

## **AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE E RISCO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PELO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE CAÇADOR-SC**

*Evaluation of vulnerability and risk of contamination of underground waters by the municipal cemetery of Caçador-SC.*

**Karoline Rodrigues**

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, Caçador, Brasil

**Andréa Tozzo Marafon**

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, Caçador, Brasil

**Roger Francisco Ferreira de Campos**

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, Caçador, Brasil

**Tiago Borga**

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, Caçador, Brasil

### **RESUMO**

Dentre as fontes de poluição hídrica o necrochorume é um dos principais impasses da gestão pública em um município, devido ao desenvolvimento dos cemitérios sem o controle dos resíduos líquidos gerados. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo monitorar três poços de monitoramento de um cemitério do município de Caçador, com a perspectiva de analisar a interação dessa fonte de poluição com o meio ambiente. O monitoramento foi realizado no ano de 2017, através da análise físicas, químicas e biológicas conforme preconiza a Resolução Consema de número 119. Com o estudo foi possível analisar que o cemitério do município de Caçador não apresenta conformidade ambiental para os parâmetros de nitrato, amônia, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, porém, a contaminação nos poços de monitoramento podem estar relacionadas com a contaminação antropogênicas no corpo hídrico próximo ao pontos de monitoramento. Assim, o presente estudo expõe que é necessário o monitoramento integrados dos poços de monitoramento, visto que o mesmo expressa a contaminação hídrica por necrochorume.

**Palavras-chave:** Monitoramento. Cemitério. Necrochorume.

### **INTRODUÇÃO**

Dentre os patogênicos mais comuns, encontrados na água, são citados os vírus, protozoários, helmintos e bactérias que veiculados pela água podem parasitar ou intoxicar o organismo humano (BRAGA et al. 2005). O vazamento de hidrocarbonetos no solo é destaque em contaminar águas subterrâneas, todavia dentre as principais fontes de contaminantes estão também os resíduos de produtos

Revista Extensão em Foco | v.7 | n.1 | p. 79-84 | 2019

químicos, que são os agrotóxicos, pesticidas, fertilizantes no solo, e a infiltração do necrochorume e lixiviado (MIHELICIC; ZIMMERMAN, 2015). A um grande dificuldade de minimizar a contaminação realizada pelos cemitérios, como também adaptar os mesmos conforme as legislações ambientais vigentes, devendo analisar a interação direta do mesmo, através do monitoramento hídrico – visto que é um processo de controle ambiental do cemitério, o qual apresenta a contaminação por necrochorume (FRANCISCO et al., 2017). Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a interação do cemitério municipal de Caçador/SC, com a contaminação do lençol freático.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Cemitério Municipal no município de Caçador, Santa Catarina – sob as coordenadas geográficas (Lat: 26°46'29.69"S e Lon:50°01'07.22"W). Para avaliar a contaminação da água subterrâneas foram realizadas análises de água nos 3 (três) poços de monitoramento instalado às margens do córrego. Os poços estão localizados à montante e à jusante do cemitério, conforme Figura 1.

**Figura 1** – Local do estudo.



Revista Extensão em Foco | v.7 | n.1 | p. 79-84 | 2019

O primeiro poço de monitoramento está localizado sob as coordenadas UTM (497655.698326 E e 7037611.22279 S), o segundo poço sob as coordenadas UTM (49600.470394 E e 7037626.59517 S) e o terceiro e último poço sob as coordenadas UTM (497509.342951 e 7037657.34304 S). As amostras de água foram coletadas no dia 20 de março de 2017, em vidros previamente limpos, conforme NBR 9898 (ABNT, 1987), nos três poços de monitoramento, após a coleta as amostras foram encaminhadas ao Laboratório Terranálises, localizado no município de Fraiburgo - Santa Catarina. Para o desenvolvimento do monitoramento foi analisado os parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama (RC) n° 119 de dezembro de 2017, que define os critérios para regularização e licenciamento de cemitérios, onde a mesa serviu para comparação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1., apresenta os resultados dos ensaios analíticos das variáveis analisadas.

