

Cultivo de microalgas *Scenedesmus* sp. em efluente de curtume: utilização da biomassa para produção de biodiesel e aproveitamento como biossorvente

GUILHERME ROLIM, MARILIZ GUTTERRES

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia Química
Laboratório de Estudos em Couro e Meio Ambiente (LACOURO)

Introdução

A indústria do couro é uma importante atividade econômica em muitos países que são voltados para a agro-economia. Apesar disto, o processo convencional de beneficiamento do couro é caracterizado pela geração de volumes consideráveis de efluentes com elevadas cargas orgânicas residuais e compostos nitrogenados que podem comprometer os recursos hídricos. O uso de microalgas no tratamento de efluentes industriais tem despertado grande interesse nas últimas décadas, devido à alta capacidade das microalgas em absorver nutrientes orgânicos e inorgânicos, além de produzir uma biomassa com valioso interesse devido à procura de fontes energéticas demandada pela sociedade aliada ao progresso científico nesta área.

Objetivo

O objetivo deste trabalho consistiu em testar o crescimento das microalgas *Scenedesmus* sp. em águas residuais de curtume, avaliando a capacidade de biorremediação para remoção de contaminantes deste efluente, bem como a produção de biodiesel a partir dos lipídios extraídos da biomassa microalgal. Outro objetivo deste estudo, foi utilizar a biomassa residual (após extração de lipídios) como biossorvente de corantes da indústria coureira.

Etapas

1) Condições de cultivo



Os cultivos da microalga foram realizados em fotobiorreatores airlift de 3 L contendo diferentes concentrações de efluente bruto de ribeira de curtume (TW25%, TW50% e TW100%), intensidade luminosa de 10000 lux durante 20 dias à temperatura ambiente e aeração constante.

2) Crescimento da biomassa

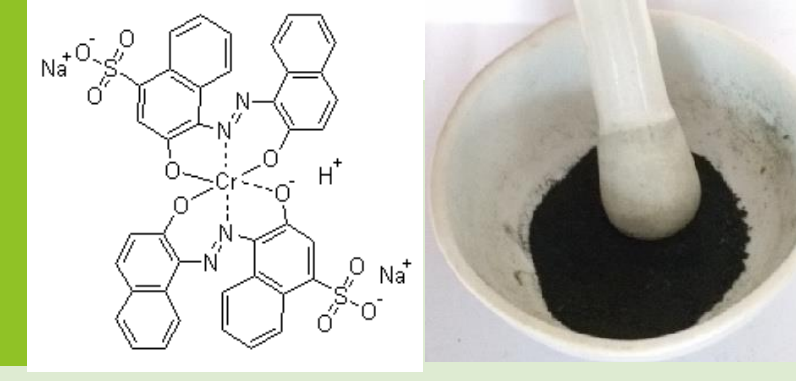


O crescimento da biomassa foi avaliado por densidade óptica (570 nm) utilizando um espectrofotômetro (modelo T80+UV/Vis, PG Instruments) e por peso seco (gravimetria).

3) Remoção dos poluentes e composição da biomassa.

As determinações de Nitrogênio amoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$), Fósforo (P), e Demanda química de oxigênio (DQO) foram realizadas ao longo do cultivo. A composição bioquímica da biomassa microalgal foi caracterizada por lipídios, carboidratos e proteínas.

4) Biossorção com biomassa residual



A biomassa residual (após a extração dos lipídios) foi utilizada como biossorvente do corante Acid Blue 161, amplamente utilizado na indústria coureira. Foram realizados ensaios de pH, massa de adsorvente, estudos cinéticos e de Isotermas. O biossorvente foi caracterizado por Microscopia eletrônica de varredura (MEV), Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e por análise de área superficial e porosidade.

Resultados

Verificou-se máxima concentração de $1,75 \text{ g L}^{-1}$ de biomassa microalgal no cultivo TW100% (Fig. 1).

