

TRATAMENTO DE EFLUENTES CONTENDO COBRE E CHUMBO UTILIZANDO ALGINATO EXTRAÍDO DA ALGA SARGASSUM FILIPENDULA



Frederico Gaia Costa da Silva¹, Sirlei Jaiana Kleinibing², Profa. Dra. Meuris Gurgel Carlos da Silva³
¹Bolsista ICNPq ²Co-orientadora ³Orientadora
 Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Química
 Contato: meuris@fec.unicamp.br

Palavras-chave: bioadsorção, alginato de cálcio, *Sargassum filipendula*

Introdução

Processos industriais que descartam efluentes contendo metais pesados poluem os recursos hídricos. A alta toxicidade desses metais é causa de grande preocupação ambiental. Métodos utilizados atualmente para a remoção de íons metálicos de soluções apresentam dificuldades de custo ou de eficiência para tratar resíduos industriais. Estudos de resultados significativos em adsorção de espécies metálicas já indicam algas marinhas do litoral brasileiro como bioadsorventes seletivo de alta eficiência e baixo custo. As propriedades adsorptivas desse biomaterial são atribuídas aos seus constituintes, como, o biopolímero alginato, responsável pela resistência mecânica das algas marrons. Ele possui é composto por copolímeros binário de ácidos α -L-manurônico (grupos M) e β -D-gulurônico (grupos G).

Objetivo principal

Estudar o fenômeno de bioadsorção de íons cobre (Cu^{2+}) e chumbo (Pb^{2+}) em alginato extraído da alga *Sargassum filipendula* e avaliar a capacidade adsorptiva do biopolímero em sistema de mono-componente metálico em banho finito.

