

# PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E  
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

07 e 08 de OUTUBRO de 2020  
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



UCS  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL  
PESSOAS EM  
MOVIMENTO



## Caracterização geral da água subterrânea na região costeira do Rio Grande do Sul

ELC II

Autores: Paula Mulazzani Candiago<sup>1</sup>, Elias Zientarski Michalski, Pedro Antônio Roehe Reginato, Rosane Maria Lanzer. <sup>1</sup>- pmcandiago@ucs.br



PIBIC-CNPq

### INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Durante o Projeto Lagoas Costeiras (LACOS) foram realizadas análises referentes à água subterrânea dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal, Palmares do Sul (LACOS 2) (Fig. 1A) e Osório (LACOS 3) (Fig. 1B), situados no Litoral Médio e Norte do Rio Grande do Sul (RS). O objetivo deste trabalho foi caracterizar a água subterrânea da região a partir da análise do conjunto de dados obtidos pelo Projeto LACOS.

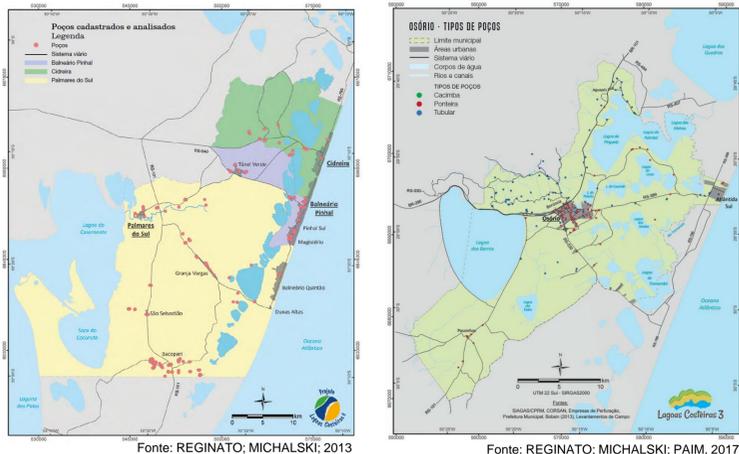


Figura 1. Poços cadastrados nos municípios de Palmares do Sul, Balneário Pinhal, Cidreira (LACOS 2) e Osório (LACOS 3).

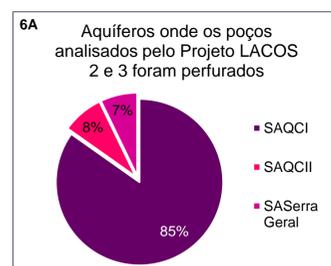
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reunião das informações permitiu detectar 112 poços com informações completas obtidas a campo (Quadro 1).

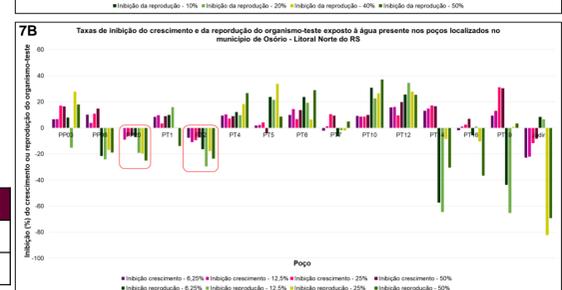
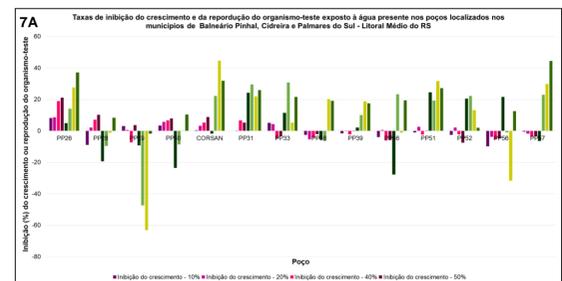
Município	Nº total de poços	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	pH
Palmares do Sul	29	15,78	22,6	344,24	8,13
Balneário Pinhal	32	24,19	23,2	380,87	7,35
Cidreira	20	14,65	22,6	229,11	7,67
Osório	31	63,98	20,2	254,38	6,13
<b>Soma / Média</b>	<b>112</b>	<b>29,65</b>	<b>22,16</b>	<b>302,15</b>	<b>7,32</b>

Quadro 1. Foram analisados 112 poços durante os Projetos LACOS 2 e 3, 29, 32, 20 e 31 poços, respectivamente, nos municípios de Palmares do Sul, Balneário Pinhal, Cidreira e Osório. Os poços apresentam uma média de 29 m de profundidade e 22°C de temperatura, 302 µS/cm de condutividade e 7,32 de pH.

Dos 112 poços analisados pelo Projeto, noventa e cinco foram perfurados no Sistema Aquífero Quaternário Costeiro (SAQCI) (85%), seguido de nove poços no Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II (SAQCII) (8%) e oito poços no Sistema Aquífero Serra Geral (SASerra Geral) (7%). A partir dos resultados obtidos pelas análises em campo, foram selecionados 69 poços para as análises físicas, químicas e biológicas, dos quais 29 não atenderam a Portaria, sendo designados para o teste de toxicidade crônica. Destes, somente dois poços não apresentaram inibição do crescimento e da reprodução do organismo exposto.