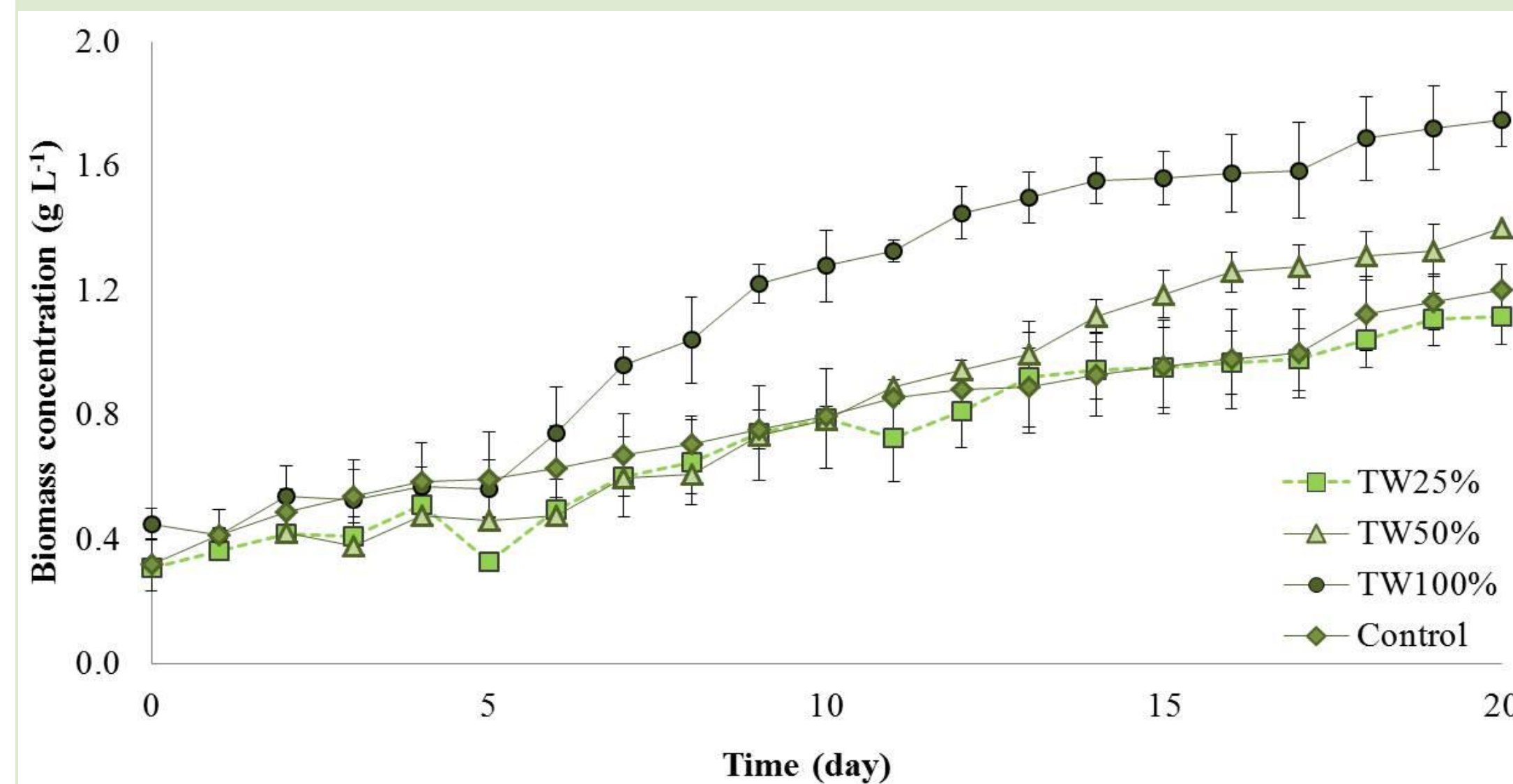


Figura 1: Curva de crescimento da microalga *Scenedesmus* sp. nas diferentes condições de cultivo ao longo do experimento.

