

BIORREMEDIAÇÃO DE ÓLEO VEGETAL POR *Eichhornia crassipes*

Akemi Teramoto de Camargo, Ester de Moura Rios, UEPG Universidade Estadual de Ponta Grossa

akcamargo@uol.com.br

RESUMO

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms é uma planta aquática, nativa da América do Sul conhecida como aguapé e estudada por suas propriedades de biorremediação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da biomassa de *Eichhornia crassipes* na presença de concentrações crescentes de óleo, e avaliar possíveis alterações no pH e na turbidez das suspensões de cultivo durante sua ação como fitorremediadora. O experimento foi instalado em casa de vegetação e os tratamentos consistiram no tratamento controle, contendo apenas água na suspensão de cultivo; T20, T40 e T100, em que a suspensão continha 20 ml.L⁻¹; 40 ml.L⁻¹ e 100 ml.L⁻¹ de óleo de soja respectivamente. Cada recipiente recebeu uma planta viva inteira. O volume da suspensão nos recipientes foi mantido durante todo o experimento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em triplicata. As plantas foram pesadas inicialmente e após 7, 14, 21, 28, 36 e 42 dias de cultivo; mediu-se o pH e a turbidez da suspensão nos mesmos dias. Obteve-se uma correlação positiva forte entre turbidez e tempo nos tratamentos com óleo. Este aumento na turbidez pode ser atribuído à matéria orgânica em decomposição. A presença do óleo antecipa a senescência foliar de *Eichhornia crassipes* e o decréscimo do pH na suspensão. Sugere-se o limite de tempo máximo para o emprego de plantas vivas de *Eichhornia crassipes* como biorremediadora de óleo de 20 até 30 dias dependendo da concentração de óleo na suspensão.

Palavras-chave: fitorremediação; poluição ambiental; meio ambiente; aguapé

INTRODUÇÃO

Eichhornia crassipes é uma planta aquática invasora, nativa da América do Sul, comum em parques e lagos e, devido ao seu crescimento rápido e descontrolado, é considerada um bioindicador de poluição. Também é eficaz na rizofiltração de efluentes contaminados por metais pesados. A fitoacumulação de metais, derivados plásticos e de poluentes derivados de estruturas aromáticas por esta planta foi demonstrada (de Laet et al., 2019).

A remoção de óleos e gorduras com uso de biomassa vegetal também chamada de fitorremediação tem despertado grande interesse de pesquisadores, devido à sua alta eficiência, abundância e baixo custo (FOLETO et al., 2009). O uso destes materiais como biosorventes também pode se constituir em outra possibilidade ecologicamente correta e alternativa para disposição final da biomassa por meio de compostagem. A adsorção do óleo nas raízes pode favorecer a degradação do óleo por lipases microbianas e vegetais.

O presente trabalho teve por objetivos avaliar o crescimento da biomassa de *Eichhornia crassipes* na presença de concentrações crescentes de óleo, e avaliar possíveis alterações no pH e na turbidez das suspensões.

MÉTODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação em abril e maio de 2019 no Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa, campus de Uvaranas (PR). As avaliações bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Biofísica da mesma unidade.

As plantas de aguapé foram coletadas na represa de Alagados situada em Ponta Grossa, PR, a seguir identificadas e selecionadas quanto à uniformidade de tamanho, lavadas e mantidas por uma semana em água de torneira.

Após este período, foram transferidas para recipientes de polietileno contendo um total de 5 litros de suspensão água de torneira/óleo, cuja proporção v/v dos níveis de óleo de soja estabeleceu as diferenças entre os tratamentos. Esses tratamentos foram assim designados: T0, tratamento controle, no qual foi utilizada apenas água; T20, T40 e T100, em que a suspensão continha 20 mL⁻¹; 40 mL⁻¹ e 100 mL⁻¹ de óleo de soja

respectivamente. Cada recipiente recebeu uma planta viva inteira. O volume da suspensão nos recipientes foi mantido durante todo o experimento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em triplicata. A cada 7 dias as plantas eram retiradas dos vasos e, após escorrido o líquido por 10 minutos, pesadas em balança semi analítica. As plantas foram pesadas inicialmente e após 7, 14, 21, 28, 36 e 42 dias de cultivo. Nestes mesmos dias mediu-se o pH e a turbidez da suspensão de acordo com a descrita em Brasil (2006). Foram realizadas análises de regressão para avaliar a relação entre o tempo e as variáveis resposta, biomassa vegetal, turbidez e pH.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A biomassa vegetal e o tempo apresentaram correlação linear positiva forte no tratamento controle ($y=1,9382x+232,59$; $R^2=0,9983$); para os tratamentos com óleo as correlações polinomiais quadráticas indicam decréscimo da biomassa vegetal ao final do experimento T20 ($y = -0,0548x^2 + 2,9364x + 246,12$; $R^2 = 0,7383$), T40 ($y = -0,111x^2 + 4,6957x + 336,6$; $R^2 = 0,6807$) e T100 ($y = -0,1083x^2 + 3,3858x + 455,12$; $R^2 = 0,9599$) (Figura 1)

