

## SELEÇÃO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS COM POTENCIAL DE FITORREMEDIAÇÃO NO ARROIO SANTA BÁRBARA, MUNICÍPIO DE PELOTAS/RS.

CAROLINA FACCIO DEMARCO<sup>1</sup>; ANDRESSA DRÖSE<sup>2</sup>, JÉSSICA DOS SANTOS<sup>3</sup>; WESLEI MARTINS DOS SANTOS<sup>4</sup>; ROBSON ANDREAZZA<sup>5</sup>,

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas - carol\_demarco@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - andressa\_drose@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - jessica\_jesantos@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - 93weslei@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas - robsonandreazza@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A fitorremediação (*phyto*: vegetal e *remediation*: remediação) é uma tecnologia emergente que utiliza plantas para degradar, extrair, conter ou imobilizar contaminantes em solos e águas. Esta tecnologia tem sido considerada como uma alternativa inovadora e de baixo custo à maioria das técnicas de tratamento já estabelecidas para áreas contaminadas (USEPA, 2000). O baixo custo de investimento e de operação, sua aplicabilidade *in situ*, e geração mínima de degradação e desestabilização da área a ser descontaminada são algumas das vantagens da fitorremediação (CHAVES et al., 2010).

Neste cenário, as macrófitas aquáticas, particularmente as livres, submersas enraizadas e emergentes, apresentam destaque pela eficiência em remover uma grande variedade de poluentes, ainda que este potencial de remoção varie de espécie para espécie (DHIR et al., 2009). A efetividade da fitorremediação, quando utilizada para remoção de metais pesados, depende do grau de contaminação, da capacidade das plantas em acumular esses elementos e também da disponibilidade dos contaminantes (CHAVES et al., 2010). Alguns outros fatores limitantes são o clima, o tipo de solo, a estação do ano, a concentração e profundidade do contaminante e a interferência do mesmo no crescimento da planta, o que muitas vezes leva a um crescimento lento, aumentando o tempo necessário para o processo de descontaminação (VASCONCELLOS et al., 2012).

O objetivo deste trabalho é analisar a capacidade de bioacumulação de metais pesados pelas macrófitas aquáticas encontradas no arroio Santa Bárbara, município de Pelotas/RS, visando destacar diferenças entre as espécies e identificar aquelas com potencial para serem utilizadas em técnicas de fitorremediação.

### 2. METODOLOGIA

#### 2.1 Área de estudo

O arroio Santa Bárbara é um dos principais corpos hídricos do município de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul. Encontra-se numa área com altitude média de 7 metros em relação ao nível do mar e posição geográfica de 31°45'43" de latitude sul e 52°21'00" de longitude oeste, sendo o principal responsável pelo escoamento hídrico da sub-bacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara (Figura 1), a qual aflui para o canal São Gonçalo e este até a lagoa dos Patos (SIMON, 2007).

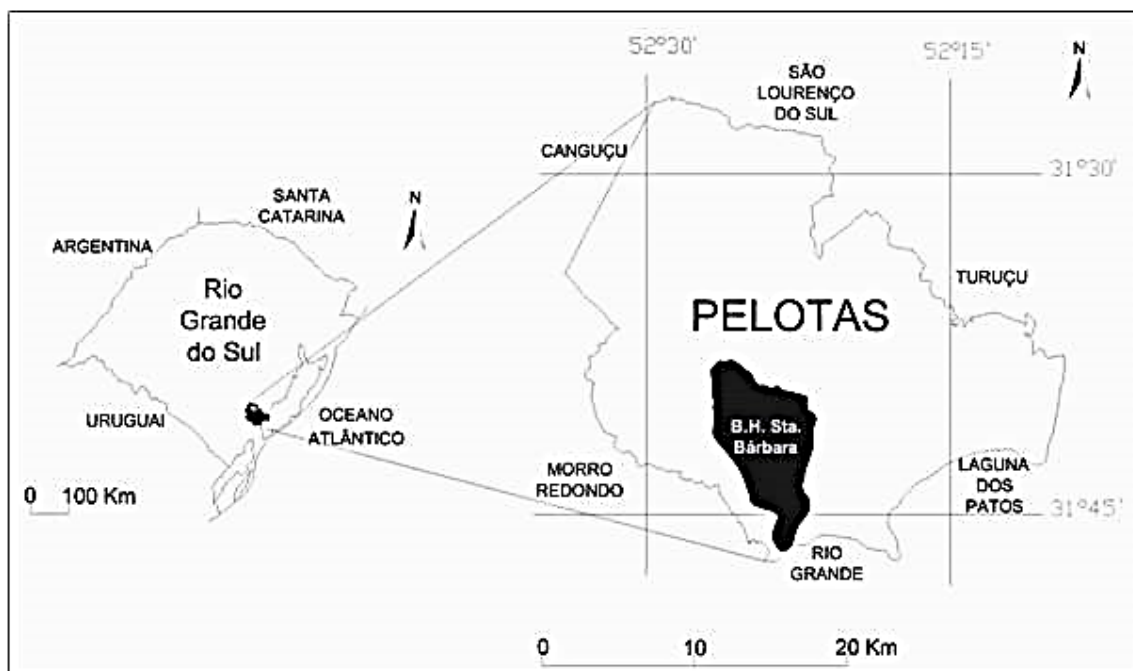


Figura 1- Localização do município de Pelotas e da bacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara. Fonte: SIMON, 2009.

## 2.2 Coleta e identificação das macrófitas aquáticas

A coleta das macrófitas foi realizada tanto no leito principal quanto no canal paralelo do Arroio Santa Bárbara, tendo em vista que o canal lateral deste arroio tem a função de receber o excedente das águas pluviais, além de descargas de esgoto doméstico e industrial das áreas circunvizinhas, os quais são transportados através de bombas até o leito principal. A amostragem foi feita de maneira aleatória e com o objetivo de contemplar o maior número de espécies possíveis. A identificação das espécies coletadas foi realizada pelo Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, através da análise de material fresco e de fotografias digitais.

## 2.3. Análise da concentração de metais pesados

As plantas coletadas foram lavadas, com o intuito de remover os sedimentos associados. As raízes das plantas foram separadas da parte aérea com um corte na haste principal e colocadas separadas e identificadas na estufa a 60°C por 48h para secagem até peso constante. Após esse processo de secagem, as amostras foram trituradas individualmente com o auxílio do almofariz e pistilo. Então, a digestão com ácido nítrico e perclórico, metodologia de TEDESCO et al. (1995), foi realizada. Após o processo de digestão, as concentrações dos elementos foram determinadas com o uso do Espectrômetro de Emissão Indutiva de Plasma Acoplado (ICP- OES), marca Perkin Elmer, no Laboratório de Análises de Solos da UFRGS.

## 2.4 Fatores de bioacumulação (BCF) e translocação (TF)

O fator de bioacumulação (BCF) e fator de translocação (TF) foram calculados de acordo com YOON et al. (2006). Estes referem-se à relação entre a

concentração do elemento na raiz da planta comparada com a concentração no meio (BCF) e à relação entre a concentração na parte aérea com a concentração na raiz (TF). O delineamento experimental neste estudo foi inteiramente casualizado. A análise estatística foi realizada com ANOVA, através do programa ASSISTAT 7.7.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta permitiu a identificação de seis espécies de macrófitas aquáticas, as quais estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1- Espécies de macrófitas aquáticas coletadas no Arroio Santa Bárbara

Nome popular	Família	Espécie	Ocorrência	
			Leito principal	Canal paralelo
-	Asteraceae	<i>Enydra anagallis</i>	x	x
-	Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	x	x
Canavião	Poaceae	<i>Hymenachne grumosa</i>	x	x
-	Araceae	<i>Lemna valdiviana</i>		x
Alface-d'água	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	x	x
Flecha, Sagitária	Alismataceae	<i>Sagittaria montevidensis</i>		x

As espécies cujo cálculo dos fatores foi possível, apresentaram valores de BCF e TF similares para os metais pesados (Tabela 2). Desse modo, não houve uma espécie que se destacou em relação a quantidade bioacumulada nem translocada. Porém, o Mn foi o elemento mais bioacumulado por todas as espécies ( $p < 0,001$ ).