Os resultados, apresentados nas Figuras 2 e 3, evidenciaram a alta capacidade de remoção de nitrogênio amoniacal (94,36%, 88,79% e 83,44%) e fósforo (97,33%, 97,14% e 93,09%) para os cultivos TW25%, TW50% e TW100%, respectivamente.

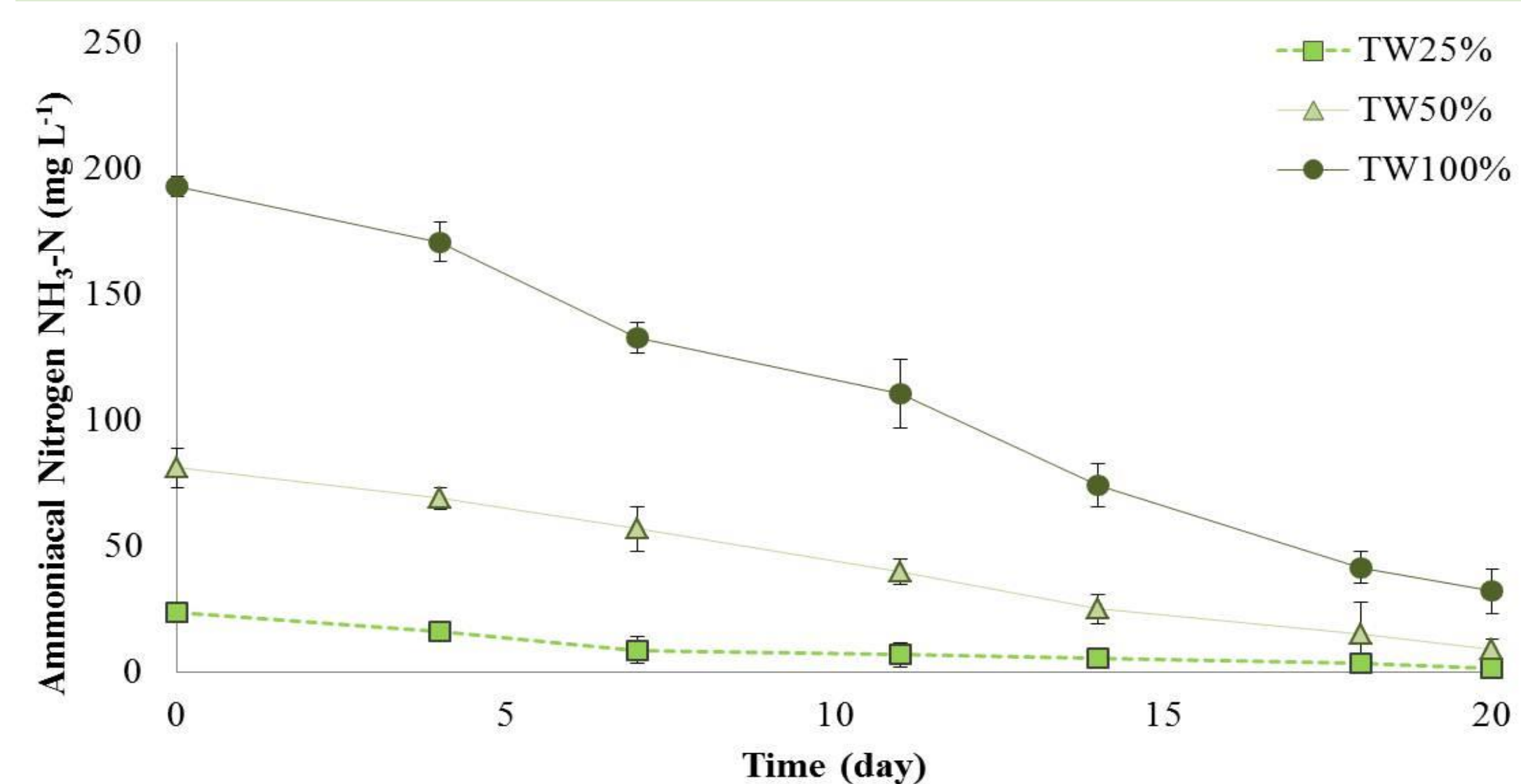


Figura 2: Concentração de nitrogênio amoniacal nos cultivos de microalga ao longo do período do experimento.

