



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Biossorção de corantes têxteis

Textile dyes biosorption

Letícia Sotti Silva*, Milena Martins Andrade[†],

Ana Isabela Zavilewski[‡], Alessandra Machado Baron[§], Patrícia Salomão Garcia[¶]

RESUMO

A indústria têxtil brasileira está entre os maiores produtores de malhas e denim do mundo. Com isso, grande quantidade de efluentes contendo corantes são gerados, necessitando de tratamento. As tecnologias de tratamento de efluentes têxteis muitas vezes são economicamente inviáveis. O uso de adsorventes de baixo custo como biomassa fúngica pode ser uma alternativa, já que constituem um resíduo e o processo de adsorção é simples. O objetivo deste trabalho foi realizar o tratamento de soluções contendo o corante Azul Reactive Blue 222 (RB222) em diferentes concentrações com biomassa fúngica residual de processo fermentativo. Diferentes concentrações do corante (25, 50 e 100 %, v/v) foram deixadas em contato com o biossorvente durante 300 minutos a 25 °C e 150 rpm. Ao final do experimento houve 70 % de descoloração da solução de corante a 100 % (v/v). Testes com efluente contendo corantes também foram realizados nas mesmas condições e cerca de 58 % da cor da solução foi removida. O biossorvente a partir de biomassa fúngica residual constitui uma alternativa de baixo custo para tratamento de efluente têxtil, visto que em curto intervalo de tempo foi capaz de remover boa parte da coloração.

Palavras-chave: adsorção, biomassa fúngica, corante têxtil, efluente.

ABSTRACT

The Brazilian textile industry is among the largest knitwear and denim producers in the world. Thus, a large amount of effluents containing dyes are generated, requiring treatment. Textile wastewater treatment technologies are often economically unfeasible. The use of low-cost adsorbents such as fungal biomass can be an alternative, as they constitute a residue, and the adsorption process is simple. The objective of this work was to carry out the treatment of solutions containing the dye Azul Reactive Blue 222 (RB222) at different concentrations with residual fungal biomass from the fermentation process. Different concentrations of the dye (25, 50 and 100%, v/v) were left in contact with the biosorbent for 300 minutes at 25 °C and 150 rpm. At the end of the experiment there was 70% discoloration of the 100% (v/v) dye solution. Tests with effluent containing dyes were also carried out under the same conditions and about 58% of the color of the solution was removed. Biosorbent from residual fungal biomass is a low-cost alternative for treating textile effluent, since in a short period of time it was able to remove much of the color.

Keywords: adsorption, fungal biomass, textile dye, effluent.

*Engenharia Têxtil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil; leticiasotti14@gmail.com

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana; milenaandrade@utfpr.edu.br

[‡] Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana; anazavilenski@alunos.utfpr.edu.br

[§] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana; alessandrab@utfpr.edu.br

[¶] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana; patriciagarcia@utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

O setor têxtil brasileiro produziu cerca de 9 bilhões de peças em 2019 e está entre os cinco maiores produtores de malhas e denim (ABIT, 2021) Com isso, gera grande quantidade de efluente, principalmente na etapa de beneficiamento (BASTIAN et al., 2009).

Os corantes podem ser classificados de acordo com sua estrutura química ou de acordo com o método o qual esse é fixado à fibra têxtil. Corantes reativos contém um grupo eletrolítico capaz de realizar ligações covalentes com grupos hidroxilas de fibras celulósicas, com grupos amino de fibras proteicas e poliamida. Os principais corantes reativos são do tipo azo e esse tipo de corante confere maior estabilidade na cor do tecido (GUARATINI; ZANONI, 2000).

As tecnologias utilizadas para remoção de cor de efluentes têxteis são baseadas em métodos físico-químicos, entretanto, muitas vezes são caros, podendo produzir co-produtos tóxicos e com eficiência limitada (PEIXOTO et al., 2013). A descoloração de efluente têxtil pode ser realizada biologicamente por processos de biossorção, biodegradação e bioacumulação. A biossorção tem se destacado no tratamento de efluente têxtil (KABBOUT; TAHA, 2014). Dentre os biossorbentes pode-se destacar a biomassa fúngica (PUCHANA-ROSETO et al., 2017).

