

# 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**

## **APLICAÇÃO DE NANOBIORREMEDIAÇÃO EM COMPOSTOS CLORADOS**

**AUTOR PRINCIPAL:** Ricardo Coradi Bellé

**CO-AUTORES:** Iziquiel Cecchin, Cleomar Reginatto, Wagner Siveris

**ORIENTADOR:** Antônio Thomé

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### **INTRODUÇÃO**

A necessidade por novas tecnologias de remediação de solos contaminados atreladas a redução de custos destas técnicas vem crescendo nos últimos anos.

O uso de nano materiais, em especial as nano partículas de ferro (nZVI), surge como um método inovador para a remediação de solos contaminados. Recentemente, o emprego de nZVI tem recebido maior atenção nas pesquisas científicas realizadas na área (CECCHIN et al., 2016).

O objetivo do presente estudo foi de avaliar a eficácia da degradação química, oriunda dos processos redutivos do nZVI, associados com a ação microbiana dos microrganismos nativos do solo, em solo contaminado com pentaclorofenol (PCP) e PCP com cromo hexavalente ( $\text{Cr}^{6+}$ ).

### **DESENVOLVIMENTO:**

Inicialmente, necessitou-se realizar a caracterização geotécnica e físico-química do solo utilizado na elaboração do experimento. O solo da área de estudo fora retirado do campus experimental de Geotecnia da Universidade de Passo Fundo, e segundo Streck et al (2008), o mesmo é classificado como um Latossolo Vermelho Distrófico Húmico.

Posteriormente, foi definido o delineamento experimental, onde as variáveis fixas definidas foram o tipo de solo (argiloso) e o nanoferro utilizado (nanoferStar). As variáveis de controle do experimento foram a contaminação do solo em mono espécie (PCP – 100 mg/Kg) e em multi espécie ( $\text{Cr}^{6+}$ /PCP – 100/100 mg/Kg), as concentrações de nZVI (0, 10, 25 e 50 g/Kg) e o tempo de análise (0, 7, 15, 30 e 60 dias). A variável de resposta foi o teor residual de contaminação de PCP e  $\text{Cr}^{6+}$ . Com o delineamento

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



experimental definido, verificou-se que seriam necessárias oito amostras de contaminação.

Em seguida, ocorreu a correção da umidade do solo, até que se atingisse 8%. Cada unidade experimental foi contaminada seguindo a metodologia proposta por Reddy et al. (2014). Após a contaminação de cada amostra, estas foram separadas em alíquotas de 100 g e armazenadas em frascos vedados e protegidos da luz.

A análise de PCP foi realizada em triplicata para cada unidade experimental. A extração do contaminante deu-se a partir da coleta de 5 g da amostra, adicionando 25 mL de metanol em um frasco roscável, agitando-se por 24 horas. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 3000 RPM e posteriormente filtradas e armazenadas em frascos rosqueáveis de 40 mL. O teor residual de PCP foi determinado através da metodologia proposta por Alves (1998), que consiste na leitura da concentração em espectro UV, no comprimento de onda de 230 nm.

Para as análises de  $\text{Cr}^{6+}$ , inicialmente seguiu-se o procedimento de extração do contaminante, descrito no método 3060a (USEPA, 1996), onde visou-se transferir o cromo presente no solo para a solução digestora. Posteriormente, para determinar a concentração de  $\text{Cr}^{6+}$ , a mesma baseou-se na metodologia do método 7196a (USEPA, 1992), o qual consiste na determinação colorimétrica do  $\text{Cr}^{6+}$  através do método de absorção de espectro visível através da difenilcarbazida (DFC), na cor violeta intensa. O comprimento de onda na leitura foi de 540 nm.

Nas Figuras 1 e 2, observa-se que a contaminação de PCP em mono espécie decai conforme o aumento da concentração de nZVI, onde no tempo aproximado de 30 dias, o teor residual de PCP foi igual a zero.

Por outro lado, na contaminação em multi espécie, o  $\text{Cr}^{6+}$  foi degradado no tempo 30 dias. O contaminante PCP não apresentou o mesmo desempenho, sendo que a concentração se estabilizou a partir do tempo 30 dias, independente da concentração de nZVI no solo. Isso ocorre, pois como a afinidade elétrica entre o  $\text{Cr}^{6+}$  e o nZVI é maior, acarreta em um menor gasto energético nas reações redutivas do cromo, influenciando na redução da taxa de degradação do PCP quando este está associado ao  $\text{Cr}^{6+}$ .

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A aplicação da nanobiorremediação se mostrou eficiente na degradação do contaminante PCP em mono espécie e do  $\text{Cr}^{6+}$  na contaminação multi espécie.