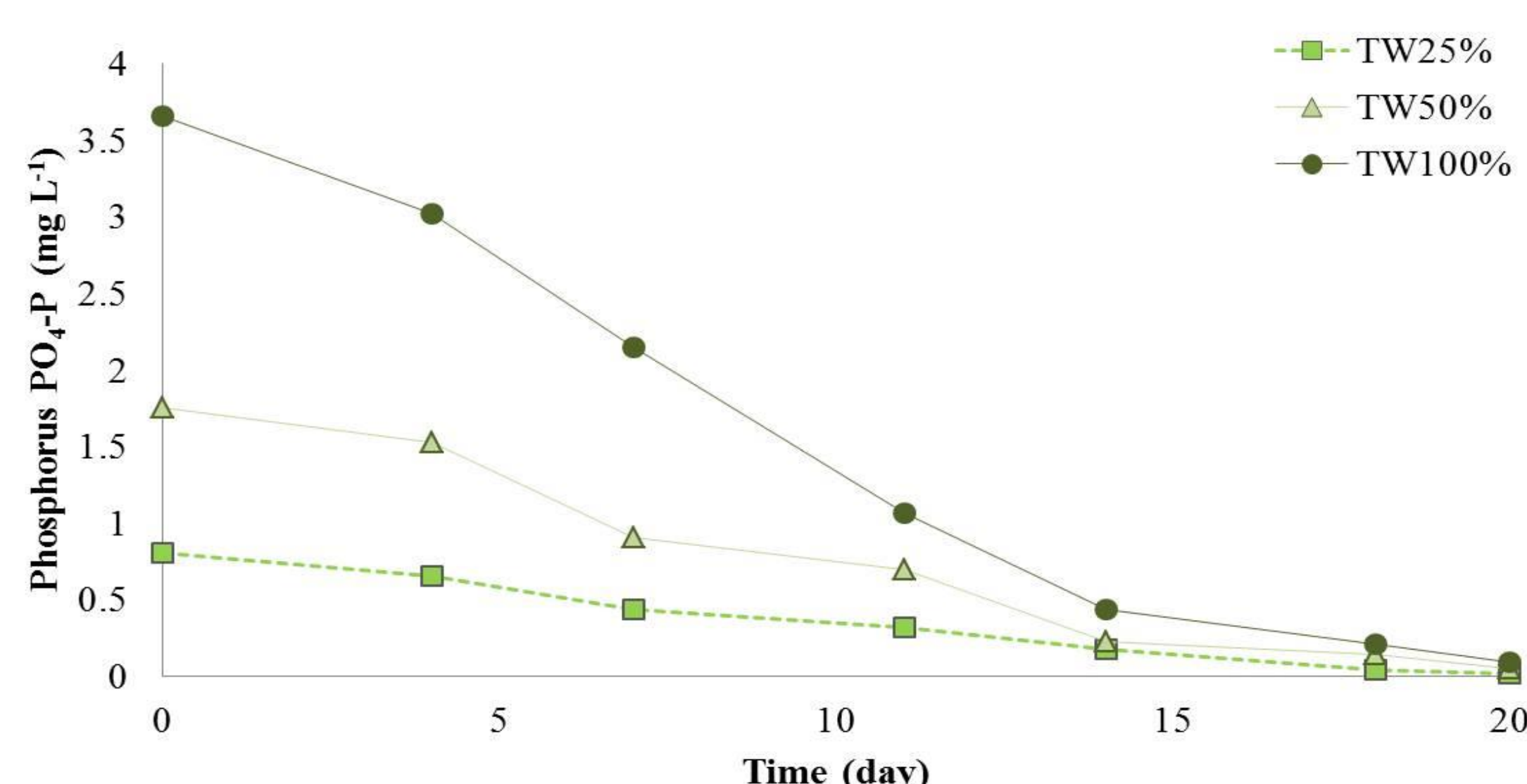


Figura 3: Concentração de fósforo nos cultivos de microalga ao longo do período do experimento.