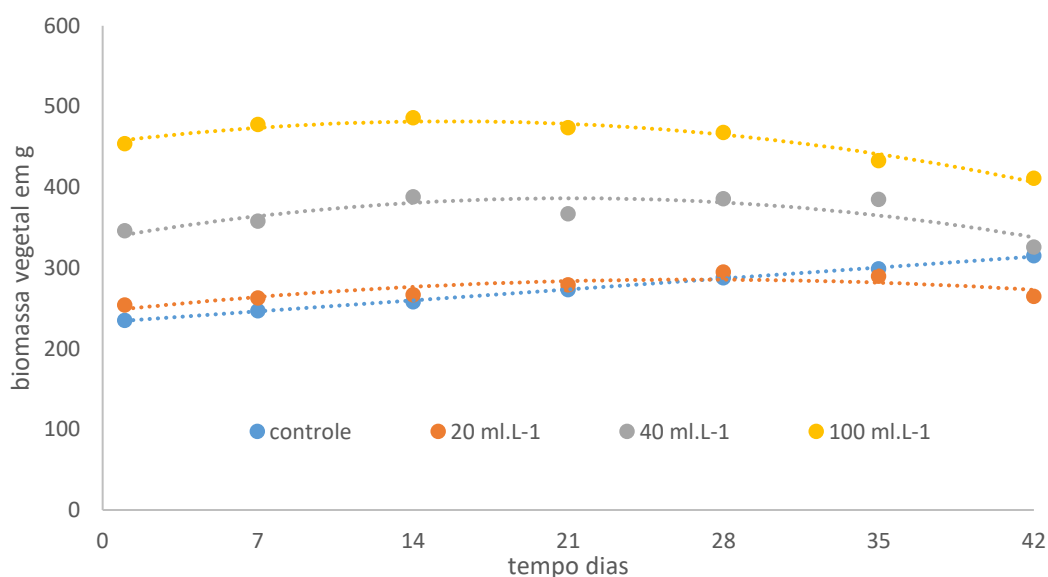


Figura 1. Biomassa vegetal em gramas de *Eichhornia crassipes* x tempo cultivada em diferentes proporções de óleo na suspensão. Ponta Grossa, 2021.

No tratamento controle (T0) a planta ganhou em média 5,5% de massa semanalmente durante todo o experimento. Em condições ótimas *Eichhornia crassipes* é capaz de aumentar sua massa verde em 15% ao dia (MARCONDES, TANAKA; 1997).

A suspensão com óleo parece antecipar a senescência da parte aérea das plantas. A partir dos 21 dias observou-se a perda de massa para os tratamentos T40 e T100, e aos 35 dias para T20 (Figura 2).

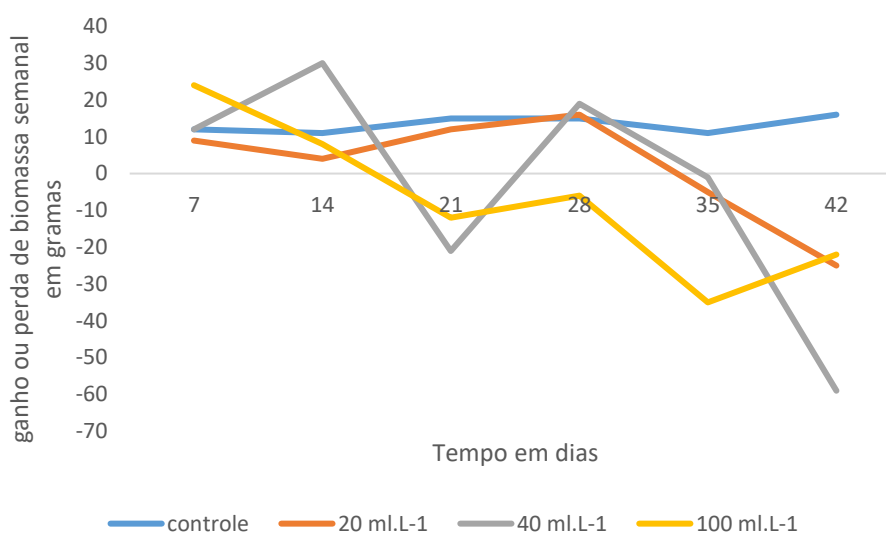


Figura 2. Perda semanal em gramas de biomassa vegetal de *Eichhornia crassipes* cultivada em diferentes proporções de óleo na suspensão. Ponta Grossa, 2021.

