



**XXIV**  
**Mostra**  
**de Iniciação**  
**Científica**

**SEMANA DO**  
**CONHECIMENTO**

A Universidade em movimento

De **7 a 10** de outubro de 2014



## RESUMO

### **Avaliação da condutividade Hidráulica de uma barreira compactada com uma mistura de solo e cimento**

**AUTOR PRINCIPAL:**

gabriel crivellaro gonçalves

**E-MAIL:**

gabrielcrivellaro.g@gmail.com

**TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::**

Pibic CNPq

**CO-AUTORES:**

Luana Quarezemin Weber  
Rafael de Souza Tímbola  
Eduardo Pavan Korf  
Valter Caetano

**ORIENTADOR:**

Pedro Domingos Marques Prieto

**ÁREA:**

Ciências Exatas, da terra e engenharias

**ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:**

30000009

**UNIVERSIDADE:**

Universidade de Passo Fundo

**INTRODUÇÃO:**

Lixiviados de resíduos de mineração são um problema quando têm sua disposição final inadequada, sem que se atenuem tais poluentes ácidos. Neste contexto, o aperfeiçoamento de soluções para tais impactos ambientais é fundamental, como a execução de liner de baixa condutividade hidráulica ( $k$ ), uma técnica utilizada para limitar o transporte dos contaminantes pela impermeabilização lateral e de fundo, em locais de disposição de resíduos de mineração (SHARMA e REDDY, 2004). Também a adição de cimento Portland a este tipo de barreira pode ser uma opção para a neutralização do pH de lixiviados ácidos, buscando reduzir a propagação para as águas subterrâneas e diminuir o  $k$ . Segundo Hueckel e colaboradores (1997) e Knop (2007) a percolação com agentes ácidos pode afetar a estrutura dessas barreiras. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar, por meio de ensaios, o comportamento de  $k$  da barreira ao longo do tempo, através da análise da influência dos diferentes teores de cimento e pesos específicos.

## METODOLOGIA:

O solo característico da cidade de Passo Fundo, do Horizonte B, possui característica pedológica segundo Streck e colaboradores(2008) como um Latossolo Vermelho Distrófico húmico. Foram testados 17 corpos de prova (CP) diferentes com as seguintes características:  $d$  14,5, 15 e 15,5 kN/m<sup>3</sup>, umidade ótima de 26% e teor de cimento 0 %, 1 % e 2 %. Os CPs foram saturados com água destilada, a um gradiente hidráulico de 50 e depois submetidos a solução contaminante elaborada com ácido sulfúrico, com o propósito de simular a drenagem ácida de mineração (DAM) e lixiviado de resíduos industriais, onde o gradiente hidráulico foi diminuído para 33,33 e afim de simular a carga exercida por um aterro sanitário de 15 m foi aplicada uma carga estática vertical de 250 kPa. O equipamento foi construído por Dos Santos (2013) e seguiu os requisitos da norma ASTM D-4874 de 1995. Os CPs foram compactados nos cilindros de dimensões nominais de 0,06 de altura e 0,07 de diâmetro.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Nesta parte foi possível constatar que todos os corpos de prova tiveram redução da condutividade hidráulica quando percolados com solução ácida. Para o período de percolação com água, em média a condutividade hidráulica aumentou 1,31 vezes; o recalque aumentou 1,51 e o pH reduziu 0,99 vezes. Já os resultados sob a percolação ácida reduziu 25,46 vezes a condutividade hidráulica, o recalque por sua vez aumentou 2,14 vezes e o pH reduziu 5,88 vezes desde o início da percolação ácida.

É notável a diferença entre o início e fim do ensaio principalmente para a condutividade hidráulica e pH, sugerindo que reações físico-químicas tenham ocorrido com maior intensidade, interferindo diretamente nos valores de condutividade hidráulica. A menor diferença entre o início e o fim da percolação com água para o recalque demonstra que a carga aplicada provocou o recalque inicial dos poucos vazios disponíveis do corpo de prova antes da saturação. Todos os corpos de prova mantiveram o recalque estável durante praticamente toda a percolação com água, sendo os recalques iniciais, ou seja, aqueles medidos logo após a aplicação da carga vertical, os valores mais expressivos para esta fase de percolação. A fase ácida determinou um aumento acentuado do recalque (diferença maior que 5 vezes em relação ao início da percolação ácida), estabilizando no final, característica esta observada em todos CPs analisados.

