

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



**Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:**

**Resumo**

**Relato de Caso**

## **DESCONTAMINAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS COM CROMO HEXAVALENTE ATRAVÉS DA INJEÇÃO DE nZVI POR JET GROUTING**

**AUTOR PRINCIPAL:** Pietra Taize Bueno

**CO-AUTORES:** Iziquiel Cecchin e Wagner Siveris

**ORIENTADOR:** Antônio Thomé

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### **INTRODUÇÃO**

O crescente número de solos contaminados chama a atenção para o desenvolvimento de técnicas e metodologias para descontaminação de solos. Neste estudo o delineamento experimental teve como finalidade avaliar o processo de degradação do contaminante através do nanoferro, bem como verificar a eficácia e homogeneidade de injeção nos corpos de prova. O equipamento para injeção teve seu processo de desenvolvimento iniciado por Bonatto (2013), com a finalidade de promover um processo de bioaugmentação em solos contaminados com biodiesel. A partir deste modelo inicial, realizou-se uma série de adaptações que pudesse compor a nova aplicação proposta.

### **DESENVOLVIMENTO:**

Para a realização do experimento, foi utilizado um solo argiloso pertencente ao campus experimental de Geotecnia da Universidade de Passo Fundo, região sul do Brasil, sendo este coletado a 1,2 metros de profundidade (horizonte B). O solo utilizado para a realização dos ensaios experimentais foi classificado como um Latossolo Vermelho Distrófico Húmico (STRECK et al. 2008). No delineamento experimental proposto tem-se como variáveis fixas: tipo de solo (argiloso), umidade do solo (34 %) e o índice de vazios (1,22). Bem como, variáveis de controle: concentração da suspensão de nanoferro (12,5 g/Kg), o tempo de ação do nanoferro no meio (0, 7, e 15 dias), a distância do centro de injeção (4, 8, 12 cm), as profundidades de coleta (2,5, 7,5 e 12,5 cm) e o tipo de contaminação (Cr6+). A variável de resposta será o percentual de redução da contaminação, baseado em uma amostra de atenuação natural, mantida nas mesmas condições de controle.

O sistema proposto apresenta um sistema de controle rotacional manual, que coordena a velocidade de subida da haste de injeção. A vazão de injeção através do controle de pressão aplicado sobre as câmaras de armazenamento. Estas câmaras são

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



interligadas através de válvulas metálicas e mangueiras de pvc, sendo cada uma com capacidade de 2 litros. A haste apresenta uma altura de 60 centímetros de altura e 1 centímetro de diâmetro interno. Para a liberação da suspensão de nZVI, 12 orifícios de 0,47 mm foram distribuídos na parte inferior da haste, distribuídos em 3 níveis, com um orifício por quadrante e uma rotação de 30° para cada nível. Esta composição foi idealizada para que a dispersão da suspensão fosse homogênea em todas as direções, dentro do corpo de prova. O sistema de controle de subida foi realizado com um sistema de rosca sem fim. Os testes foram realizados em triplicata, para cada pressão, sendo coletados 8 pontos por ensaio. O Reator utilizado foi um tubo de PVC de parede rígida de 300 mm de altura e 300 mm de diâmetro. Entretanto, para facilitar o procedimento de injeção, adotou-se a altura de 200 mm para o corpo de prova, restando desta forma, 100 mm para o sistema de drenagem de fundo. O corpo de prova foi compactado em camadas de 4 centímetros, proporcionando maior coerência de densidade em todo o perfil de solo. A contaminação foi feita em 5 camadas de 4,43kg de solo seco com concentração de Cromo Hexavalente 100 mg/kg e 12,5g/kg de nanoferro.

Para a avaliação do teor residual de Cromo Hexavalente existentes nas amostras, utilizou-se a metodologia descrita no método 7196a (USEPA, 1992). Nos anexos estão apresentados os gráficos obtidos no trabalho, onde foram avaliados o teor residual do contaminante em função de sua dispersão pelo raio de influência, profundidade e ao longo do tempo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A variação do teor residual em função do raio de influência não apresentou grande diferença na dispersão do contaminante. A profundidade influenciou de forma significativa, devido a percolação do nanoferro pelo corpo de prova, resultando em maior acúmulo no fundo, por esta razão na profundidade 3 é apresentada a maior degradação. Ao longo do tempo notou-se diferença no teor residual, no tempo 15 dias houve a maior degradação, devido ao maior tempo de interação entre o nanoferro e o Cr6+.

## **REFERÊNCIAS**

BONATTO, J. Bioaugmentação in situ em solo residual de basalto contaminado com biodiesel. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, 117 p. 2013.

STRECK, E., et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 222p.

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. Method 7196A: Chromium, hexavalent (colorimetric). 1992.

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA ( para trabalhos de pesquisa): Número da aprovação.