O fungo *Botryosphaeria ribis* EC-01 é produtor de lipases (Andrade et al., 2013) e durante o processo de fermentação gera grande quantidade de biomassa. Essa biomassa pode ser reaproveitada para descoloração de efluente têxtil? Desta forma, o objetivo deste trabalho foi utilizar a biomassa fúngica proveniente da fermentação submersa como biossorvente para o tratamento de soluções contendo corante e efluente têxtil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tratamento da biomassa fúngica

A biomassa fúngica utilizada foi produzida pelo fungo *Botryosphaeria riibs* EC-01. Essa foi colocada em placas Petri que foram envolvidas com papel Kraft e autoclavadas por 20 minutos. Em seguida, as placas foram pesadas e levadas para a estufa a 60°C para avaliar o tempo necessário de secagem, sendo pesadas em 24, 36 e 48 h até peso constante.

2.2 Aplicação da biomassa fúngica no tratamento de soluções contendo corante e efluente

O corante Reactive Blue 222 (RB222) foi utilizado como padrão para comparação do tratamento do efluente gerado nas aulas práticas de beneficiamento têxtil da UTFPR, campus Apucarana. Soluções contendo o corante nas concentrações de 25, 50 e 100 % (v/v) foram produzidas a partir de um padrão com 200 mg/L. As soluções contendo efluente foram produzidas nas concentrações de 25, 50 e 100 % (v/v).

Em *Erlenmeyer* de 125 mL, 2,5 g de biomassa fúngica foram misturados com 50 mL da solução do corante ou efluente a 25°C e 150 rpm. A cada tempo (30 min, 60, 120 e 300 minutos), 4 mL da solução foram pipetados e transferidos para tubos Falcon e armazenados a 4 °C até análise. Para as soluções de efluente foi considerado apenas o tempo de 300 minutos. O experimento foi realizado em triplicadas para cada concentração.

2.3 Análises por espectroscopia ultravioleta-visível (UV-Vis)

A análise da concentração do corante RB 222 e efluente foi realizada em espectrofotômetro Cary 60-G6860A por meio de curva de calibração padrão que correlaciona a absorbância obtida com a concentração

conhecida do corante variando entre 0,05 e 1,5 mg mL⁻¹. No caso do efluente foi considerado o pico de absorção máxima.

3 RESULTADOS

Na etapa de preparação da biomassa, o tempo de 48 h foi considerado suficiente para a secagem já que não houve variação de massa. A Figura 1 apresenta o aspecto da biomassa após autoclavagem e secagem.

Figura 1 – Biomassa fúngica



Fonte: autoria própria (2021)

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos no tratamento das soluções com o corante nas concentrações de 25 a 100 % (v/v). Pode-se observar que após o tratamento das soluções diminuição da cor da solução em até 71,44 % foi observada no tempo de 300 minutos na solução contendo 25 % (v/v) de corante. Resultado semelhante (70 %) foi obtido com a solução mais concentrada (100%, v/v) no mesmo tempo.

Tabela 1 – Descoloração do corante RB222 nas concentrações avaliadas em função do tempo.

