

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DAS ÁGUAS ORIUNDAS DE POÇOS RASOS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS**

**Samanta Tolentino Ceconello** <sup>(1)</sup>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [satolentino@gmail.com](mailto:satolentino@gmail.com)

**Luana Nunes Centeno** <sup>(2)</sup>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pelotas. e-mail: [luanunesceneno@gmail.com](mailto:luanunesceneno@gmail.com)

**Sâmara Tolentino Ceconello** <sup>(3)</sup>

Graduanda em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas. e-mail: [samytol@gmail.com](mailto:samytol@gmail.com)

**Alana Nunes Centeno** <sup>(4)</sup>

Graduanda em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas. e-mail: [alananunesceneno@gmail.com](mailto:alananunesceneno@gmail.com)

## RESUMO

Na zona rural a água subterrânea é uma importante fonte de abastecimento, pois sua qualidade é geralmente superior a superficial. Porém o crescente uso dos mananciais subterrâneos e as atividades desenvolvidas em seu entorno, podem provocar problemas de contaminação dos mesmos. Diante disto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água utilizada para consumo humano, oriunda de poços rasos do 9º Distrito de Pelotas/RS, através da caracterização dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Para a execução deste estudo foram escolhidas cinco propriedades rurais de base familiar, onde utilizou-se de uma metodologia quali-quantitativa, ou seja através de entrevistas com os moradores, com o objetivo de conhecer melhor os hábitos de consumo e as características dos poços, e por meio de cinco campanhas amostrais, onde analisou-se os seguintes parâmetros de qualidade da água: pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Turbidez (TH), Cor Aparente (CA), Cloretos (CL<sup>-</sup>), Coliformes Totais (CT). Foi possível concluir que todos os poços não apresentam água própria para consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade da água, Potabilidade, Poços rasos.

## INTRODUÇÃO

A água é essencial para a sobrevivência dos seres humanos, pois cerca de 70% de nossa massa corpórea é constituída por este fluido que transporta nutrientes para as células e promove o equilíbrio térmico do organismo (TUCCI, 2012). Além disso, a água desempenha um papel fundamental na agricultura e pecuária, através da irrigação e dessedentação animal.

A qualidade da água pode ser afetada pela adição de poluentes químicos, físicos e biológicos (SPERLING, 2005). A poluição biológica é causada pela presença de microrganismos patogênicos, provenientes das excretas humanas e de outros animais homeotérmicos, enquanto que as demais poluições podem ser provenientes das diversas atividades humanas, tais como: lançamento in natura de esgotos domésticos e industriais, substâncias tóxicas oriundas dos agrotóxicos e fertilizantes inorgânicos (CORADI; FIA; PEREIRA-RAMIREZ, 2009; TUCCI, 2012).

O abastecimento de água em zonas rurais, geralmente é feito pela captação em poços rasos, pois nestas localidades não há rede pública de distribuição de água (FUNASA, 2007). Como única fonte de abastecimento de água, os poços suprem a necessidade hídrica da população local que utiliza a água para alimentação, asseio pessoal, limpeza de ambientes e outras atividades comerciais e rurais. A prática artesanal e rudimentar de construção desses poços, bem como as atividades desenvolvidas no entorno deles, evidencia a necessidade de realizar um monitoramento da qualidade da água captada, tendo em vista a preservação da saúde da comunidade local (HELLER, PÁDUA, 2010).

## OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade da água utilizada para consumo humano, oriunda de poços rasos do 9º Distrito de Pelotas/RS, através da caracterização dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das mesmas.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Os poços escolhidos para realização deste estudo, encontram-se em pequenas propriedades rurais de base familiar situados na localidade de Monte Bonito, 9º Distrito do município de Pelotas-RS. Foram escolhidas cinco propriedades rurais que apresentavam como única fonte de abastecimento de água para consumo humano, os poços rasos, pois nesta região ainda não há água encanada. Sendo assim, foram estudados os poços rasos na qual as famílias eram responsáveis pela captação e controle da qualidade da água utilizada para sanar as necessidades diárias das mesmas. Num primeiro momento foi realizada uma entrevista com os moradores para que pudéssemos conhecer melhor os hábitos de consumo e as características das áreas adjacentes aos poços. Após a entrevista, foi realizada a visita até os poços com o objetivo de coletar os dados referentes as coordenadas geográficas dos mesmos e realizar a primeira coleta de água. As amostragens foram realizadas nos cinco poços cuja profundidade média apresentada foi de 1,2 metros. Os mesmos foram identificados pelas coordenadas geográficas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água subterrânea no 9º Distrito de Pelotas/RS.**

Poço	Latitude	Longitude
1	31°41'42.77"S	52°27'08.84"W
2	31°40'33.55"S	52°27'15.18"W
3	31°40'17.66"S	52°27'45.09"W
4	31°38'08.27"S	52°29'30.65"W
5	31°37'45.27"S	52°29'41.05"W

A coleta das amostras de água dos poços foi realizada em profundidade média de 0,6m, segundo a recomendação do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, AWWA, (2005) nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro de 2014 e fevereiro de 2015, contemplando cinco campanhas amostrais. Os parâmetros de qualidade da água analisados foram: pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Turbidez (TH), Cor Aparente (CA), Cloretos (CL), Coliformes Totais (CT).

As análises de qualidade da água foram realizadas no laboratório de Hidrodinâmica Ambiental do Curso Superior de Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense, Câmpus Pelotas, seguindo a metodologia do Standard Methods for Examination of water and Wastewater (AWWA, 2005). As análises microbiológicas foram analisadas em triplicatas.

## Tratamento estatístico dos dados

Todos os dados referentes aos parâmetros de qualidade da água obtidos nos cinco poços, foram analisados através dos softwares BioEstat®, versão 5.3 e Statistica®, versão 7.0, com o objetivo de explorar e comparar os dados entre os poços. Foi realizada a construção dos box-plots, com a finalidade de detectar valores discrepantes, bem como identificar a forma de distribuição, avaliar e comparar a variabilidade do conjunto de dados. Após a análise estatística, os dados foram comparados com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 que regulamenta os padrões de potabilidade de água para o consumo humano.