Entretanto, o teor residual de PCP presente no solo contaminado em multi espécie foi significativo, sendo necessária a aplicação de outra técnica em conjunto capaz de realizar a degradação total do PCP

## REFERÊNCIAS

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



ALVES, C. C. A. **Deslocamento e adsorção de um pesticida (PCP) em um solo agrícola de SC.** Pós-Graduação – Engenharia Química – UFSC, 1998.

CECCHIN, I., et al. **Nanobioremediation: integration of nanoparticles and bioremediation for sustainable remediation of chlorinated organic contaminants in soils.** International Biodeterioration & Biodegradation. 2016.

REDDY, K., et al. Transport of lactate-modified nanoscale iron particles in porous media. *J. Geotechnical Geoenvironmental Eng.* v. 140, 2014.

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

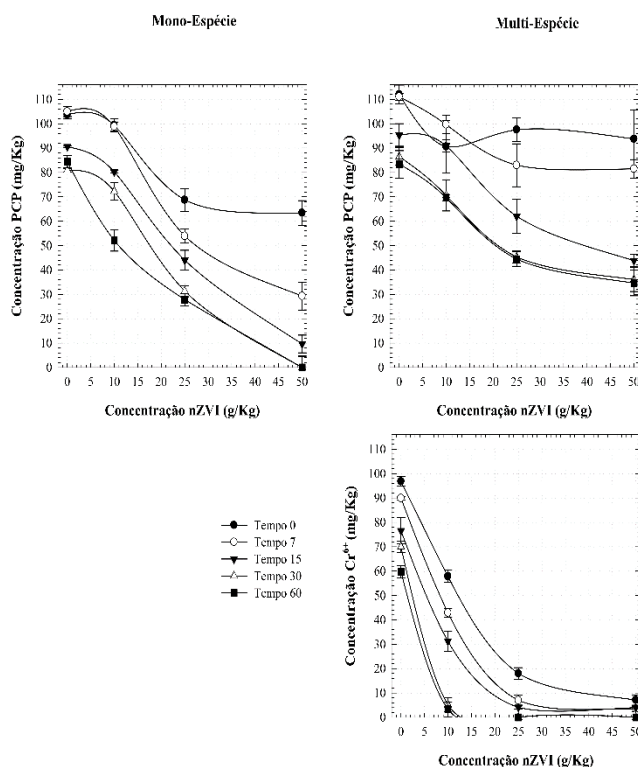
US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. **Method 3060A:** Alkaline digestion for hexavalent chromium. 1996.

\_\_\_\_\_. **Method 7196A:** Chromium, hexavalent (colorimetric). 1992.

NÚMERO DA  
OU CEUA:

ANEXOS

Figura 1: Teor residual em função da concentração de nanobior-



APROVAÇÃO CEP

dual em função da  
nos experimentos  
remediação.

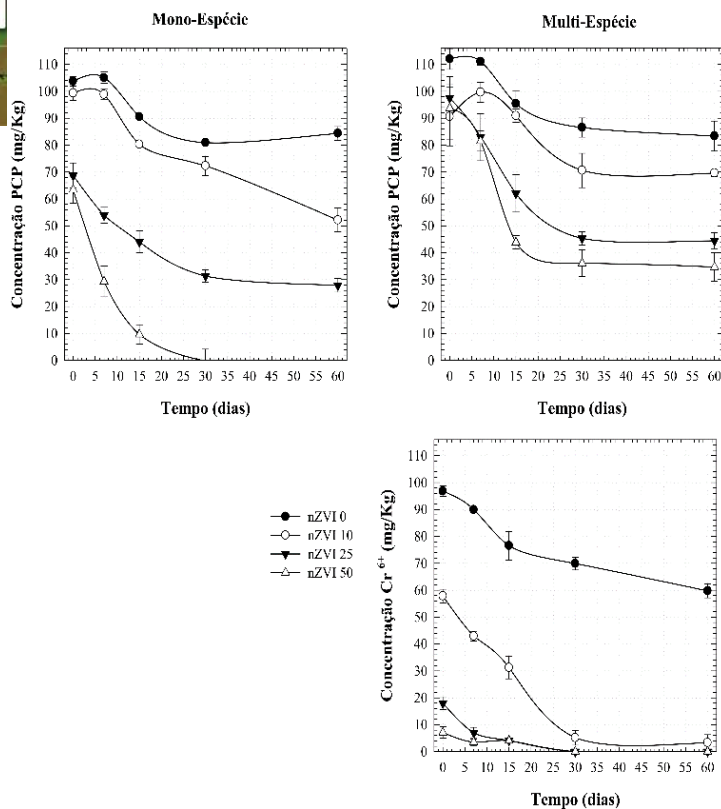
# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Figura 2: Teor função do tempo experimentos de



residual em nos

nanobiorremediação.