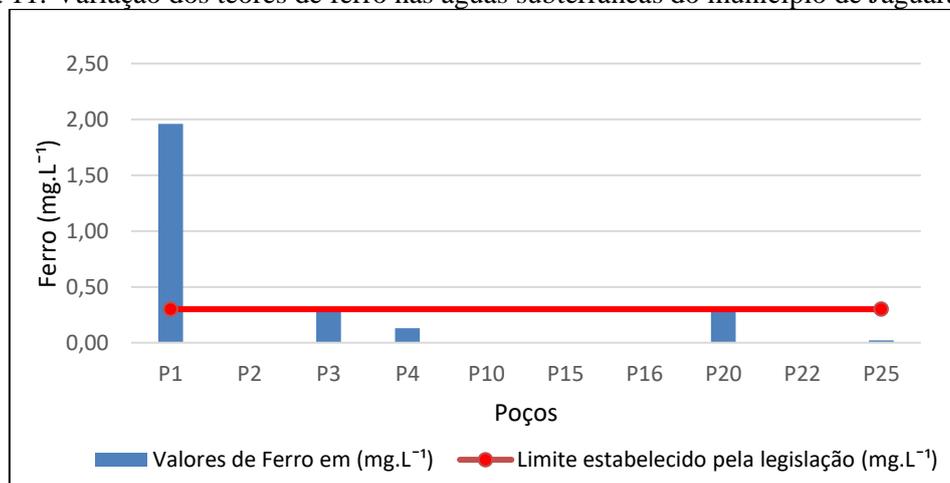
TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Figura 10: Variação de manganês nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



Os teores de ferro (Figura 11) apresentaram-se dentro do limite permitido pela legislação, o que indica que não há interferência desse metal na qualidade da água da região por fonte natural ou antrópica. Apenas a água do poço P1 apresentou altos valores, o que pode estar associada a interferência do canal de drenagem agrícola situado próximo ao poço. Também pode estar relacionado à características do solo local.

Figura 11: Variação dos teores de ferro nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



Os coliformes totais (Figura 12) apresentaram valores elevados quase em todas as amostras, o que é um indicativo da possibilidade de existir microrganismos patogênicos, os quais deveriam estar ausentes na água utilizada para consumo humano. Tais valores indicam que as águas subterrâneas do município de Jaguarão possuem uma grande probabilidade de estarem veiculando algum tipo de doença.