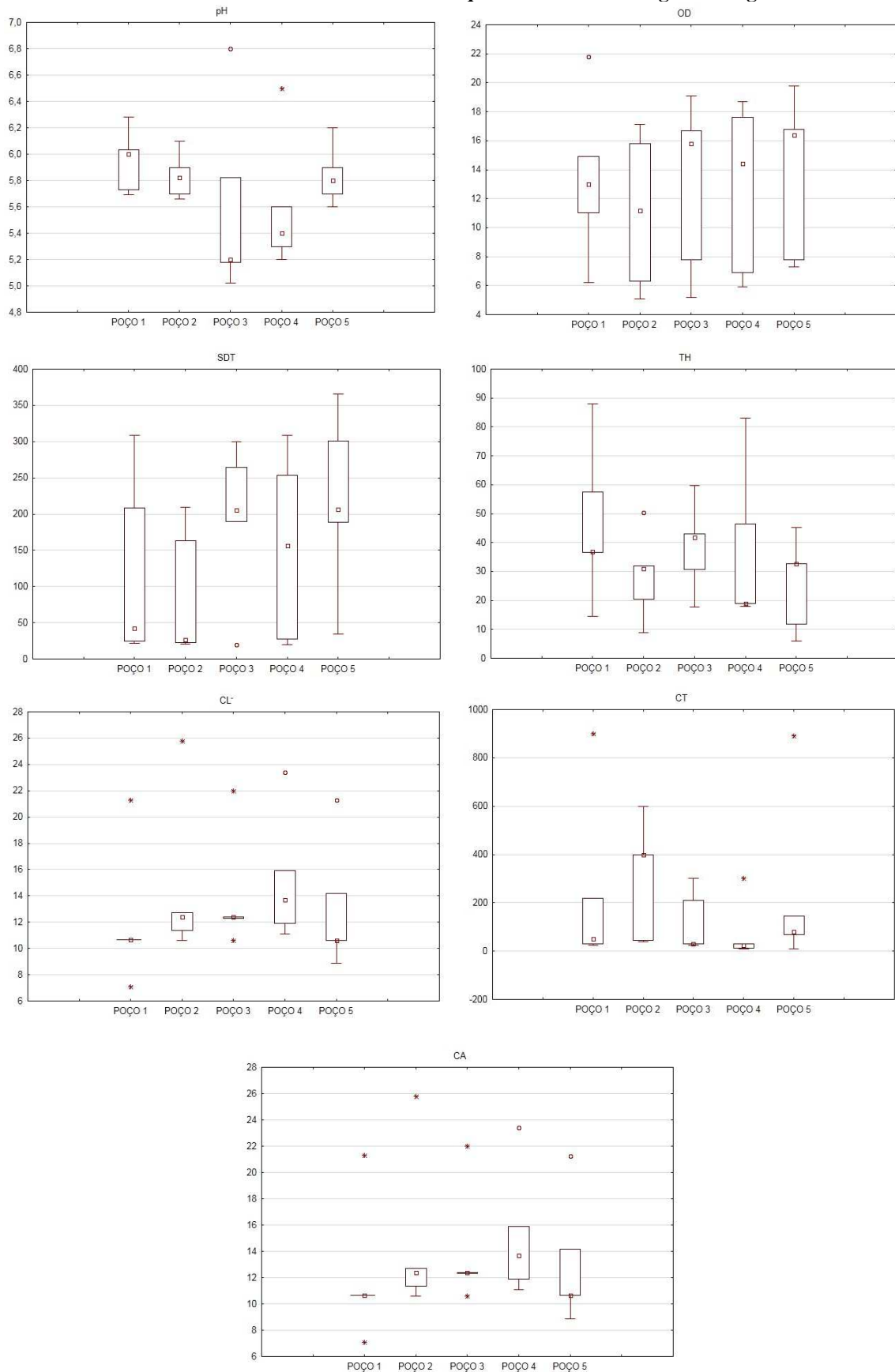
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das entrevistas com os moradores observamos que a propriedade A (poço 1) abastece 5 adultos e duas crianças, apresenta criação de bovinos no entorno do poço, sem proteção, ou seja, os animais têm livre acesso ao poço. O mesmo apresenta tampa quebrada, o que facilita que os animais bebam água direto da fonte, assim como permite a entrada de folhas e outros animais.

A propriedade B (poço 2) abastece 3 adultos e uma criança, no entorno do poço há uma cerca que faz a proteção da fonte. A atividade agrícola da propriedade é o fumo. O poço apresenta tampa quebrada e mal vedada. O poço 3 abastece 2 adultos, apresenta boa vedação e na área ao entorno do poço há cultivo de hortaliças orgânicas e milho. A propriedade D (poço 4) abastece 2 adultos e 3 crianças. O poço apresenta-se coberto com uma telha de cimento-amianto, portanto apresenta péssima vedação. No entorno do poço 4 há cultivo de hortaliças orgânicas e criação de equinos. O poço 5, disponibiliza água para 5 adultos e a atividade no entorno era a criação de bovinos e equinos. Não havia cerca para impedir os animais de se aproximarem das fontes. A vedação do poço era precária, pois a tampa estava quebrada. Todos os poços foram construídos de tijolos maciços com argamassa há mais de dez anos. Os moradores relataram que nunca haviam realizado a limpeza dos poços e não realizavam nenhum tipo de tratamento (cloração ou fervura da água), foram unânimes em dizer que todos os membros da família que consomem a água já apresentaram diarreia e parasitas intestinais.

