



## **FITORREMEDIAÇÃO DE METAIS PESADOS EM EFLUENTES UTILIZANDO *Portulaca oleracea***

Gabriel Duarte Ribeiro<sup>(1)</sup>; Guilherme Oliveira Dias<sup>(2)</sup>, Lindolfo Neiva Gonçalves<sup>(3)</sup>, Thaís Rodrigues Costa<sup>(4)</sup>, Daniel Oliveira e Silva<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup>Graduando em Engenharia química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
gabrio2022@gmail.com.

<sup>(2)</sup>Graduando em Engenharia química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
gvplos@yahoo.com.

<sup>(3)</sup>Graduando em Engenharia química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
lindolfoneiva@hotmail.com.

<sup>(4)</sup>Graduando em Engenharia química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
thaiscosta\_92@hotmail.com.

<sup>(5)</sup>Professor do curso de Engenharia química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.  
danieloliveiraesilva@gmail.com.

### **1. INTRODUÇÃO**

Metais pesados são elementos químicos que possuem peso específico maior que  $5 \text{ g/cm}^3$  ou número atômico maior que 20. Entretanto, o termo “metais pesados” é utilizado para elementos químicos que contaminam o meio ambiente, provocando diferentes danos à biota, podendo ser metais, semi-metais e mesmo não metais como o selênio (TSUTIYA,1999).

A fitorremediação é uma tecnologia onde se usa plantas para minimizar poluentes do meio ambiente. As plantas auxiliam na remoção de contaminantes como metais, pesticidas e até óleos do ambiente ou local degradado. Uma vez que as plantas removem estes contaminantes do ambiente, elas ajudam para que os mesmos não sejam transportados por vento e chuva, não deixando acontecer a dispersão do poluente para outras áreas. Portanto fitorremediação é o nome dado a tecnologia que utiliza plantas para limpar locais contaminados(DINARDI,2003). A Beldroega (*Portulaca oleracea L.*) pertence à família Portulacaceae, seu nome provém do latim “*portula*” que significa pequena porta, referindo-se a maneira como a cápsula se abre, o “*oleracea*” refere-se à sua utilização como legume. Esta, sendo uma planta anual, de 20 a 40 centímetros, de crescimento rápido, rasteira com folhas espessas, carnudas e com flores amareladas com cinco pétalas, encontrada em todo o território brasileiro (STACI,2002). É uma planta subcosmopolita, estando presente em todos os continentes; provavelmente naturalizada na América do Norte. Sua colheita ocorre principalmente no verão e primavera, sendo uma planta de estações chuvosas devidas sua alta necessidade de água e sua capacidade



de absorção. É considerada uma erva daninha, pois se encontra à beira de estradas, campos cultivados e hortas (Md,2014).

O vigente trabalho visa construção de um biofiltro aeróbio e partir do mesmo, o plantio da beldroega, planta que possui alto potencial de absorção de fluidos em camada de solo argiloso, brita e areia adequados à necessidade e eficiência. O objetivo é observar, relacionar e analisar dados de absorção de metais pesados pela *Portulaca oleracea* para verificar se seu uso é ou não recomendado para o tratamento deste efluente.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente projeto foi realizado no primeiro semestre de 2016 no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e teve como objetivo a construção de um biofiltro utilizando *Portulaca oleracea*, na remoção de metais pesados em efluentes indústrias. O biofiltro experimental com formato de um paralelepípedo, utilizando um vidro de maior resistência (vidro de aquário ou blindex) com 0,5cm de espessura. Suas dimensões foram 55 cm de comprimento, 33 cm de altura e de 17 cm de largura.

O fundo do filtro foi equipado com um sistema composto por uma junção e, com auxílio de um joelho, estendendo-se pela parede externa do filtro até a zona da raiz tendo formato de sifão, para ter um melhor tempo de detenção do efluente. A primeira camada foi composta por areia com altura de 11 cm, seguido por brita, 14,66 cm; ambas previamente lavadas para não haver contaminação de componentes indesejados e com a finalidade de filtrar o resíduo. Em seguida, uma camada de solo argiloso com 7,30 cm para melhor absorção. Por último a planta, com as raízes completamente cobertas pelo solo.

A distribuição do efluente foi realizada manualmente uniformemente na parte superior (no solo) em contato com a zona das raízes. A quantidade de plantas foi de acordo com a área superficial do biofiltro, onde o espaçamento entre as plantas foram os mesmos.

Por tratar-se de efluente com presença de metal pesado, a caracterização inicial foi importante para conhecer as características do resíduo e para poder comparar o desempenho de absorção na planta. Para a preparação do efluente foi utilizados padrões iniciais de cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr), cobre (Cu) e níquel (Ni) ambos com concentração de 1000 mg/L. Em seguida foi preparado diluições, onde pipetou-se 5ml da solução padrão de cádmio, cromo, cobre, níquel e 25mL da solução padrão de chumbo em um balão e completado para



1000 mL. Após a diluição se obtém a concentração final do suposto efluente, cádmio, cromo, cobre e níquel com 5mg/L e chumbo com 25mg/L.

As frequências de coleta das amostras foram em períodos de 24 horas, para avaliar o desempenho da planta. Após a coleta do resíduo, os mesmos foram armazenados e passaram por aberturas em meio ácido para caracterização do efluente após o tratamento.