Realização



Correalização

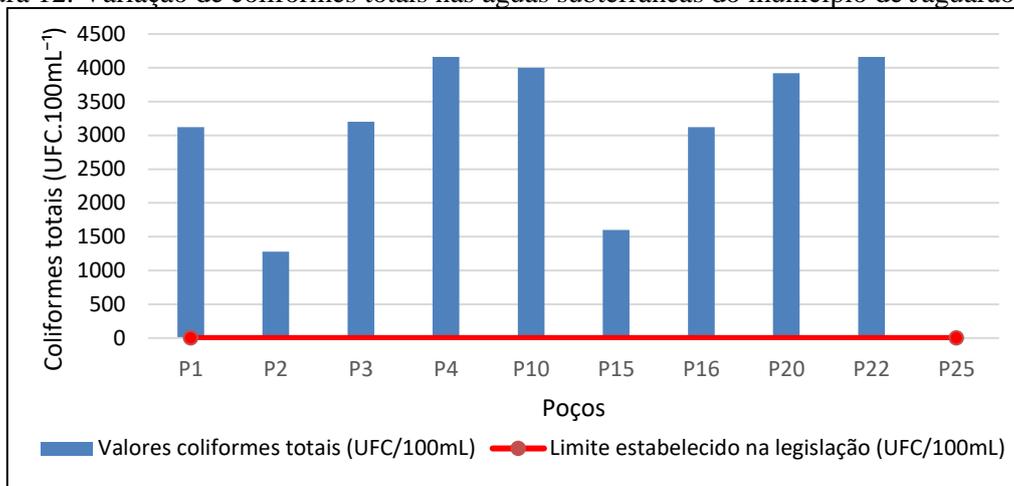


Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

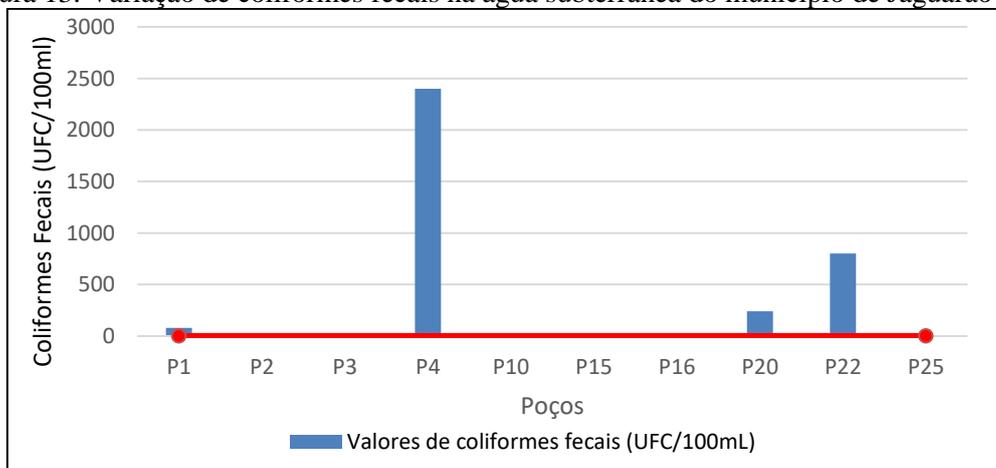


Figura 12: Variação de coliformes totais nas águas subterrâneas do município de Jaguarão - RS.



Já os coliformes fecais (Figura 13) foram insatisfatórios em apenas nos poços P4, P20 e P25. Tais valores podem indicar a presença de contaminação fecal em pontos isolados, podendo estar associada a presença de microrganismos patogênicos de animais de sangue quente. Essas entradas antrópicas podem estar relacionadas à técnicas construtivas equivocadas ou a presença de animais no entorno do ponto de captação, que se depositarem suas fezes próximas ao local, podem promover a lixiviação dos microrganismos até a água subterrânea.

Figura 13: Variação de coliformes fecais na água subterrânea do município de Jaguarão - RS.



A baixa qualidade da água proveniente de alguns poços da região em estudo pode estar intimamente ligada às condições construtivas e de manutenção em que os poços se encontram, o que pode propiciar entradas antrópicas que alteram a qualidade da água tornando-a imprópria para consumo humano ou até mesmo uma veiculadora de doenças hídricas. Nos locais analisados foi possível observar pontos em condições alarmantes, podendo estes estarem bombeando água para consumo humano ou desativados conservados de forma incorreta.

O poço P3 (Figura 14), é um exemplo dessa problemática observada ao longo da rede amostral. Esse poço encontra-se bombeando, e sua água é utilizada para abastecimento doméstico, dessedentação animal e consumo humano. Ele encontra-se em condições inadequadas de fechamento, e



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

está situado junto a um cultivo agrícola. Como pode ser observado na figura, a água da chuva ou da irrigação de culturas pode ser lixiviada até o ponto, podendo carrear compostos químicos, defensivos agrícolas, fezes de animais, entre outras fontes antrópicas de alteração da qualidade da água.

Figura 14: Poço P3.



Outro ponto bastante alarmante, foi o poço P23 (figura 15), que se encontrava abandonado. Esse poço estava localizado em um centro comunitário abandonado, e de acordo com as ruínas encontradas no local, estava muito próximo ao banheiro do local. Suas condições de fechamento estavam precárias, sendo tampado apenas com uma tampa em madeira, que pode ser facilmente aberta. Apesar do poço não estar sendo utilizado para abastecimento, próximo a ele analisamos o poço P22, que de acordo com os parâmetros analisados, não possui água própria para abastecimento humano. Isso pode se dar pelo fato de ambos poços estarem localizados no mesmo lençol freático, e o poço P23 pode estar alterando a qualidade da água fornecida no P22, já que este apresentou melhores condições estruturais.

Figura 15: Poço P23.



Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Assim como esses poços apresentados, ao longo da rede amostral foram encontrados cenários semelhantes em outros pontos. Porém encontramos também poços bem conservados e com uma ótima manutenção, o que garante a preservação da qualidade da água subterrânea. Através dos resultados apresentados, é possível observar que a água subterrânea do município possui variações físico-químicas e microbiológicas ao longo dos poços avaliados.

