

Bolsa PROBIC-FAPERGS



# Impacto da ocupação humana e do uso turístico na qualidade da água de poços no Litoral Médio-Norte do Rio Grande do Sul

EURO

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



Lab. Toxicologia e Limnologia

## Introdução / Objetivo

A zona costeira do Rio Grande do Sul (Fig. 1) passa por alterações em seus ecossistemas devido a **emancipações, urbanização e turismo** (Fig. 2A e 2B). Essas mudanças comprometem a qualidade ambiental da região devido ao **uso indiscriminado dos recursos naturais**. A falta de infraestrutura básica como a rede coletora de esgoto, faz com que muitos domicílios se utilizem de fossas sépticas que podem contaminar lençóis freáticos (MOURA et al., 2015). O objetivo do trabalho foi verificar alterações na qualidade da água de poços decorrente da ocupação humana na costa.



Fig. 1. Setorização do litoral do Rio Grande do Sul (FEPAM, 2019).

Perfil Socioeconômico	Município		
	Torres	Balneário Pinhal	Dom Pedro de Alcântara
Urbanos permanentes	Osório	Palmares do Sul	Morrinhos do Sul
Urbanos para segunda residência	Tramandaí	Capivari do Sul	Três Cachoeiras
Urbanos agroindustriais	Capão da Canoa	Santo Antônio da Patrulha	Mampituba
Rurais	Xangri-Lá	Terra de Areia	Arroio do Sal
	Imbé	Maquiné	Três Forquilhas
	Cidreira	Caraá	Itati

Fig. 2B. Classificação do perfil socioeconômico dos municípios do Litoral Médio-Leste e Norte do RS (Adaptado de STROHAECKER; TOLDO, 2007).

## Resultados e Discussão

Nos poços situados em Palmares do Sul, em camping junto a Lagoa da Porteira e, em Balneário Pinhal, utilizado para lavagem de materiais de uso alimentício, foi verificada contaminação microbiológica acima do permitido (Fig.4). A exposição de *C. elegans* às águas do poço de Balneário Pinhal, estimulou a reprodução ( $p \geq 0,05$ ) do organismo e inibiu seu crescimento ( $p \leq 0,05$ ) (Fig.5). Nas águas do poço de Cidreira, utilizadas para lavagem, também foi constatada presença de coliformes totais, Na, fluoretos, Mn, sólidos totais dissolvidos (STD) e turbidez acima do permitido, com inibição no crescimento ( $p \leq 0,05$ ) e na reprodução ( $p \geq 0,05$ ) do organismo-teste. O poço que fornece água aos usuários do camping municipal de Osório, na Lagoa do Peixoto, apresentou cloreto, fluoretos, Fe, Mn, cor aparente e STD acima do permitido e inibição sobre o crescimento de *C. elegans* ( $p \leq 0,05$ ). A não potabilidade e a toxicidade da água evidenciam a fragilidade do ecossistema costeiro e o impacto da acelerada urbanização nessa área (Fig.6) (REGINATO; MICHALSKI; PAIM, 2017).

Poço	Profundidade	Cloro	Cor	Coliformes totais	E.coli	Condutividade	Fluoreto	Nitrato	Sólidos Dissolvidos	Sulfato	Turbidez
VMP PRC 5/17 Anexo XX	m	250 mg/L	15 uH	Ausência em 100 mL	Ausência em 100 mL	µs/cm	1,5 mg/L	10 mgNO <sub>3</sub> -N/L	1000 mg/L	250 mg/L	5 uT
PALMARES	12	-	-	Presença	<1	447	ND	2,1	-	-	-
BALNEÁRIO PINHAL	30	-	-	>24196	26,9	-	-	1,4	-	-	-
CIDREIRA	-	5,605	1,87	21430	<1	1390	1,596	1,2	1095	24,681	6,45
OSÓRIO	84	405	50	<1	<1	1580	3,02	0,845	1294	1,04	9,2

Fig. 4. Concentração de substâncias químicas, físicas e organolépticas encontradas nas águas dos poços analisados com destaque para teores encontrados acima do Valor Máximo Permitido (VMP).