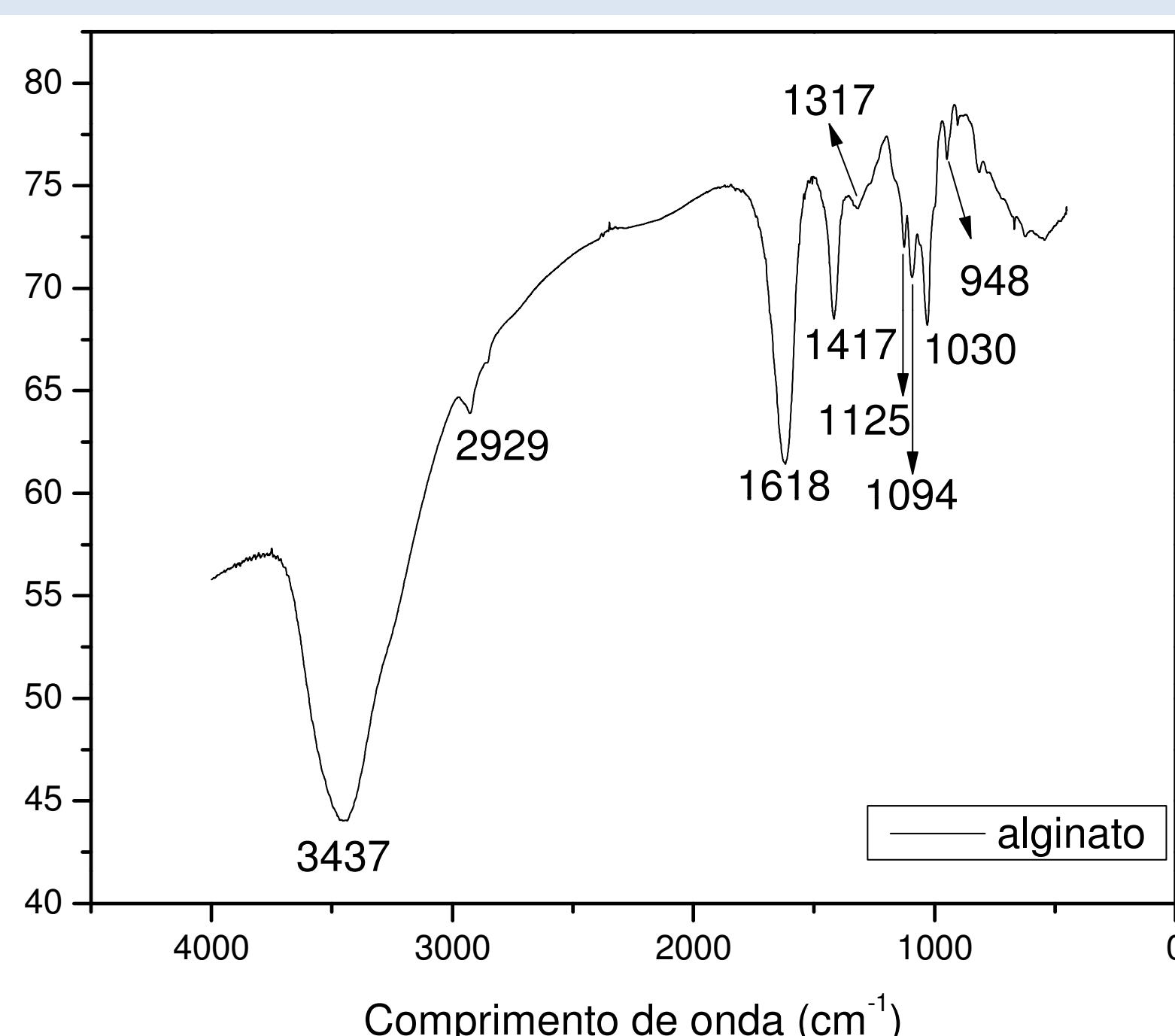
Metodologia

- Coleta na praia das Cigarras (litoral norte de São Paulo).
- Extração de acordo com o método de **McHugh (1987)**
- Formação de esferas de alginato de cálcio e gelificação
- Avaliar dos grupos funcionais nas amostras de alginato (**FTIR**)
- Análise da forma e da superfície das esferas (**MEV**)
- Estudo da capacidade bioadsorptiva do alginato com ensaios de **cinética** e de **equilíbrio** de bioadsorção em banho finito



Figura 1: *Sargassum filipendula*.

FTIR (Espectroscopia em infravermelho)



Extração de alginato foi eficiente: ausência de grupos amino (1531cm^{-1}) e sulfato (1235cm^{-1}), característicos da *Sargassum filipendula*.

1417 e 1618cm^{-1} \rightarrow grupos carboxílicos (COOH) presentes nos ácidos manurônico (M) e gulurônico (G) do biopolímero alginato.

Figura 2: FTIR obtido para o biopolímero alginato extraído da alga.

MEV (Microscopia eletrônica de varredura)



Figura 3: Esferas de alginato de cálcio úmida (a) e após secagem (b).

	Diâmetro (mm)	Esfericidade
Esferas úmidas	$3,14 \pm 0,18$	$0,83 \pm 0,02$
Esferas secas	$1,02 \pm 0,75$	$0,82 \pm 0,07$

Ensaio de cinética

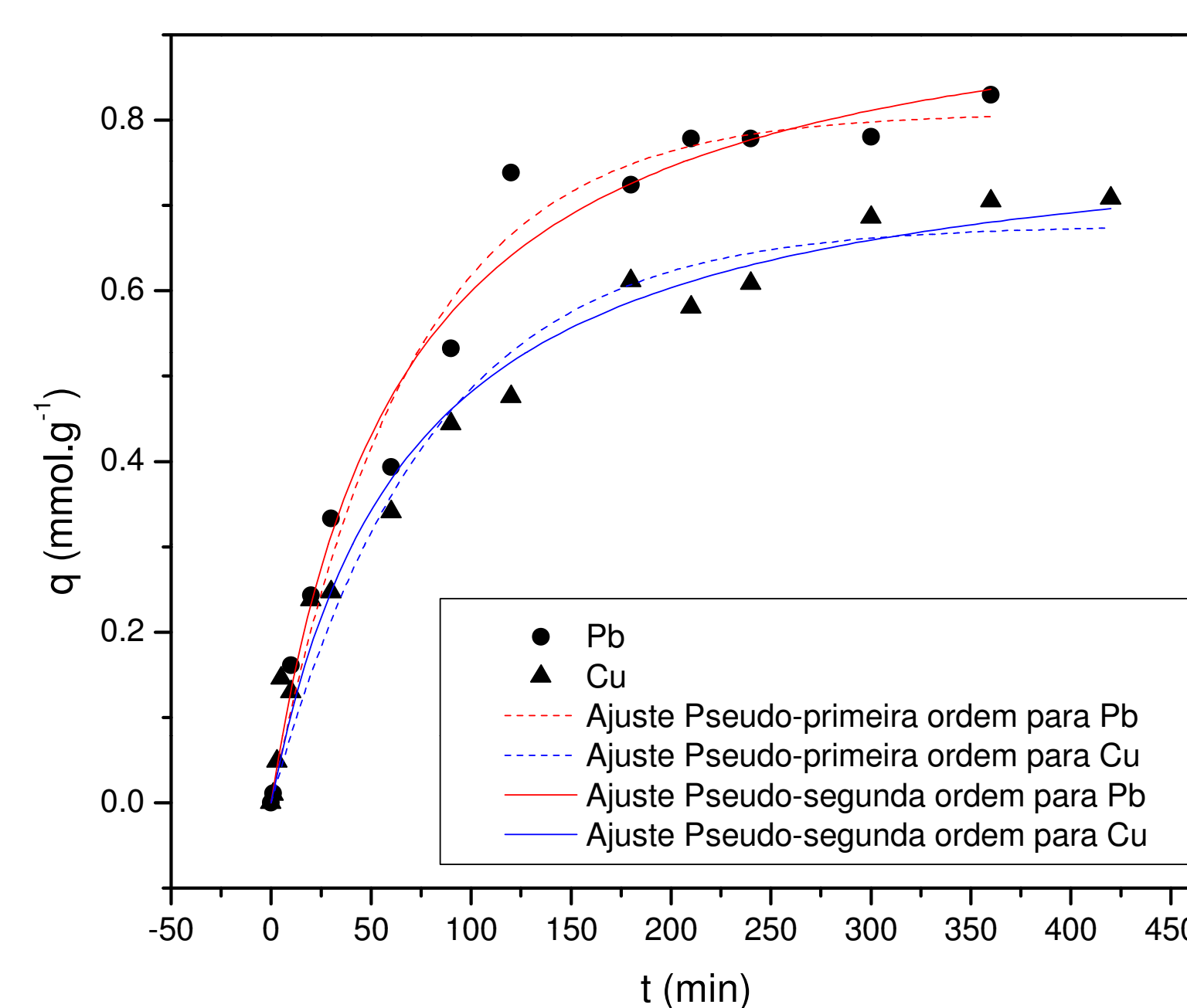


Figura 4: Ajustes dos modelos de pseudo-primeira e pseudo-segunda ordens para cinética de bioadsorção de Cu^{2+} e Pb^{2+} em esferas de alginato de cálcio.