Pode-se observar nos resultados obtidos com os ensaios de percolação com água e ácido pelos corpos de prova, que de forma característica, todos CPs reduziram consideravelmente sua condutividade hidráulica com a adição da solução ácida. O recalque diferencial e o pH também seguiram esta tendência; o primeiro aumentando conforme a percolação ácida seguia e o segundo (pH) reduzindo drasticamente quando introduzida o contaminante ácido.

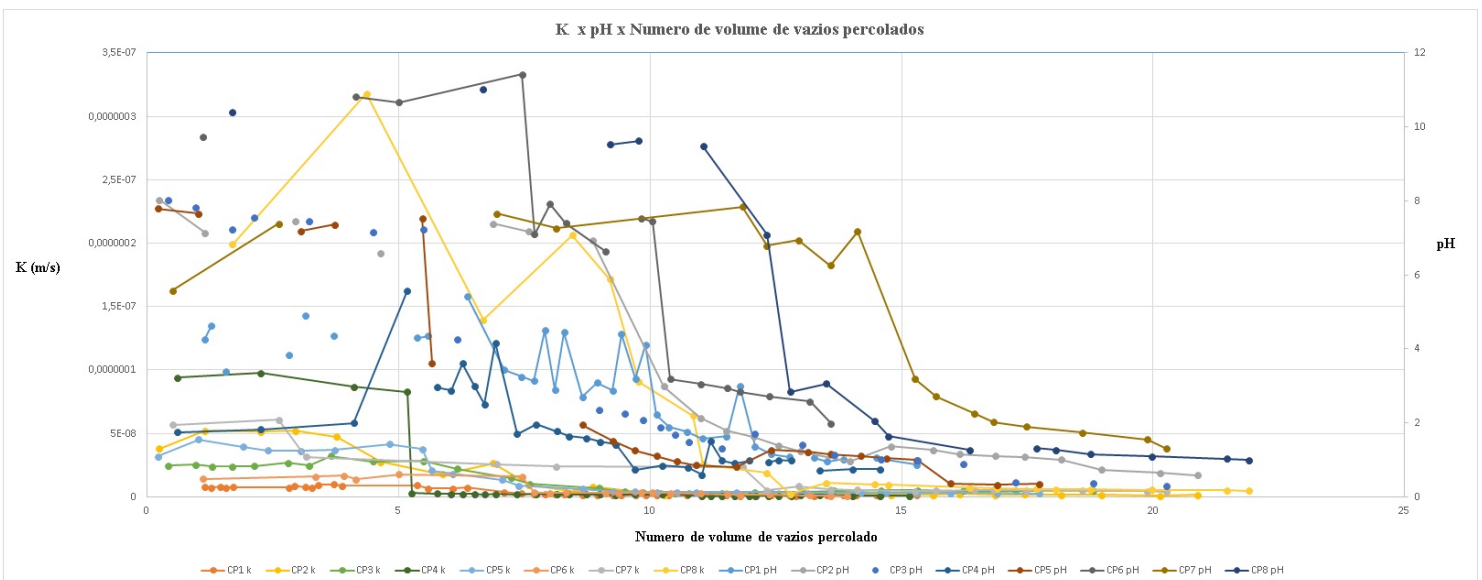
## CONCLUSÃO:

O cimento e o peso específico influenciam na condutividade hidráulica. A maior redução da condutividade hidráulica foi observada para o corpo de prova sem adição de cimento e maior peso específico de compactação. A mistura solo-cimento estudada apresentou baixo coeficiente de condutividade hidráulica, se enquadrando na faixa proposta para liners.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- STRECK et al. Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. Porto Alegre - RS: EMATER/RS, 2008. p. 222.  
SHARMA; REDDY.. Geoenvironmental engineering. 2004, John Wiley & Sons, p. 992.  
HUECKEL; CHAWLA; IMPERIALI. Transport in Porous Media, v. 29, 1997. p. 159-178.  
KNOP. Estudo do comportamento de liners atacados por ácido sulfúrico. 2007. Tese, UFRGS, Porto Alegre, 2007.  
DOS SANTOS. Equipamento de coluna para ensaio de condutividade hidráulica com aplicação de carga vertical. Dissertação, UPF, Passo Fundo, 2013

## INSIRA ARQUIVO.IMAGEM - SE HOVER:



---

Assinatura do aluno

---

Assinatura do orientador