

5. CONCLUSÕES

Concluiu-se que a *R. maritima* absorve Cd, tanto em situações adversas quanto em condições normais, reduzindo em poucos dias o nível de contaminação de Cd na água, a um custo bem mais baixo do que outras técnicas citadas, pois esta planta se adapta bem a condições extremas. Para se ter ao certo o tempo necessário de descontaminação pela *R. maritima* de um ambiente contaminado com Cd, é necessário que se realize um estudo da área contaminada definindo todos os parâmetros que possam vir a interferir na fitorremediação. Esta técnica precisa ser adaptada para cada área a ser descontaminada, aumentando assim as chances de se conseguir uma remediação mais rápida e menos dispendiosa.

No aquário a planta se desenvolveu muito bem, apesar das condições adversas como: a alteração do pH (de 7 para 8,4), da salinidade (a água passou de salobra a doce) e com o empobrecimento do sedimento, continuando viva por 10 meses a todas essas condições. A planta permanece viva (no aquário da Universidade Santa Úrsula) mostrando a sua resistência. Esse fato contribuiu de forma positiva na escolha da espécie para a fitorremediação.

A espécie estudada é uma macrófita aquática com uma grande capacidade de adaptação ao meio em relação a outras Angiospermas já era de se esperar que a mesma conseguisse desenvolver melhor uma adaptação ao meio pobre em que foi colocada. Por tal motivo, muito provavelmente todos os mecanismos utilizados pela planta ligados a absorção foram estimulados. O aumento da sua capacidade de absorção de nutrientes foi fundamental para que ela conseguisse utilizar ao máximo os nutrientes existentes no sedimento. Em alguns casos os mecanismos responsáveis pela captura de nutrientes metálicos pela planta também capturam metais tóxicos, o que resulta em um aumento na capacidade de acumulação de Cd pela *R. maritima*.

A partir do entendimento da importância que a flora e a fauna associadas à *R. maritima* tem no aumento da absorção de metais tóxicos por parte da planta, torna-se imprescindível testar a remediação de Cd por parte da *R. maritima in situ*, já que a sua flora e a fauna associadas se desenvolvem melhor no ambiente exposto à luz natural.

Levando em conta o fato da *R. maritima* se reproduzir e desenvolver rapidamente, uma forma de utilização desta planta na remediação de Cd pode ser desenvolvida plantando-se grandes quantidades da espécie no local a ser descontaminado. Fazendo a sua retirada logo após a dispersão dos frutos, garantindo assim a germinação e o crescimento de novos brotos, que irão remediar o local, fechando o ciclo sem diminuir a eficiência de absorção por parte da planta. Esta técnica também pode ser usada em meios pobres em nutrientes, sendo necessário neste caso monitorar a absorção de Cd pela planta para que a mesma possa ser retirada antes de começar a liberar o Cd novamente no ambiente.

A fitorremediação é uma técnica que não agride o sedimento e promove o recapeamento de áreas devastadas. Não altera o ecossistema, e como a espécie estudada é cosmopolita, não ocorre o risco de se introduzir uma espécie exótica que alteraria as características ambientais do local, sendo por isso uma escolha aceitável em processos de remediação de águas e sedimentos contaminados com Cd.

Esta técnica necessita de monitoramento constante para que se possa avaliar com eficiência qualquer alteração no meio contaminado que possa vir a interferir na capacidade de remediação por parte da *R. maritima*. Neste caso, as medidas necessárias para não diminuir a eficiência de remediação de solos e águas contaminados com Cd pela planta devem ser tomadas em tempo hábil.

5.1. Perspectivas futuras

- Testar a capacidade de absorção por parte da *R. maritima* com outros metais, como Hg, Pb, Zn etc.
- Acompanhar a absorção de Cd pela *R. maritima* aumentando a concentração, até se conseguir uma concentração máxima de absorção de Cd.
- Testar a capacidade de complexação por parte da *R. maritima* com Cd e outros metais, como Hg, Pb, Zn etc.
- Analisar o acúmulo de metais nos tecidos dos diversos órgãos da *R. maritima*.
- Testar a capacidade de absorção e quebra de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's) pela *R. maritima*.
- Testar a capacidade de absorção e quebra de outros compostos orgânicos pela *R. maritima*.
- Semear e cultivar a *R. maritima* em ambientes com quantidades diferentes de Cd, analisando as alterações químicas e biológicas ocorridas na planta provenientes do meio enriquecido com o metal.

“The rest is silence.”

Hamlet.
The tragedie of HAMLET, Prince of Denmarke,
by William Shakespeare.