Ajuste de pseudo-primeira ordem

$$q_t = q_j^* (1 - e^{-a_1 t})$$

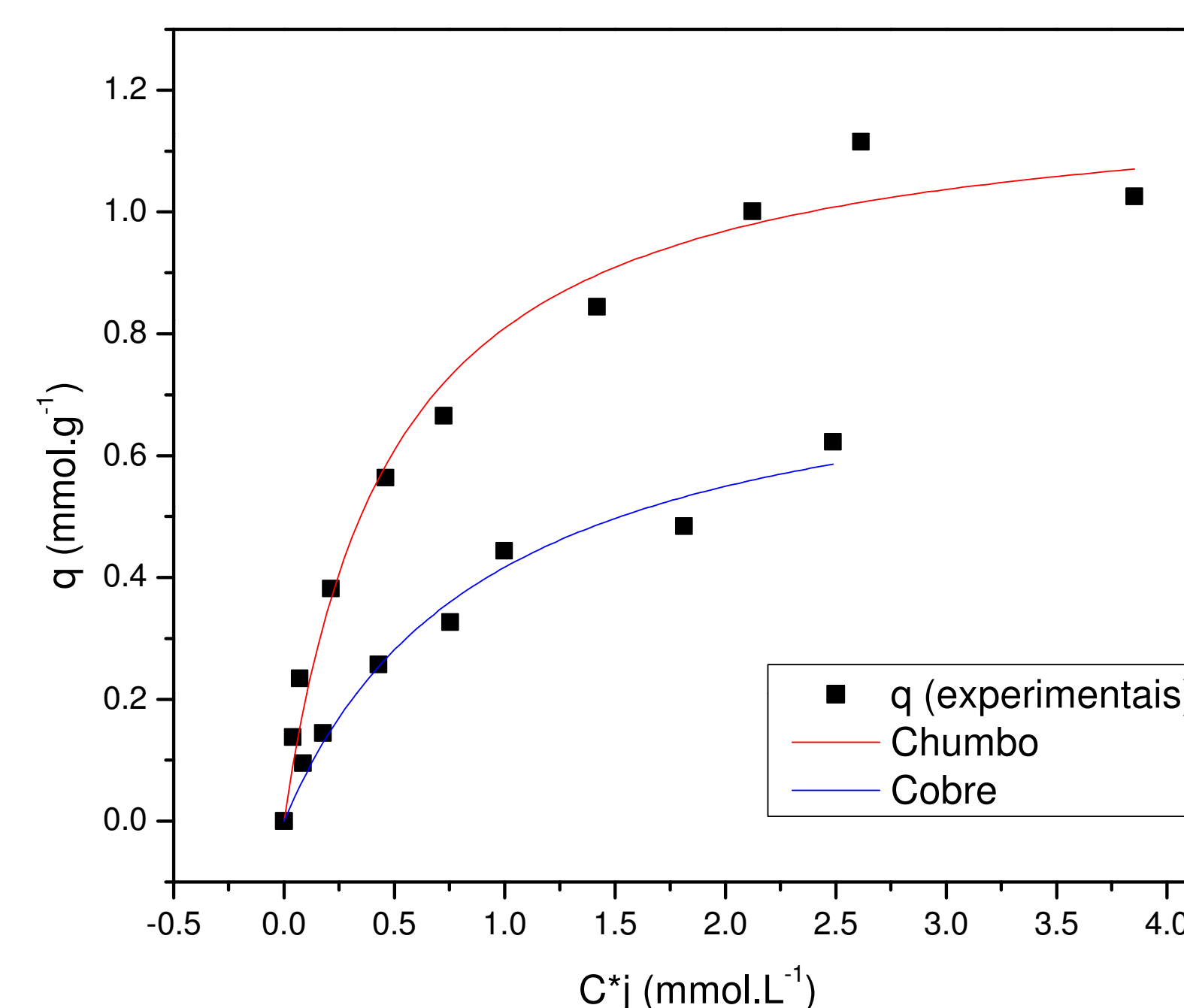
	q_m (mmol/g)	a_1 (min^{-1})	R^2
Cu^{2+}	0,677	0,013	0,966
Pb^{2+}	0,808	0,014	0,979

Ajuste de pseudo-segunda ordem

$$q_t = \frac{(q_j^*)^2 a_2 t}{q_j^* a_2 t + 1}$$

	q_m (mmol/g)	a_2 ($\text{g} \cdot \text{mmol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	R^2
Cu^{2+}	0,809	0,018	0,980
Pb^{2+}	0,986	0,016	0,980

Ensaio de equilíbrio



Modelo de Langmuir $q_j^* = \frac{C_j^* b_j q_m}{C_j^* b_j + 1}$

	q_m (mmol/g)	b_j (L/mmol)	R^2
Cu^{2+}	0,792	1,106	0,982
Pb^{2+}	1,260	1,844	0,980

Figura 5: Ajuste do modelo de Langmuir para isoterma de adsorção de íons Cu^{2+} e Pb^{2+} .

Conclusão

O processo de extração foi eficiente e a formação de esferas possibilitou um material utilizado de forma bem definida.

Verificou-se remoção de Cu^{2+} e Pb^{2+} favorável pelo biopolímero, com maior afinidade ao chumbo.

O alginato apresenta bom potencial de utilização como bioadsorvente.

Bibliografia

MCHUGH, D. J. Production, properties and uses of Alginates. FAO Fisheries Technical Papers, p. 58-115, 1987.

Agradecimentos

À FAPESP pelo apoio financeiro, CNPq e CAPES pelas bolsas concedidas.