**Tabela 1-** Resultados dos parâmetros analisados;

PARÂMETROS	UN	ANÁLISE			RC
		PM01	PM02	PM03	
pH	-	6,77	6,84	6,82	entre 6,0 e 9,0
Condutividade	µs.cm <sup>-1</sup>	289,00	348,00	272,00	-
Cor Aparente	mg.Co <sup>-1</sup>	581,00	266,00	8.054,00	-
Turbidez	NTU	46,40	65,20	185,00	-
Sólidos Totais	mg.L <sup>-1</sup>	-	-	-	-
Cloreto	mg.L <sup>-1</sup>	2,60	n.d.	22,40	inferior à 250,0
Fosfato	mg.L <sup>-1</sup>	n.d.	n.d.	4,93	-
Sulfato	mg.L <sup>-1</sup>	57,60	35,38	18,66	inferior à 250,0
Nitrato	mg.L <sup>-1</sup>	1.260,0	290,00	2.390,00	inferior à 10,0
Nitrito	mg.L <sup>-1</sup>	-	-	-	inferior à 1,0
Amônia	mg.L <sup>-1</sup>	5,24	2,98	14,40	inferior à 1,25
Nitrogênio Total	mg.L <sup>-1</sup>	10,86	n.d.	17,05	-
Bactérias Heterotróficas	UFC.ml <sup>-1</sup>	4,30x10 <sup>4</sup>	5,00x10 <sup>3</sup>	1,70x10 <sup>3</sup>	inferior à 500,0
Coliformes Totais	UFC.100ml <sup>-1</sup>	9,00x10 <sup>3</sup>	4,90x10 <sup>3</sup>	2,00x10 <sup>2</sup>	Ausência
Coliformes Termotolerantes	UFC.100ml <sup>-1</sup>	7,00x10 <sup>3</sup>	8,70x10 <sup>2</sup>	n.d.	Ausência
Clostridium Perfringens	UFC.100ml <sup>-1</sup>	1,00x10 <sup>2</sup>	n.d.	n.d.	-

(n. d) – Nada detectado; UN – Unidade; PM – Ponto Amostral; (-) – Não analisado.



Os resultados apresentam conformidade em sua maioria, obtendo desconformidade com a legislação ambiental vigente para o parâmetro de nitrato, amônia, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes. Porém, esses valores podem estar relacionados com o córrego próximo ao ponto amostrais, sendo que o mesmo recebe o descarte direto e indireto de efluentes sanitários e águas pluviais. Castro (2008) descreve que é preciso monitorar as características geológicas, para caracterizar a poluição hídrica por necrochorume, visto que esse método apresenta o processo de percolação e drenos da área do cemitério, o qual apresenta a percolação direta do necrochorume.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresenta que as amostras coletadas nos poços de monitoramento não estão de acordo com o que preconiza a legislação ambiental vigente. Contudo, deve-se analisar se a interação da contaminação nos poços de monitoramento está relacionada diretamente com as atividades do cemitério ou com o córrego, visto que o mesmo sofre com as interações antropogênicas. Assim, é preciso analisar a topografia e característica do solo na área do cemitério para caracterizar se a interferência é mesmo pelo necrochorume gerado no cemitério.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9898**: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.

BRAGA, Benedito. et al. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CASTRO, D.L. Caracterização geofísica e hidrogeológica do cemitério Bom Jardim, Fortaleza – CE. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.26, n.3, p.251-271, 2008.

FRANCISCO, Agatha Melo. et el. Tratamento do necrochorume em cemitérios. **Atas de Saúde Ambiental**, v.5, p. 172-188. 2017.

Revista Extensão em Foco | v.7 | n.1 | p. 79-84 | 2019



MIHELICIC, J.R.; ZIMMERMAN, J.B. **ENGENHARIA AMBIENTAL: Fundamentos, sustentabilidade e projetos**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.