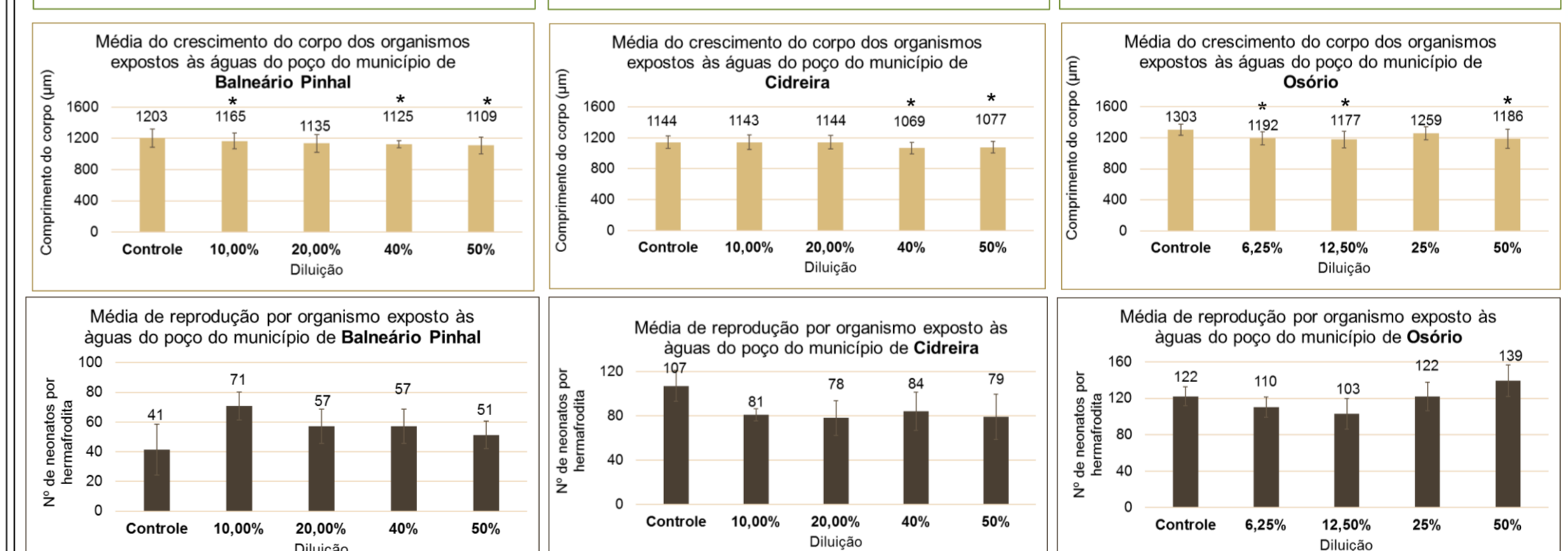
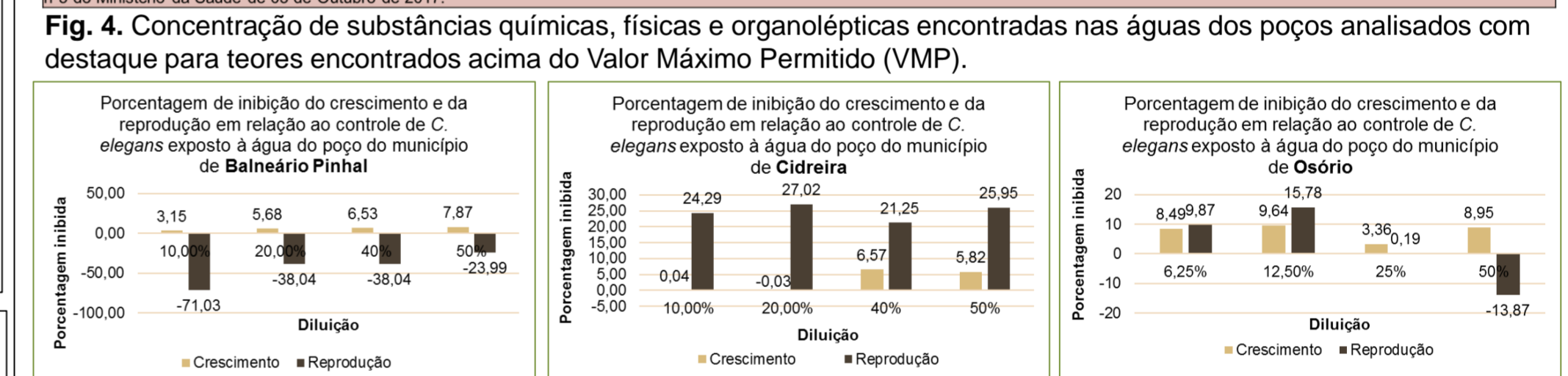