Os cultivos apresentaram remoções de 66,64% (TW25%), 57,85% (TW50%) e 52,08% (TW100%) da demanda química de oxigênio (DQO).

A Tabela 1 apresenta a composição da biomassa após os cultivos.

Condição de cultivo	Composição(%)		
	Proteínas	Carboidratos	Lipídios
TW25%	13.71 ± 1.17 ^c	34.17 ± 0.19 ^a	27.14 ± 0.65 ^a
TW50%	24.22 ± 1.22 ^b	29.99 ± 1.58 ^b	20.65 ± 1.11 ^b
TW100%	26.12 ± 0.39 ^b	22.48 ± 1.32 ^c	18.92 ± 0.78 ^b
Controle	30.06 ± 0.88 ^a	25.52 ± 0.79 ^c	17.17 ± 1.23 ^b

A Figura 4 apresenta as curvas do estudo cinético de adsorção do corante. O estudo das isotermas de adsorção realizado nas temperaturas 25 °C e 40 °C estão apresentados na Figura 5.

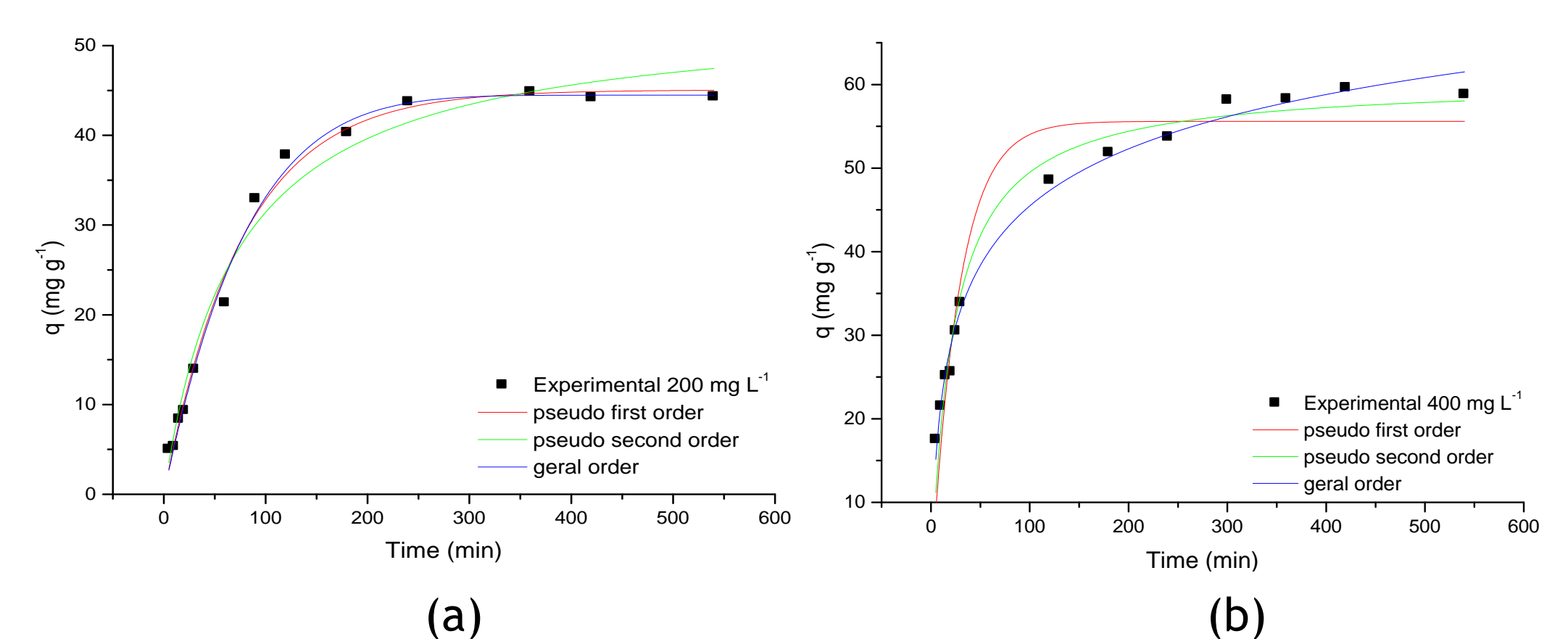


Figura 4: Curva do estudo cinético do corante Acid Blue 161 nas concentrações de 200 mg L^{-1} (a) e 400 mg L^{-1} (b).

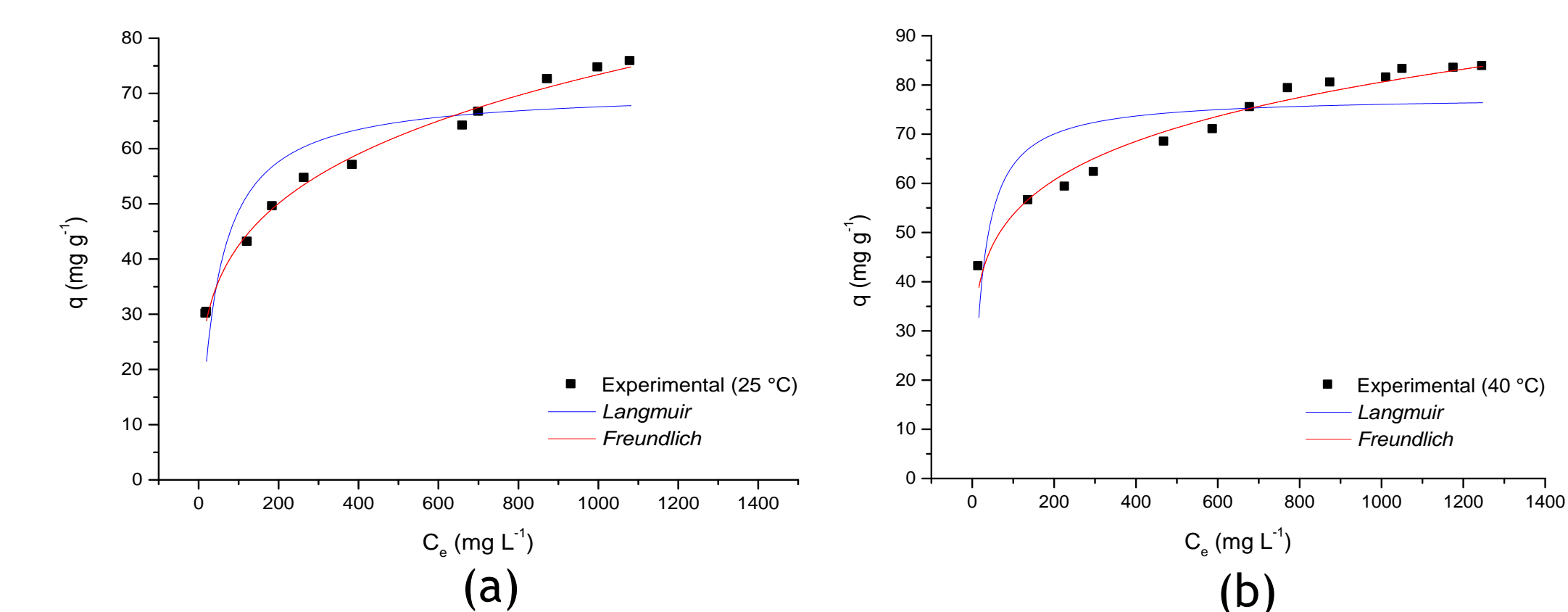


Figura 5: Isotermas de adsorção do corante nas temperaturas de 25 °C (a) e 40 °C (b).