Como forma de minimizar as problemáticas encontradas, no dia 27 de abril de 2017, foi realizada uma visita técnica onde foi entregue um material escrito com os principais resultados encontrados para os diferentes poços avaliados. Além disso, nos locais que possuíam problemas de qualidade de água, foram indicadas sugestões de medidas simples, de baixo custo e fáceis de serem aplicadas para melhoria das condições hidrossanitárias locais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo foi possível observar que as águas subterrâneas ainda são muito utilizadas no município de Jaguarão. Além disso, foi notório que os parâmetros variam significativamente entre os locais avaliados, podendo ser um indicativo da presença de mais de um aquífero no município ou de diferentes fontes antrópicas associadas aos mesmos.

É possível inferir que muitas fontes de captação de água subterrânea apresentam teores de diversos parâmetros acima dos estabelecidos pela legislação vigente, indicando que em muitos locais a água não é própria para consumo humano. Esses teores indicam que a água pode vir a ser prejudicial à saúde de seus consumidores, como os coliformes termotolerantes, que indicam a presença de microrganismos. Com isso, faz-se necessário que sejam implementadas medidas simples de tratamento da água antes de ser consumida, como um sistema simples de cloração, por exemplo.

Assim sendo, é imprescindível que ocorra uma avaliação e controle mais amplo das fontes de captação de água subterrânea do município, avaliando suas condições estruturais, estejam elas ativas ou não, para que com isso garanta-se a qualidade da água subterrânea no município, para que esta possa ser utilizada não só pelas gerações atuais, mas também pelas gerações futuras.

#### *Agradecimentos*

Agradecemos à Prefeitura Municipal de Jaguarão, pela disponibilidade em ceder seus dados para o desenvolvimento deste trabalho. Agradecemos também aos moradores do município, que foram muito receptivos com as visitas técnicas e permitiram que fossem realizadas as coletas em suas residências e propriedades. Agradecemos também as empresas públicas e privadas que permitiram o acesso aos poços, colaborando assim para o desenvolvimento deste estudo.

Agradecemos ao laboratório de Hidroquímica do curso de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas pelo apoio prestado para o desenvolvimento deste projeto.

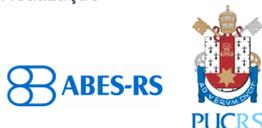
#### 5. REFERÊNCIAS

BARBOSA, Carlos Magno de Souza; MATTOS, Arthur. Gestão de águas subterrâneas como ferramenta para gestão integrada de recursos hídricos no Brasil. In: XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 7., 2006, São Paulo. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. São Paulo, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria no 518 de 25/03/2004. Normas e padrões de potabilidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União. Brasília, Seção 1. 2004. p. 266.

CECHIN, Noeli Schiller. **Jaguarão Ontem e Hoje**. Jaguarão, 1979. 139 p.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n°. 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 abr. 2008. p.66-68.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. Biblioteca Digital. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases\\_geo.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp)> Acesso em: 25 mar 2018.

GIMPÁ, Carlos Eduardo Quaglia; Gonçalves, Valter Galdiano. **Águas subterrâneas e poços tubulares profundos**. São Paulo: Signus, 2006. 498 p.

GIANASI, Bruno Lainetti, et al. A gestão ambiental em áreas de fronteira: estudo de caso nos municípios do Chuí e Jaguarão, RS, Brasil. In: 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina, 12., Montevideú, 2009. **Anais Eletrônicos...** Montevideú, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431440>> Acesso em: 25 mar. 2018.

LEMOS, M. M. G.; SILVA, M. de F. B.; DIAS, C. L.; BUCCI, E. M.; CASARINI, D. C. P. Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo, em poços tubulares utilizados para abastecimento público. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 12., 2002, Florianópolis. **Anais eletrônico do XV Congresso de Águas Subterrâneas**. São Paulo: Abas, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n° 2914, 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.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. **Águas Subterrâneas e a Legislação Brasileira**. Curitiba: Juruá, 2009. 240 p.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>. Acesso em: 26 de setembro de 2015.

Realização



Correalização



Informações:

[qualidadeambiental.org.br](http://qualidadeambiental.org.br)  
[abes-rs@abes-rs.org.br](mailto:abes-rs@abes-rs.org.br)  
(51) 3212.1375