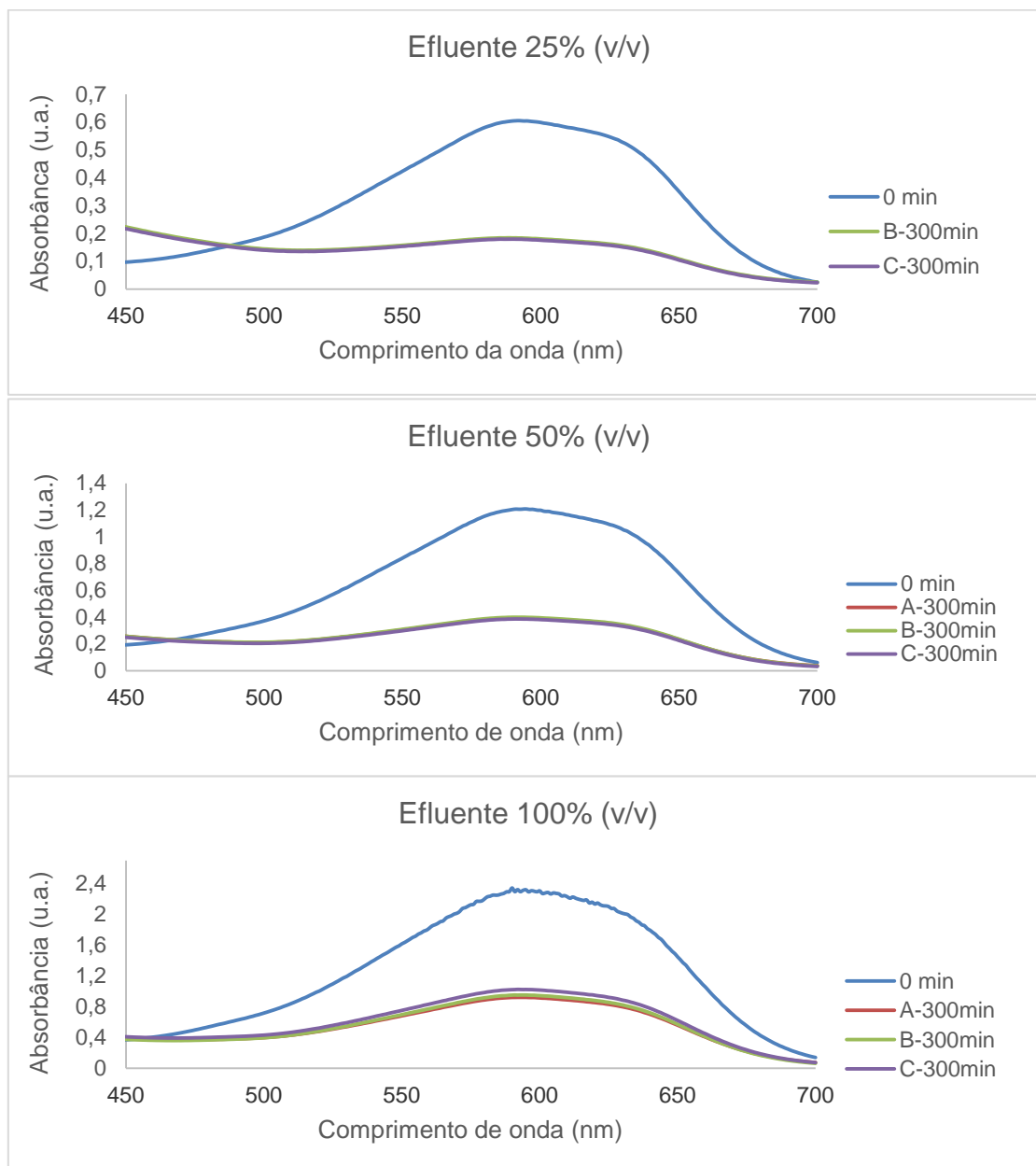
Concentração	Tempo (min)	ABS	[RB222] (mg.L ⁻¹)	% de descoloração
25 % (v/v)	0	1,12	53,60	0
	30	0,67	32,05	40,21
	60	0,66	31,62	41,01
	120	0,66	31,43	41,47
	300	0,57	27,14	49,37
50 % (v/v)	0	2,17	103,33	0
	30	1,17	55,71	46,09
	60	0,88	41,90	59,46
	120	0,82	39,05	62,24
	300	0,62	29,52	71,44
100 % (v/v)	0	3,42	161,90	0
	30	2,13	101,43	37,36
	60	1,66	79,05	51,18
	120	1,35	64,29	60,30
	300	1,02	48,57	70

Fonte: Autoria própria (2021)



No tratamento do efluente têxtil foi considerado somente o tempo de 300 minutos. Na Figura 2 estão apresentados os espectros das triplicatas obtidos em cada concentração do efluente.