### ANEXOS

Figura 1 - Vistas do reator de injeção

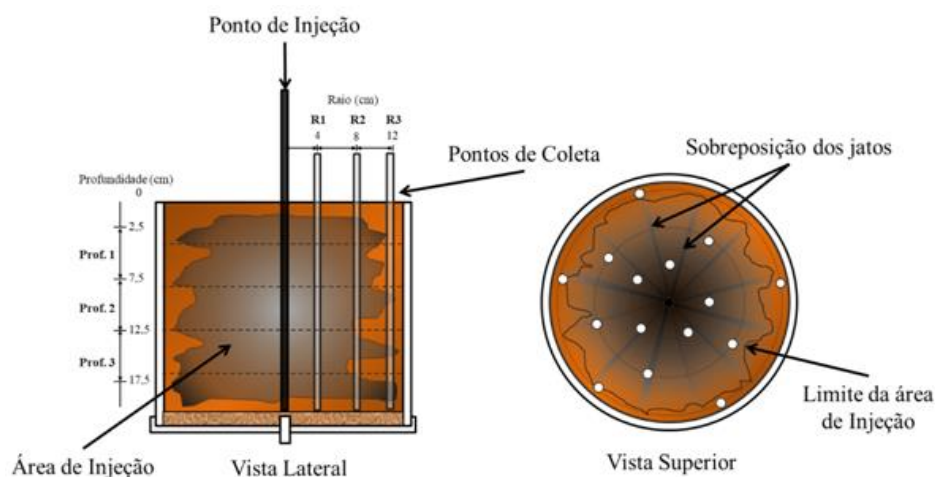
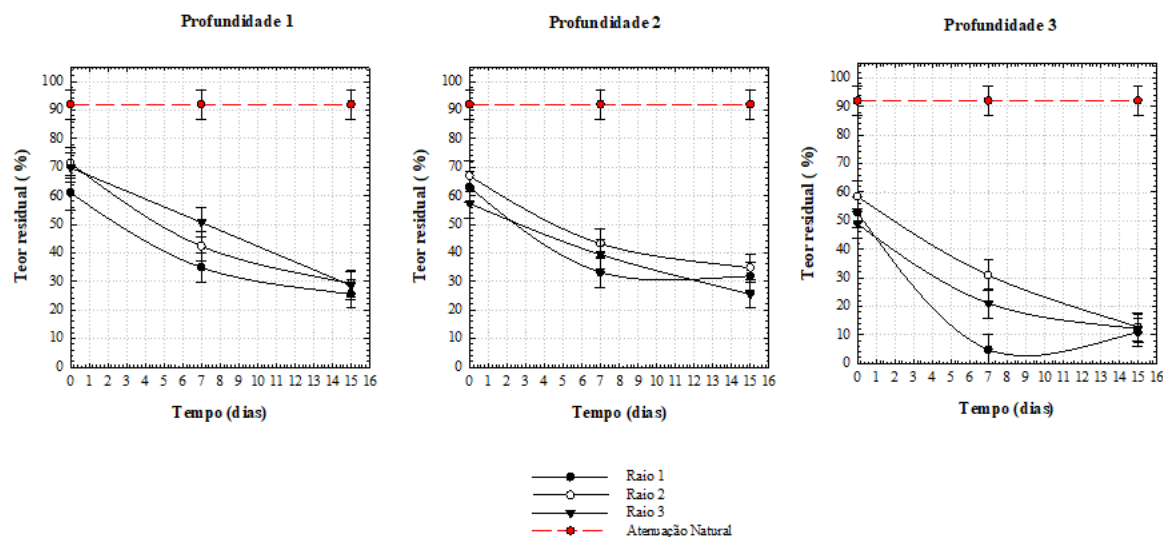


Figura 2 - Variação o teor residual em função do tempo





# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Figura 3-Variação o teor residual em função do raio de influência

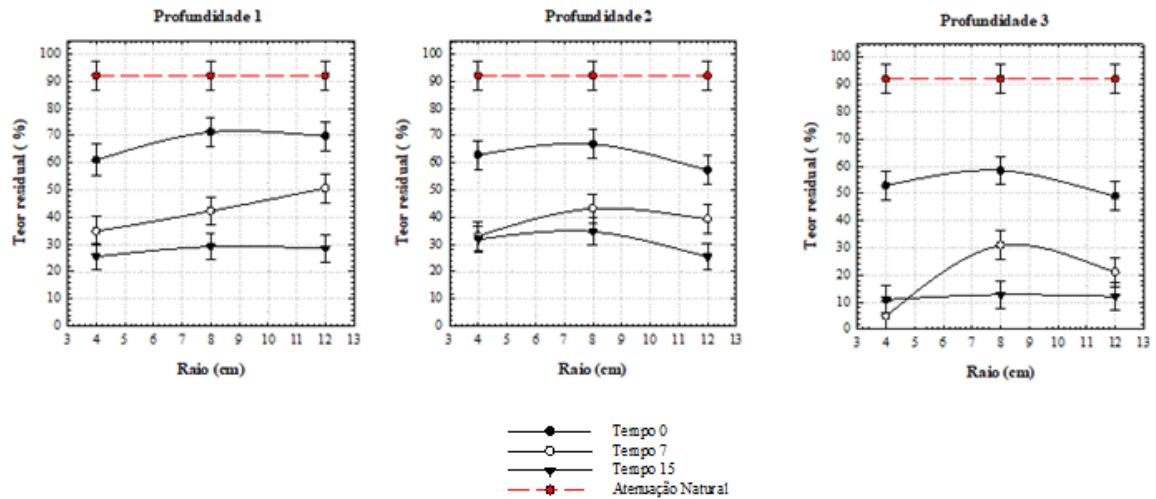


Figura 4 - Variação o teor residual em função da profundidade de injeção

