

Introdução

A indústria do couro é uma importante atividade econômica em todo mundo, principalmente nos países em desenvolvimento como no caso do Brasil, que possui o maior rebanho bovino comercializável do mundo e um dos maiores parques produtivos em frigoríficos e curtumes. Entretanto, esta atividade é reconhecida pelas elevadas cargas orgânicas residuais nos efluentes, bem como a presença de compostos nitrogenados que podem comprometer os recursos hídricos através do processo de eutrofização quando os efluentes não são devidamente tratados. Uma das alternativas para o tratamento destes efluentes é por meio do uso de microalgas, que promovem a biorremediação, formando biomassa de interesse comercial e agregando valor econômico ao processo de tratamento. O principal mecanismo de remoção de nutrientes a partir de microalgas é por absorção. As células de microalgas armazenam espécies químicas para a síntese de proteínas, lipídios, carboidratos, adenosina trifosfato (ATP) e outras formas biomoleculares. A produtividade dos lipídios de microalgas (peso seco) é 15-300 vezes maior que de culturas convencionais tais como colza e soja. As microalgas podem dobrar a sua biomassa no prazo de 24 h e o teor de óleo exceder mais de 30-80% em peso de biomassa seca, em várias microalgas. A produção de microalga requer uma área até 49-132 vezes menor quando comparado a outras matérias-primas de biodiesel de origem agrícola. Deste modo, reduz a competição para o solo arável com outras culturas, em particular para o consumo humano (HU *et al.*, 2008; CHISTI, 2007). O biodiesel de microalgas é caracterizado por não conter enxofre e possuir desempenho similar ao diesel de petróleo. Além disso, outras vantagens do seu uso são as reduções das emissões atmosféricas de matéria particulada, CO, hidrocarbonetos, e SOx (DELUCCHI, 2003).

Objetivo

O objetivo deste trabalho consistiu em testar o crescimento das microalgas *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* em águas residuais de curtume, avaliando a capacidade de biorremediação para remoção de contaminantes deste efluente, bem como a produção de lipídios que podem ser utilizados na fabricação de biocombustíveis.

Etapas



1) Microalgas e efluente de curtume

As microalgas *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* foram cultivadas em meio de cultura Guillard modificado e meio TAP, respectivamente. O efluente de foi obtido em um curtume localizado em Montenegro, no Estado do Rio Grande do Sul. Amostras de águas residuais foram coletadas diretamente do processo ribeira.

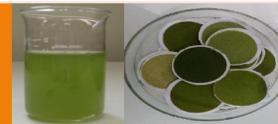
2) Condições de cultivo

Os cultivos das microalgas foram realizados em Fotobiorreatores airlift de 3 L, contendo efluente bruto de curtume da etapa de ribeira, sob intensidade luminosa de 10000 lux durante 20 dias à temperatura ambiente e aeração constante.



3) Crescimento da biomassa

O crescimento da biomassa foi avaliado por densidade óptica (570 nm) utilizando um espectrofotômetro (modelo T80+UV/Vis, PG Instruments) e por peso seco (gravimetria).



4) Remoção dos poluentes

As determinações de Nitrogênio amoniacal (NH₃-N), Nitrogênio total (NT), Fósforo (P), Carbono inorgânico (CI) e Demanda química de oxigênio (DQO) foram realizadas no início e no final do ensaio.



5) Extração de lipídios

A Extração de lipídios foi realizada de acordo com o método modificado descrito por Bligh e Dyer, utilizando 0,300 g de biomassa liofilizada, clorofórmio e metanol como solvente. A quantidade de lipídios totais foi determinada por gravimetria.



Resultados

As concentrações máximas de biomassas observadas foram de 1,162 g/L e 1,312 g/L para as microalgas *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.*, respectivamente (Fig. 1). Os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3 mostraram elevada remoção de nitrogênio amoniacal (83,44% e 86,73%) e elevada remoção de fósforo (93,09% e 97,07%) para as culturas de *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* respectivamente.