Tabela 2 - Fator de bioacumulação (BCF) e fator de translocação (TF) dos metais pesados na biomassa das plantas analisadas.

	Zn		Pb		Cr		Mn		Ni	
	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF
<i>H. grumosa</i>	1659	0,47	1255	0,27	50	0,31	46675*	0,79	66	0,33
<i>H. ranunculoides</i>	2550	0,41	1101	0,41	47	0,30	90672*	0,32	88	0,33
<i>P. stratiotes</i>	1373	0,53	1181	0,39	58	0,33	73354*	0,51	51	0,28
<i>E. anagallis</i>	1869	0,22	1580	0,21	129	0,13	67900*	0,18	146	0,17

\*valores significativamente maiores que os BCF dos outros metais

Comparando-se os dois locais estudados, apesar do canal paralelo e do leito principal do Arroio Santa Bárbara possuírem características semelhantes, houve diferença na quantidade bioacumulada de Zn ( $p < 0,05$ ) e Pb ( $p < 0,01$ ) pelas macrófitas (Tabela 3). Ambos os elementos foram mais bioacumulados no canal paralelo.

Tabela 3. Comparação entre BCF e TF do canal paralelo e leito principal

	Zn		Pb		Cr		Mn		Ni	
	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF	BCF	TF
<b>Paralelo</b>	2688*	0,37 ns	1778*	0,23 ns	55 ns	0,30 ns	84895 ns	0,52 ns	90 ns	0,28 ns
<b>Principal</b>	1134	0,46	876	0,39	78	0,25	54015	0,42	81	0,30

\*valores significativamente maiores quando comparados ao outro local; ns: não significativo.

#### 4. CONCLUSÕES

A coleta permitiu a identificação de seis espécies diferentes de macrófitas aquáticas ocorrendo no Arroio Santa Bárbara. Não houve diferença em relação ao BCF e TF, caracterizando um comportamento similar entre as espécies analisadas. O manganês foi o elemento mais bioacumulado por todas as plantas e o zinco e chumbo foram mais bioacumulados no canal paralelo do que no leito principal do Arroio Santa Bárbara. Estudos ainda estão sendo feitos para identificar o melhor potencial de fitorremediação de cada espécie para a formação dos biofiltros e aplicação no ambiente

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAVES, L. H. G.; MESQUITA, E. F.; ARAUJO, D. L.; FRANÇA, C. P. Acúmulo e Distribuição de Cobre e Zinco em Mamoneira Cultivar BRS Paraguaçu e Crescimento da Planta. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 3, p. 263-277, 2010.

DHIR, B.; SHARMILA, P.; SARADHI, P. P. Potential of Aquatic Macrophytes for Removing Contaminants from the Environment. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v.39, n.9, p. 754–781, 2009.

SIMON, A. L. H.; GONÇALVES A. M. B. A.; HILSINGER R.; NOAL, R.E. Impactos Ambientais e Estado de Degradação Ambiental do Canal do Santa Bárbara, Município De Pelotas, RS. In: **X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEORAFIA FÍSICA APLICADA**, 2007.

SIMON, A. L. H.; Elaboração de Cenários Recentes de Uso da Terra Utilizando Imagens do Google Earth. In: **AR@CNE. REVISTA ELECTRÓNICA DE RECURSOS EN INTERNET SOBRE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES**. n. 116, 2009

TEDESCO, M. J; GIANELLO, C.; BISSANI. C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia 1995, 174p.

USEPA. U.S. Environmental Protection Agency. **Introduction to Phytoremediation**. Cincinnati: 2000. 72p.

VASCONCELLOS M. C.; PAGLIUSO, D.; SOTOMAIOR, V. S. Fitorremediação: Uma proposta de descontaminação do solo. **Estud. Biol., Ambiente Divers.** v. 34, n.83, p. 261-267, 2012.

YOON, J.; CAO, X.; ZHOU, Q.; MA, L.Q. Accumulation of Pb, Cu, and Zn in native plants growing on a contaminated Florida site. **Science of the Total Environment**, v.368, p.456-464, 2006.