

## 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 acumularem 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).

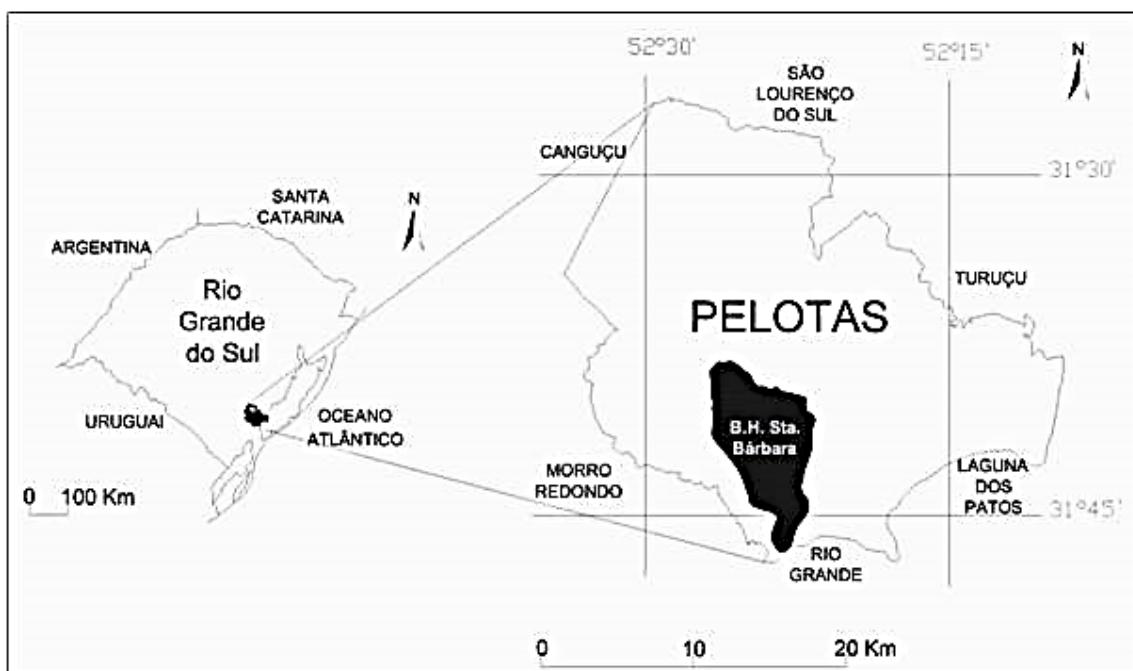


Figura 1- Localização do município de Pelotas e da bacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara. Fonte: SIMON, 2009.

## 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      |
| Paralelo  | 2688* | 0,37 ns | 1778* | 0,23 ns | 55 ns | 0,30 ns | 84895 ns | 0,52 ns | 90 ns | 0,28 ns |
| Principal | 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 Degradiação 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.