A adsorção do óleo às raízes foi visualmente observada. A adsorção do óleo nas raízes pode favorecer a degradação do óleo por lipases microbianas e vegetais, porém o óleo na suspensão promoveu a senescência antecipada da massa foliar de *Eichhornia crassipes* podendo aumentar assim a poluição da água. Portanto o tempo limite para o emprego da *Eichhornia crassipes* como biorremediadora pode variar de 20 até 30 dias dependendo da concentração de óleo na suspensão. As plantas aquáticas possuem um ponto de saturação e devem ser substituídas no início da senescência. (LIMA et al; 1998).

Ao contrário da testemunha, observou-se uma correlação positiva forte entre turbidez e tempo nos tratamentos com óleo. Os coeficientes das equações lineares dos tratamentos encontram-se na Tabela 1. Este aumento na turbidez pode ser atribuído à matéria orgânica em decomposição. Os valores de turbidez encontrados variaram entre

20 e 48 UNT, as quais não afetam a taxa de fotossíntese feita pelos seres produtores (LIMA et al., 1998).

Tabela 1. Coeficientes a, b e R² das equações de regressão obtidas para turbidez e tempo nas suspensões de cultivo de *Eichhornia crassipes*. Ponta Grossa, 2021

Tratamentos	a	b	R ²
testemunha	20,7	0,39	0,67
20 ml.L ⁻¹	23,3	0,44	0,88
40 ml.L ⁻¹	30,6	0,31	0,81
100 ml.L ⁻¹	31,1	0,39	0,98

O limite de tolerância de pH para *Eichhornia crassipes* é de 5,5 a 7. O pH apresentou correlação polinomial quadrática com o tempo apenas nos tratamentos com óleo (figura 3). Os menores valores de pH na suspensão coincidem com a senescência foliar e decomposição de material orgânico na suspensão aos 42 dias para os tratamentos com 40 e 100 ml.L⁻¹.

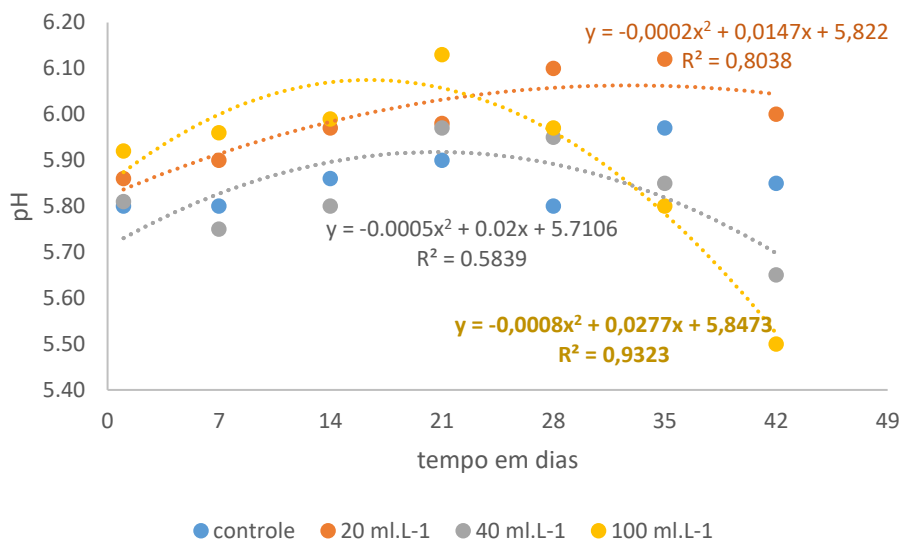


Figura 2. Análises de Regressão para os valores de pH nas suspensões de cultivo de *Eichhornia crassipes*. Ponta Grossa, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença do óleo antecipa a senescência foliar de *Eichhornia crassipes* e o decréscimo do pH na suspensão de cultivo; assim o limite de tempo máximo para o emprego de plantas vivas de *Eichhornia crassipes* como biorremediadora de óleo pode variar de 20 até 30 dias dependendo da concentração de óleo na suspensão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. 2a.ed.rev., 2006, 146p.

De LAET, C.; MATRINGE, T.; PETIT, E. *et al.* *Eichhornia crassipes*: a Powerful Bio-indicator for Water Pollution by Emerging Pollutants. **Scientific Reports** 9, 7326 (2019). <https://doi-org.ez82.periodicos.capes.gov.br/10.1038/s41598-019-43769-4>.

FOLETTO *et al.*. Uso de biomassa como absorvente para a contenção de derramamento de óleo. **Acta Ambiental Catarinense** v. 6. n.1 jan./jun./2009.

LIMA *et. al.*, 1998. Biorremediação de águas contaminadas por derivados de petróleo com o uso de plantas. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/BolsistaDeValor/article/view/6753>. Acesso em 04 de novembro de 2018.

MARCONDES, D. A. S., TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. **Workshop de Plantas Aquáticas...** Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 2-4.