Fig. 5. Inibição do crescimento e da reprodução de *C. elegans*; média do crescimento do corpo e média de reprodução dos organismos expostos às águas dos poços analisados (\*)  $p \leq 0,05$ .

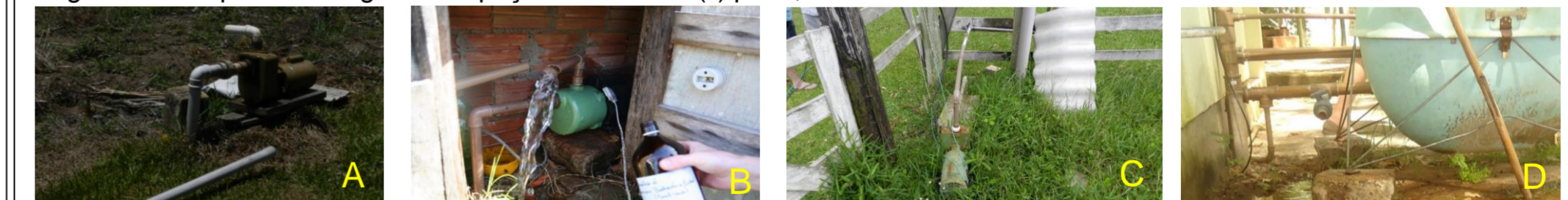


Fig. 6. Poços localizados nos municípios de Palmares do Sul (A), Balneário Pinhal (B), Cidreira (C) e Osório (D).

## Experimental

A escolha dos poços para avaliação química, física e biológica foi feita a partir de consulta a SIAGAS/CPRM e CORSAN. Foi analisada a presença de coliformes totais, *E. coli*, Na, cloreto, nitrato, sulfato, fluoretos, odor, cor aparente, sólidos totais dissolvidos (STD), turbidez, Al, Bo, Ca, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn e Zi incluídos na Portaria de Consolidação (PRC) 5/17 - Anexo XX.

Os poços em desacordo com o Anexo XX da PRC 5/17 foram designados para teste de toxicidade crônica com *Caenorhabditis elegans*, norma ISO/DIS 10872 (2010) (Fig. 3). As diferenças no crescimento e na reprodução do organismo-teste foram verificadas pela taxa de inibição em relação ao controle e por meio dos testes ANOVA e Mann-Whitney, com o programa IBM Statistics SPSS 22.