Os gráficos box-plots obtidos para cada parâmetro de qualidade da água, relacionando-os com os poços pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1: Box-Plot dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água.**



O pH apresentou valores entre 5,0 e 6,8 entre os poços, sendo que no 2 e 3 a mediana apresentou valores inferiores a 5,4, apresentando, portanto, uma característica levemente ácida à água. Podemos perceber que no poço 3 existe uma maior heterogeneidade dos dados entre as campanhas amostrais, se comparado com os demais poços. Essa variação pode ser explicada pelas características naturais da área. Segundo a legislação os valores de pH indicados para consumo humano devem estar entre 6,0 a 9,5. O OD variou de 5,1 a 21,8 mg L<sup>-1</sup>, observa-se, portanto, que todos os poços apresentaram medianas com valores superiores ao de saturação (9,2 mg L<sup>-1</sup>), sendo um indicativo da presença de algas nos mesmos (SPERLING, 2005).

Em todos os poços foi identificada a presença de CT, sendo que os poços 1, 4 e 5 apresentaram valores bem distintos dos demais, porém, não podem ser considerados atípicos, pois nestes pontos há criação de animais no entorno dos mesmos, o que justifica os valores superiores de CT, sendo possível observar também, que o poço 4 apresentou maior homogeneidade nos dados e o poço 2 a menor. Segundo a Resolução 2914/2011 todos os poços estão contaminados, pois deveriam apresentar ausência de CT.

Os valores da Cor Aparente, bem como da Turbidez estão acima do permitido pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, para abastecimento humano. Os valores de cor variam de 25 a 660 uH, já a TH variou de 6,0 a 87,9 uT. Essas variações podem ser explicadas pelo fato de muitos poços apresentarem problemas de vedação, acarretando um maior acúmulo de sólidos e decomposição de matéria orgânica no interior dos mesmos (HELLER; PÁDUA, 2010).

A cor não apresenta riscos à saúde da população quando sua origem é natural, mas pode causar desconfiança quanto a sua qualidade. Já a TH confere uma aparência turva à água, decorrente da presença dos sólidos em suspensão, estes podem abrigar microrganismos patogênicos, além de causar uma aparência desagradável na água potável (FUNASA, 2007).

Os cloretos são advindos da dissolução de minerais, neste estudo os poços apresentaram valores inferiores aos estipulados pela Portaria 2.914/2011. Quanto aos SDT a variação na concentração foi de 20 a 365,6 mg L<sup>-1</sup>, onde os pontos 1, 2 e 4 apresentaram maior dispersão dos dados. Esses valores não são significativos, estando dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que em todos os poços a qualidade da água para abastecimento público estão comprometidas, sendo indicado que os mesmos passem por limpezas e manutenção, para garantir que não haverá interferentes externos que prejudiquem a qualidade da água, bem como recomenda-se realizar uma filtração lenta e cloração antes do consumo pela população.

## REFERÊNCIAS

- 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. Brasília, 2011. Disponível em: < [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html) > Acesso em: 30 mar. 2014.
- CORADI, P.; FIA, R.; PEREIRA-RAMIREZ, O. Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas-RS, Brasil. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 4, n. 2, p. 46–56, 2009. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/250377743\\_Avaliao\\_da\\_qualidade\\_da\\_gua\\_superficial\\_dos\\_cursos\\_de\\_gua\\_do\\_municipio\\_de\\_Pelotas-RS\\_Brasil](http://www.researchgate.net/publication/250377743_Avaliao_da_qualidade_da_gua_superficial_dos_cursos_de_gua_do_municipio_de_Pelotas-RS_Brasil)>. Acesso em: 18 ago. 2015.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA). Ministério da Saúde. Manual Prático de Análise de Água. 4. ed.. Brasília, 2013. Disponível em: < [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua.pdf) > Acesso em: 24 jun. 2015.
- HELLER, Léo; PÁDUA, Lucio de. (Org.). Abastecimento de Água para consumo humano. 2. ed. rev. at. Belo Horizonte: Ed., UFMG, 2010.
- SPERLING, M. V. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: DESA - UFMG, v. 1, 2005. 452 p.
- TUCCI, C. E. M. Hidrologia Ciência e Aplicação. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 943 p.