Município	Nº total de poços
Palmares do Sul	14
Balneário Pinhal	15
Cidreira	9
Osório	31
<b>Total</b>	<b>69</b>



### 6C Parâmetros físicos, químicos e biológicos não detectados

Bário	Cádmio	Cobalto
Glifosato e organoclorados	Gosto e odor	Prata

Figura 6. (A) Porcentagem da localização de poços perfurados nos diferentes aquíferos analisados durante os Projetos LACOS 2 e 3. SAQCI – Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I; SAQCII – Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II; SASerra Geral – Sistema Aquífero Serra Geral. (B) Número total de poços, por município, em que as amostras de água subterrânea coletada foi enviada para análises físicas, químicas e bacteriológicas. (C) Parâmetros físicos, químicos e biológicos não detectados nas análises.

Figura 7. Taxas de inibição do crescimento e da reprodução do organismo-teste *C. elegans* exposto à água subterrânea dos poços, com destaque em vermelho para os dois poços que não apresentaram inibição (A) Municípios de Balneário Pinhal, Cidreira e Palmares do Sul. (B) Município de Osório.

### EXPERIMENTAL

Primeiramente foram realizadas consultas para identificar e selecionar os pontos de captação utilizados pelas populações urbana e rural dos municípios, a partir os órgãos abaixo:



Foto: acebio LACOS 2

Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

Companhia Riograndense de Saneamento

Vigilância sanitária da Prefeitura dos municípios

Campanhas de campo

Após a seleção dos poços, foi efetuada a coleta de água para análises físicas, químicas e biológicas.

Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados				
<i>E. Coli</i>	Coliformes totais	Alcalinidade	Bicarbonato	Dureza total
Cor	Gosto e odor	Turbidez	Sólidos totais dissolvidos	Ortofosfato
Amônia	Cloreto	Sulfato	Fluoreto	Nitrato
Alumínio	Bário	Boro	Cálcio	Cádmio
Cobalto	Chumbo	Cobre	Cromo	Ferro
Lítio	Níquel	Magnésio	Manganês	Mercúrio
Potássio	Prata	Sódio	Zinco	Glifosato e organoclorados

Quadro 1. Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados nos poços selecionados para a análise da água. O ponto colorido no canto inferior esquerdo indica os municípios em que as análises foram realizadas. Preto = análise realizada para todos os municípios. Rosa = análise realizada para os municípios do litoral médio. Laranja = análise realizada para o município do litoral norte. Verde = análise realizada para o município de Balneário Pinhal. Amarelo = análise realizada para o município de Palmares do Sul.

As medidas físicas, químicas e biológicas foram comparadas com a Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017 e com a Resolução CONAMA nº 396/2008 (Fig. 2) para determinar a potabilidade e qualidade da água. Os poços que estiveram em desacordo com a PRC 05/2017 foram designados para o teste de toxicidade crônica seguindo a norma ISO/DIS 10872/2010 (Fig. 3).



Figura 2. Escopo da Portaria PRC 05/2017 e da Resolução CONAMA 396/2008

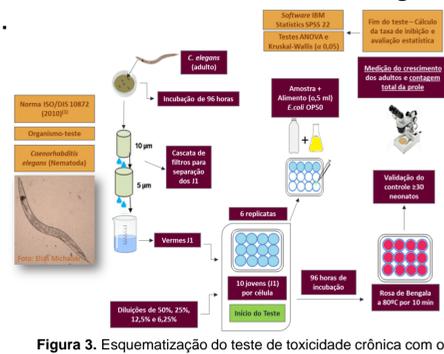


Figura 3. Esquemática do teste de toxicidade crônica com o organismo-teste *Caenorhabditis elegans*.

### CONCLUSÕES

Os dados obtidos demonstraram a importância da integração de diferentes análises da qualidade da água subterrânea na região costeira do Rio Grande do Sul, para uma melhor caracterização da água dos poços. A não potabilidade e a toxicidade crônica encontrada nas análises da água, indicam possíveis riscos à saúde humana e animal de quem realiza a ingestão da mesma. Evidencia-se que, nessas regiões estudadas, quando de sua ingestão, se faz necessário uma melhor gestão desta fonte de abastecimento usada pela população residente e veranistas, visando uma melhora na qualidade da água para o abastecimento e saúde da população.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ISO/DIS 10872:2010. *Water quality – Determination of the toxic effect of sediment and soil samples on growth, fertility and reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda)*.  
BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, UF.  
BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 05/2017, de 28 de setembro de 2017. Anexo XX. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX, do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Origem: PRT MS/GM 2014/2011). Brasília, UF.  
REGINATO, Pedro Antonio Roehe; MICHALSKI, Elias Zientarski. Água subterrânea. In: SCHÄFER, Alois; LANZER, Rosane; SCUR, Luciana. Atlas Socioambiental dos Municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul. Caxias do Sul: Educus, 2013.  
REGINATO, Pedro Antonio Roehe; MICHALSKI, Elias Zientarski; PAIM, Rosana Alves. Água subterrânea: Água subterrânea na região de Osório. In: SCHÄFER, Alois; LANZER, Rosane; SCUR, Luciana. Atlas Socioambiental do Município de Osório. Caxias do Sul: Educus, 2017.