As Figuras 6 e 7 apresentam a caracterização da biomassa microalgal (MEV e FTIR) antes e após a utilização nos ensaios adsorptivos.

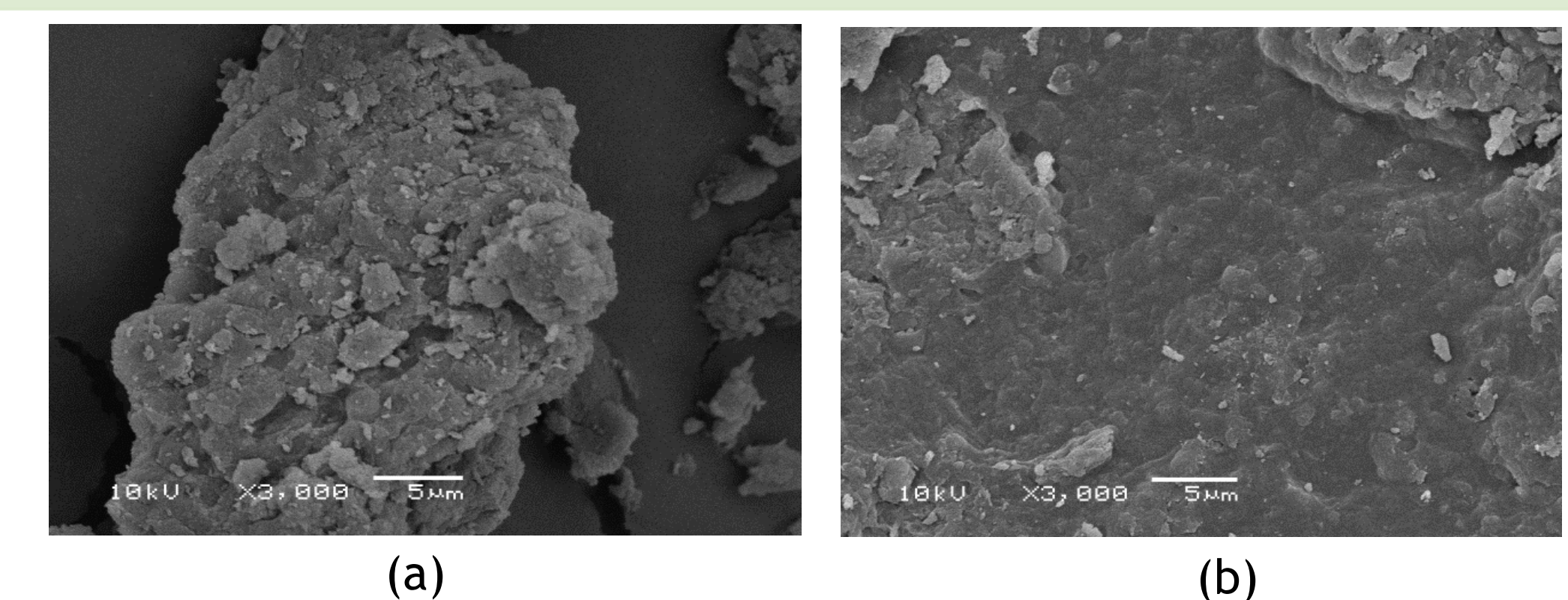


Figura 6: MEV da biomassa microalgal antes (a) e após (b) a adsorção do corante.