Figura 2 - Espectros de absorção do efluente nas concentrações de 25 a 100 % (v/v) antes e após tratamento por 300 minutos.



Fonte: Autoria própria (2021).

Após 300 minutos de tratamento com o biossorbente foram observados resultados semelhantes na descoloração de soluções contendo o efluente com concentrações de 25 e 50 % (v/v), ou seja, $67,6 \pm 4,33$ % e $67,5 \pm 0,54$ % de remoção de cor foram obtidos, respectivamente. A solução de 100 % (v/v) apresentou descoloração de $58,4 \pm 2,30$ % após esse período.



Kabbout e Taha (2014) relataram remoção de 71 % do corante azul de metileno (12 mg/L) em 210 minutos utilizando a biomassa de *Aspergillus fumigatus*. Em outro estudo, a biomassa do fungo *Aspergillus* sp foi utilizada para tratar soluções contendo o corante indigosol dye blue com remoção de 54,7 % em 24 h (DEWI et al., 2020).

Na literatura não existem relatos do uso da biomassa de *Botryosphaeria ribis* EC-01 no tratamento de efluentes. Os resultados encontrados neste trabalho sugerem que o material é promissor para ser utilizado como biossorvente no tratamento de soluções contendo corante e efluente têxtil.

4 CONCLUSÃO

No presente trabalho conseguiu-se avaliar a capacidade de biossorção de corante RB 222 e efluente têxtil pela biomassa do fungo *Botryosphaeria ribis* EC-01. Este biossorvente foi capaz de descolorir até 71 % de soluções contendo corante e até 68 % de soluções contendo efluente têxtil após 300 minutos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária, através do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC), pela bolsa concedida. Ao laboratório LAMAP – Laboratório Multiusuário de Apoio à Pesquisa do Campus Apucarana.

REFERÊNCIAS

- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de. **Perfil do Setor**. 2019. Dados gerais do setor referentes a 2019. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ANDRADE, M. M.; BARBOSA, A. M.; BOFINGER, M. R.; DEKKER, R. F. H.; MESSIAS, J. M.; GUEDES, C. L. B.; ZAMINELLI, T.; OLIVEIRA, B. H.; LIMA, V. M. G.; DALL'ANTONIA, L. H. Lipase Production by *Botryosphaeria ribis* EC-01 on Soybean and Castorbean Meals: Optimization, Immobilization, and Application for Biodiesel Production. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 170, p. 1792-1806, 2013.
- BASTIAN, E. Y. O., Rocco, J. L. S., Martin, E. S. et al. **Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil**. São Paulo: CETESB-SINDTÊXTIL, 2009.
- R S DEWI. R. SS.; Mumpuni, A.; TSABITAH, N. I. Batik Dye Decolorization by Immobilized Biomass of *Aspergillus* sp. **Earth and Environmental Science**, v. 550, p. 1-9, 2020.
- GUARATINI, C. C. I.; ZANONI, M. V. B. Corantes Têxteis. **Química Nova**, v. 23, p. 71-78. 2000.
- Rana KABBOUT, R.; TAHA, S. Biodecolorization of textile dye effluent by biosorption on fungal biomass materials. **Physics Procedia**, v. 55, p. 437-444, 2014.
- PEIXOTO, F.; MARINHO, G.; RODRIGUES, K. Corantes Têxteis: Uma Revisão. **HOLOS**, v. 5, p. 98-106, 2013.
- PUCHANA-ROSETO, M. J.; LIMA, E. C.; ORTIZ-MONSALVE, S.; MELLA, B.; DA COSTA, D.; POLL, E.; GUTTERRES, M. Fungal biomass as biosorbent for the removal of Acid Blue 161 dye in aqueous solution. **Environmental Science Pollution Research**, v. 24, p. 4200-4209, 2017.