Para a abertura das amostras recolhidas foram pipetado em um béquer de 250mL as seguinte quantidade e reagente respectivamente: 5mL da amostra, 10mL de ácido nítrico concentrado, 10mL de peróxido de hidrogênio e em seguido foram colocados em uma chapa de aquecimento a 90°C por aproximadamente 4 horas, onde por fim apresentou aspecto incolor.

Ao final do ciclo coletaram-se algumas plantas, onde foram previamente lavadas e levadas para estufa a 55°C por 24 horas ate obtenção da matéria seca, em seguida foram trituradas em almofariz. A abertura da mesma foi feita em meio ácido, onde foi pesado 1g da amostra seca e triturada em um béquer de 250mL, em seguida pipetado 10mL de ácido nítrico concentrado, 10mL de peróxido de hidrogênio e levado para aquecimento juntamente com as amostras de água(SOUSA; CAMPOS; ORLANDO, 2015).

Por ultimo, as amostras abertas passaram por leituras de metais pesado em espectrometria absorção atômicas para determinação quantitativa de metais presentes.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base no experimento realizado utilizando biofiltro com *Portulaca oleracea* para o tratamento de efluente com presença de metais pesados, apresentou eficiência, pois se obteve absorção dos metais pesados, mesmo apresentando algumas complicações com a planta. A mesma teve alguns momentos de enfraquecimento provavelmente por estar em contato com os metais indesejáveis.

O tempo de detenção experimental do efluente e muito importante, pois a absorção dos metais acontece nesse intervalo de tempo. Para se definir esse intervalo calculou-se o volume e a vazão do filtro, encontrando um tempo de aproximadamente 724,285 minutos e vazão de 0,7 ml/minuto. Tais valores foram obtidos mediante acompanhamento de 6 ciclos consecutivos com intervalos de 24 horas.

A leitura das amostras coletadas após cada ciclo e da planta estão representados na (tabela 1).



Amostra	Cd (mg/L)	Cr (mg/L)	Cu (mg/L)	Ni (mg/L)	Pb (mg/L)
1ª Coleta	0,037	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2ª Coleta	0,031	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3ª Coleta	0,040	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4ª Coleta	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
5ª Coleta	0,047	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
6ª Coleta	0,035	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Planta	23,970	21,910	20,120	20,420	23,950

Apesar de não ter uma base literária para comparação de resultados, os testes obtiveram resultados finais satisfatórios, pois o propósito foi avaliar a capacidade de absorção da beldroega dos seguintes metais pesados cádmio, cobre, níquel, cromo e chumbo.

As amostras finais passaram por testes físico-químicos sendo que o teste de pH esta entre os resultados esperados de pH = 6,4.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) A *Portulaca oleracea* pode ser usada na fitorremediação, pois apresentou uma boa capacidade de absorção de metais pesados;
- (ii) Dentre as classes biológicas de plantas, ela é indicada para um método de tratamento de efluentes com metais pesados;
- (iii) Uma sugestão para descarte da planta após o processo é utilização como biomassa.

#### REFERÊNCIAS

BYRNE, Roger; MCANDREWS, J. H.. Pre-Columbian purslane (*Portulaca oleracea* L) in the New World. **Nature: Letterstonature**. Us, p. 726-727. 27 fev. 1975. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v253/n5494/abs/253726a0.html>>. Acesso em: 28 maio 2016.

DINARDI, A. L. *et al.* (2003). **Fitorremediação**. II fórum de estudos contábeis. pp. 15.

NATURALTEC (Ed.). **Tratamento Biológico | Purificação de Água com Leito de Raízes**. Disponível em: <<http://www.naturaltec.com.br/Tratamento-Agua-Reator-Biologico-Leito-Raizes.html>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

ROCHA, Filomena. Ervas de ontem e de hoje: Viagem ao Mundo fantástico das Alfaces, Alhos, Pepinos e Beldroegas. **Dia do Fascínio das Plantas - Ervas de ontem e de hoje**. 18 maio 2013 Mosteiro de Tibães, Braga, Portugal Disponível em:



<[http://www.researchgate.net/profile/Filomena\\_Rocha/publication/268578102\\_Ervas\\_de\\_ontem\\_e\\_de\\_hoje\\_Via gem\\_ao\\_Mundo\\_fantstico\\_das\\_Alfaces\\_Alhos\\_Pepinos\\_e\\_Beldroegas/links/548d1e00cf214269f20e6c3.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Filomena_Rocha/publication/268578102_Ervas_de_ontem_e_de_hoje_Via gem_ao_Mundo_fantstico_das_Alfaces_Alhos_Pepinos_e_Beldroegas/links/548d1e00cf214269f20e6c3.pdf)>  
Acesso em 28 maio 2016.

SOUSA, Rafael Arromba de; CAMPOS, Náira da Silva; ORLANDO, Ricardo. **PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE ELEMENTAR**. Juiz de Fora: Departamento de Química, Ufjf, 2015. 17 p.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. METAIS PESADOS: O PRINCIPAL FATOR LIMITANTE PARA O USO AGRÍCOLA DE BIOSÓLIDOS DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS. **20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitaria e Ambiental**, São Paulo, v. 20, n. 140, p.753-761, ago. 1999.