

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil  
Universidade Federal de Santa Maria

ANÁLISES DAS OCORRÊNCIAS ANÔMALAS DE FLUORETO EM ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS

AUTORA: MARIANA RIBEIRO SANTIAGO

ORIENTADOR: JOSÉ LUIZ SILVÉRIO DA SILVA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de agosto de 2010.

Este trabalho apresenta uma discussão sobre as problemáticas relacionadas às anomalias de concentração do fluoreto em águas subterrâneas destinadas ao abastecimento humano e os problemas de saúde pública e desperdício de finanças que podem proporcionar. Como contribuição, elaborou-se um mapa com a espacialização das ocorrências anômala de fluoreto nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Considerando a importância de entender um pouco mais sobre o comportamento das águas que sofrem essa anomalia de concentração de fluoreto, efetuou-se um detalhamento das composições e dos polítipos das águas verificando-se quais as tendências que elas apresentam. Para isso a área de estudo, foi dividida em três zonas que compõem o Sistema Aquífero Guarani: Zonas de Afloramento, Confinamento e Forte Confinamento, tomando uma ênfase maior para Zona de Afloramento, devido a esta apresentar a maior quantidade de poços com concentrações excessivas de fluoreto em uma mesma região, que coincide com a Depressão Central do Rio Grande do Sul. Após avaliar quais as tipologias das águas analisadas foi possível constatar que houve uma maior tendência nas três zonas, para o polítipo de águas bicarbonatadas sódicas. Com base nas verificações de estudos anteriores que atestam a existência de flutuações de parâmetros químicos em águas subterrâneas, o estudo avaliou e identificou qual o seu percentual de variação em 17 parâmetros físico-químicos. Para isto foram realizadas análises multivariadas de dados, para 13 amostras de água de um poço tubular profundo (276 m), monitorado por um período de 6 meses, chegando-se a variações na ordem de 1,5 a 200%. O parâmetro que mais apresentou variação foi a cor, nela pode-se verificar que no período de 15 min de bombeamento do poço houve uma variação de coloração

da água em cinco cores distintas, podendo atentar-se o quanto é importante considerar-se uma mesma tomada de água para monitorar poços tubulares profundos, pois ele pode receber diversas contribuições de água com características diferenciadas entre si. O pH foi o que apresentou a menor (percentual)variação, permanecendo sempre com as características de pH neutro.

Palavras-chave: águas subterrâneas; anomalias de concentração de fluoretos; flutuações de parâmetros físico-químicos.

## **ABSTRACT**

The present work shows a discussion about the problematic related to the anomalies of fluoride concentrations in groundwaters intended for human provisioning and also about the public health issues and financial waste generated by them. As a contribution, a map was elaborated containing the spacing of the occurrences of anomalous fluoride in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. Taking in to account the importance of understanding a little more about the behavior of the waters which suffer this anomaly of fluoride concentration, we have carried out a detailed description of the compositions and of the polytypes of water, verifying what tendencies they present. For that, the area of study has been split in three zones composing the Gurany Aquiferous System: Zones of Blooming, Confinement and Strong Confinement, with a greater emphasis to the Blooming Zone, once that the later presents the greatest amount of wells with excessive fluoride concentrations in the same area, which coincides with the Central Depression of Rio Grande do Sul. After evaluating the typologies of the analyzed waters it was possible to verify the occurrence of a higher tendency in the three zones for the polytype of the sodic Bicarbonate waters. On the basis of the verifications of previous studies attesting the existence of flotations of chemical parameters in underground areas this study has evaluated and identified its percentage of variation in 17 physical-chemical parameters. For that, multivariate data analyses were accomplished for 13 water samples of a deep tubular well (276m), monitored during a six months period, reaching variations of 1,5 – 200%. The most variable pattern was color. In it was possible to verify that during the pumping period of 15 minutes there has been a coloring variation of water of six different colors attesting how important it is to consider same water taking in order to monitor deep tubular wells because it can receive several water contributions with differentiated characteristics

among each other. The pH has shown the smallest percentage of variation, always remaining with the characteristics of neutral pH.

**Keywords:** Groundwaters, anomalies of fluoride concentrations, fluctuations of physical-chemical parameters.

O resumo aqui apresentado é de responsabilidade exclusiva de seu autor, sendo uma cópia fiel do resumo contido no documento final defendido e aprovado em sua instituição de origem.