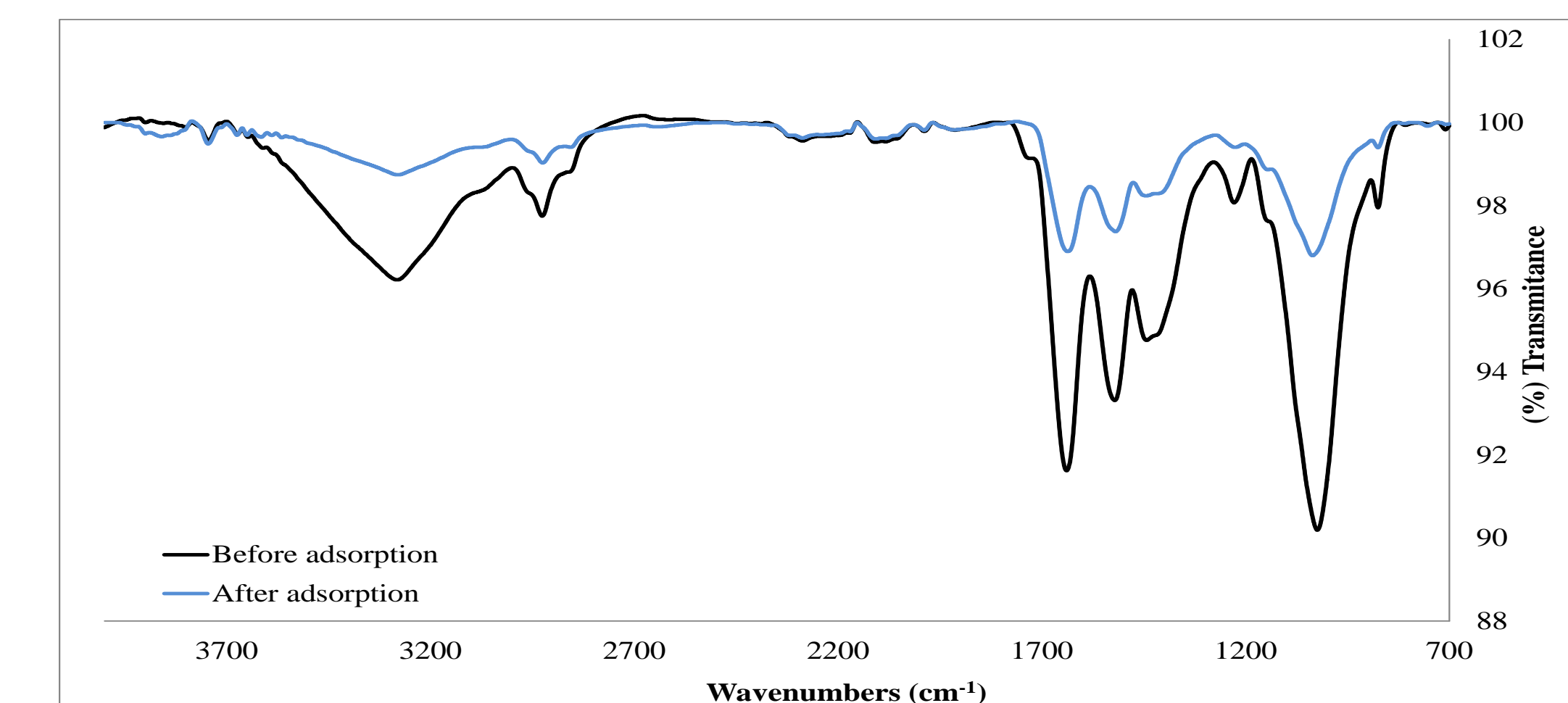


Figura 7: FTIR da biomassa antes e após a adsorção.

Conclusões

Este estudo mostrou o potencial de *Scenedesmus* sp. para a produção de biomassa e remoção simultânea de nutrientes de águas residuais de curtumes, ligando o processo de tratamento de águas residuais com a produção de biocombustíveis.

Agradecimentos:



Escola de Engenharia da UFRGS
Av. Osvaldo Aranha, 99 - 7º Andar
CEP: 90.035-190 Porto Alegre, RS - Brasil



Departamento de Engenharia Química - UFRGS
Rua Luis Englert, s/n, CEP: 90040-040
Porto Alegre, RS, Brasil