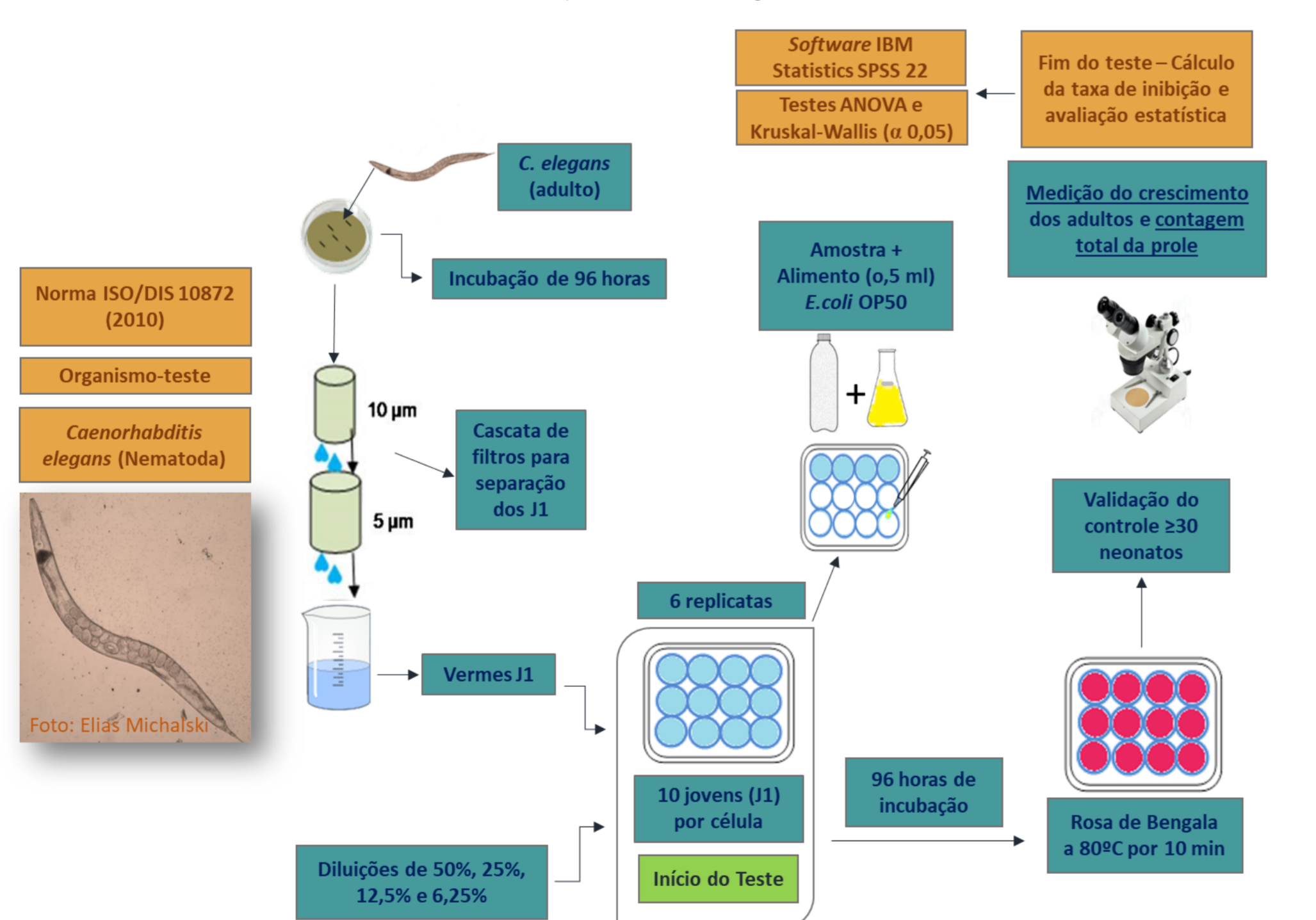


Fig. 3. Organismo-teste *Caenorhabditis elegans* e esquematização do teste de toxicidade crônica.

## Conclusões

O estudo das condições naturais da região e as interferências ocorridas nela por conta das ações humanas se mostrou útil para alertar órgãos reguladores que novas formas de monitoramento devem ser realizadas para garantir a redução do risco à saúde dos usuários.

## Referências Bibliográficas

FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - Rs. Programa de Gerenciamento Costeiro - GERCO/RS. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/programas/gerco.asp>. Acesso em: 31 jul. 2019.

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).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 05/2017, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, UF.

MORAES, Fernando Dreissig de; CUNHA, Laurie Fontona (Org.). Genealogia dos municípios do Rio Grande do Sul / Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG). Departamento de Planejamento Governamental. Porto Alegre : SPGG, 2018.

MOURA, Nina Simone Vilaverde et al. A Urbanização na Zona Costeira: Processos Locais e Regionais e as Transformações Ambientais - o caso do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Nature*, Santa Maria, v. 37, n. 42, p. 594-612, set-dez. 2015

REGINATO, Pedro Antonio Roehre; MICHALSKI, Elias Zientarski; PAIM, Rosane 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: Educs, 2017. p. 221-230.

STROHAECKER, Tânia Marques; TOLDO JR., Elirio E. O litoral norte do Rio Grande do Sul como um pólo de sustentabilidade ambiental do Brasil Meridional. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2007. vol. XI, núm. 245(39). <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24539.htm>. [ISSN: 1138-9788].