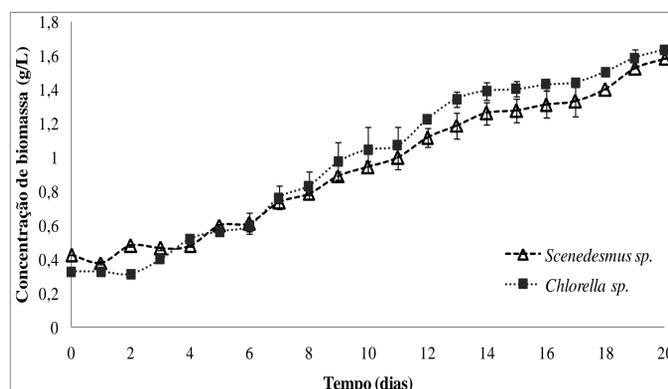


Figura 1. Crescimento das microalgas *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* em efluente de curtume.

Os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3 mostraram elevada remoção de nitrogênio amoniacal (83,44% e 86,73%) e elevada remoção de fósforo (93,09% e 97,07%) para as culturas de *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* respectivamente.

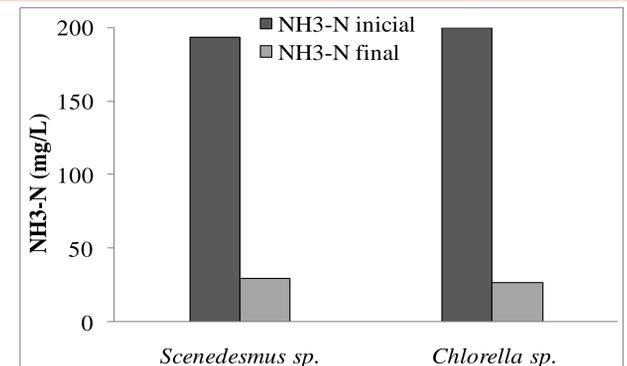


Figura 2. Concentrações iniciais e finais de nitrogênio amoniacal

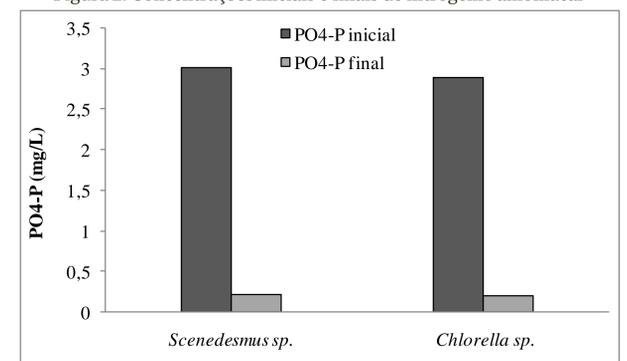


Figura 3. Concentrações iniciais e finais de fósforo

O cultivo da microalga *Scenedesmus sp.* apresentou remoção de 52,08% de DQO e 82,78% de CI, já o cultivo de microalga *Chlorella sp.* apresentou remoção de 68,77% de DQO e 80,36% de CI. Os teores de lipídios (Fig. 4) encontrados foram de 18,92% para a *Scenedesmus sp.* e de 16,80% para a *Chlorella sp.*.



Figura 4. Teor de Lipídios

Conclusões

Este estudo mostrou que as microalgas *Scenedesmus sp.* e *Chlorella sp.* são capazes de sobreviver e crescer em águas residuais de curtume. Os cultivos das microalgas no efluente apresentaram elevada concentração de biomassa e evidenciaram alta capacidade de remoção de nitrogênio amoniacal, fósforo, nitrogênio total e carbono inorgânico.

Referências

BLIGH, E.G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology 37, 911-917, 1959.
DELUCCHI, M. A. A Lifecycle Emissions Model (LEM): lifecycle emissions from transportation fuels; motor vehicles, transportation modes, electricity use, heating and cooking fuels. Main report UCD-ITS-RR-03-17; 2003.
CHISTI, Y. Biodiesel from microalgae. Biotechnology Advances, v.25, p. 294-306, 2007.
HU, Q.; SOMMERFELD, M.; JARVIS, E.; GHIRARDI, M.; POSEWITZ, M.; SEIBERT, M. Microalgal triacylglycerols as feedstocks for biofuels production: perspectives and advances. The Plant Journal, v.54, p. 621-39, 2008.

Agradecimentos:

