



SELEÇÃO DE ENDOFÍTICOS COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO NA BIORREMEDIAÇÃO DE CORANTE TÊXTIL

Guilherme Fier de Moura¹, Lígia Maria Crubelati Bulla², Julio Cesar Polonio³, João Alencar Pamphile⁴

RESUMO: Um dos setores da economia mundial que vem se destacando é a indústria têxtil, que apresentou-se em ascensão nas últimas décadas, e conseqüentemente tem aumentado a produção de efluentes, levando a sérios problemas ambientais. Sabe-se que existem aproximadamente 8.000 tipos de corantes disponíveis e cerca de 15% da produção mundial dos mesmos são descartados no meio ambiente. Muitos tratamentos de efluentes, tanto físico-químico quanto biológicos, estão sendo estudados para uma melhor destinação dos resíduos. Os microrganismos endofíticos, fungos e bactérias que vivem no interior dos vegetais, possuem potencial biotecnológico na produção de enzimas de interesse nas indústrias, como por exemplo, farmacêuticas e agroindustriais. Além disso, alguns endófitos possuem capacidade remediadora de corantes têxteis ou outros xenobióticos. Atualmente, com os problemas da destinação dos efluentes têxteis tem-se estudado o uso dos microrganismos como fonte de remediação para os resíduos de corantes têxteis que constituem um importante impacto ambiental. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi selecionar microrganismos endofíticos isolados de *Mora nigra* L. (amoreira) que apresentam atividade degradadora/remediadora no tratamento do corante têxtil Remazol Brilliant Blue R.

PALAVRAS-CHAVE: Fungos endofíticos, Biodegradação, Remazol Brillante Blue R.

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil é um dos setores da economia mundial que mais cresce. Existem inúmeras indústrias que utilizam corantes, compostos orgânicos que conferem cor nas fibras, em seu processo de tingimento. Estima-se que atualmente 8.000 tipos de corantes estão disponíveis para a indústria têxtil, e esta diversidade é justificada uma vez que cada tipo de fibra a ser colorida requer corantes com características próprias e bem definidas (GUARATINI; ZANONI, 2000). O crescimento deste setor tem acarretado no aumento da liberação de efluentes, gerando problemas ambientais em decorrência da dificuldade de tratamentos (GONDIM, BARBOSA; PAZ, 2007).

Mais de 700 mil toneladas de corantes e pigmentos são produzidos anualmente em todo o planeta e destes, cerca de 20% são descartados em efluentes durante o beneficiamento têxtil (ZANONI; CARNEIRO, 2001; GONDIM; BARBOSA; PAZ, 2007). O descarte de resíduos no ambiente é um problema, pois estes apresentam difícil degradação pelas tecnologias convencionais (MEYER, 1978). Dado isto, muitos tratamentos de efluentes vem sendo estudados para que haja uma melhor destinação destes resíduos.

A biorremediação, etapa biológica nos processos de tratamento de áreas contaminadas, já é conhecido e ainda vem sendo estudada devido às possibilidades de evitar e/ou corrigir a contaminação do ambiente. Este processo consiste no uso de organismos vivos do próprio ambiente ou introduzidos, sobretudo que possuam capacidade de metabolizar a molécula original e seus produtos de degradação (GAYLARDE; BELLINASSO; MANFIO, 2005). Assim, o tratamento com microrganismos tem possibilitado a remoção de corantes de efluentes com um custo reduzido, quando comparado a outras técnicas. Dessa forma, a biorremediação está sendo empregada em locais com alto nível de poluição, onde a biodegradação natural é insatisfatória (NIEBISCH et al., 2010).

Microrganismos endofíticos são fungos e bactérias que vivem no interior de tecidos e órgãos vegetais durante todo o seu ciclo de vida ou apenas uma fase de seu desenvolvimento. Ocorrem principalmente, nas partes aéreas de seu hospedeiro e não causam malefícios à planta, contrariamente, manifestam algumas vantagens ao hospedeiro, protegendo-o contra o ataque de insetos e moléstias, apresentando modificações fisiológicas, havendo produção de substâncias de interesse biotecnológico (AZEVEDO; BARROS; SERAFINI 2002). Muitos endofíticos estão sendo estudados, em decorrência de suas funções aplicadas nas áreas biotecnológicas.

Considerando as propriedades que os microrganismos apresentam, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de fungos endofíticos isolados de *Mora nigra* L. com atividade descolorante do corante têxtil Remazol Brilliant Blue R.

¹ Acadêmico do Curso de Tecnologia em Biotecnologia da Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Maringá/PR.

² Mestrando em Biotecnologia Ambiental da Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Ambiental, Maringá/PR.

³ Mestrando em Biotecnologia Ambiental da Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Ambiental, Maringá/PR.

⁴ Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Ambiental, Maringá/PR. E-mail: prof.pamphile@gmail.com



2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL BIOLÓGICO E CORANTE TÊXTIL

Foram selecionados 6 linhagens de microrganismos (MN G05/ LMN 01; MN G07/LMN 02; MN G07/ LMN 03; MN G20/LMN 01; MN G21/LMN 01; MN G25/LMN 01) isolados de folhas da amoreira, *Morus nigra* L. (Moraceae), pertencentes à coleção de microrganismos do Laboratório de Biotecnologia Microbiana da Universidade Estadual de Maringá, em Maringá, no estado do Paraná, Brasil.

Foi utilizado o corante têxtil Remazol Brilliante Blue R (Sigma - Aldrich®), cuja fórmula molecular é $C_{22}H_{16}N_2Na_2O_{11}S_2$.

2.2 SELEÇÃO DE ENDOFÍTICOS COM ATIVIDADE DESCOLORANTE DO CORANTE REMAZOL BRILLIANTE BLUE R

Os endofíticos foram incubados em meio Batata-Dextrose-Ágar (BDA), por 7 dias a 28°C. Após crescimento, foram retirados blocos de micélios de 6mm de diâmetro. Um bloco de cada fungo foi inoculado em BDA com 0,1g/L de corante por 7 dias. Os ensaios foram realizados em duplicata. A seleção do fungo foi realizada a partir da descoloração visual do corante.

2.3 CINÉTICA DE DESCOLORAÇÃO DO MEIO NUTRITIVO CONTENDO CORANTES, AO LONGO DO TEMPO

Foram selecionados dois dos seis fungos testados na avaliação do potencial de atividade descolorante. Um bloco de micélio foi inoculado em placa de Petri contendo caldo BD (Batata-Dextrose) com 0,1g/L de corante. Para cada fungo, o tratamento foi realizado em duplicata e foram utilizados dois controles, um contendo caldo BD com 0,1g/L de corante e outro com caldo BD com fungo.

Após 5, 10 e 15 dias de incubação dos fungos, os caldos foram centrifugados a 10.000 g por 5 minutos. Os sobrenadantes foram analisados por leitura de absorbância à 593nm em espectrofotômetro Biochrom Libra S60PC.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 SELEÇÃO DE ENDOFÍTICOS COM ATIVIDADE DESCOLORANTE DO CORANTE REMAZOL BRILLIANTE BLUE R

Com 7 dias de incubação dos fungos, observou-se que os mesmos foram tolerantes ao corante, pois apresentaram crescimento por toda a placa de Petri, onde os diâmetros médios foram de 8,4cm sendo possível visualizar a redução da coloração do meio pelo corante.

Dos fungos testados foram selecionados dois: MNG21/LMN 01 e MNG25/LMN 01 para a análise de descoloração ao longo do tempo.

3.2 CINÉTICA DE DESCOLORAÇÃO DO MEIO CONTENDO CORANTES AO LONGO DO TEMPO

Após a incubação dos fungos nos períodos de 5, 10 e 15 dias (Fig. 1 A e B) e analisando os resultados das absorbâncias das amostras (Tabela 1, Fig. 2), observou-se a degradação do corante, onde com 5 dias de incubação houve redução de 51% da coloração com o tratamento, utilizando-se o fungo MNG21/LMN01 e de 35% com o endófito MNG25/LMN01. Com 10 e 15 dias observou-se maior degradação do corante, sendo que na linhagem MNG25/LMN01 foi degradado por completo (100%) com 15 dias (Fig. 2).

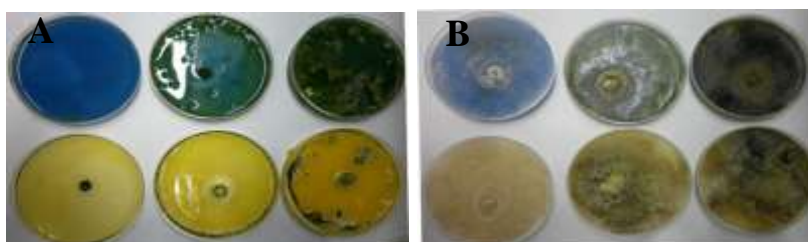
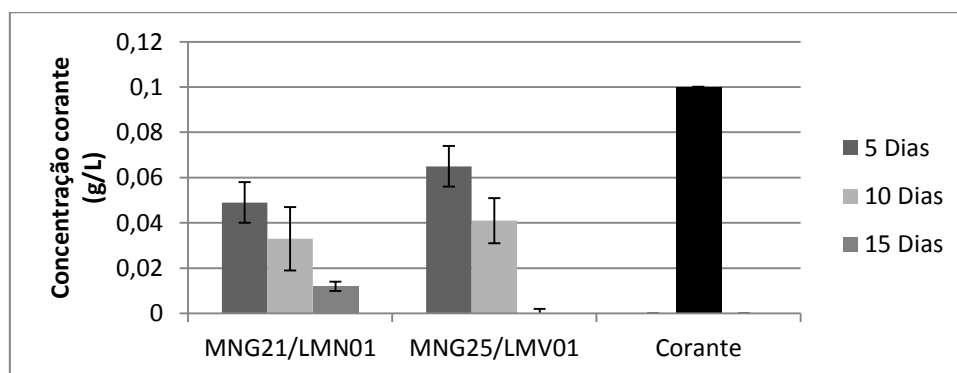
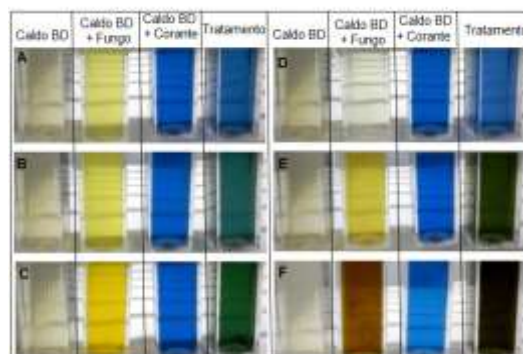


Figura 1. Fungos em caldo BD e Caldo BD com corante em diferentes dias de incubação. (A) Fungo MNG21/LMN01 (B) Fungo MNG25/LMN01.

**Tabela 1.** Resultados obtidos nas absorvâncias das amostras de meios com corantes, tratados por endófitos.

Linhagem	Dias	Absorvâncias*		[corante] g/L*	Índice de redução	% de corantes no meio
		Controle	Tratamento			
MNG21/ LMN01	5	0,200 (0,078)	0,449 (0,046)	0,049 (0,009)	51%	49%
	10	0,171 (0,046)	0,361 (0,053)	0,033 (0,010)	67%	33%
	15	0,107 (0,017)	0,254 (0,009)	0,012 (0,002)	88%	22%
MNG25/ LMN01	5	0,012 (0,019)	0,530 (0,046)	0,065 (0,009)	35%	65%
	10	0,142 (0,036)	0,402 (0,074)	0,041 (0,014)	59%	41%
	15	0,895 (0,192)	0,030 (0,009)	0,0 (0,002)	100%	0%

* Valores em parênteses correspondem ao Desvio Padrão dos dados amostrais;

**Figura 2.** Concentração de corante Remazol Brillint Blue R no meio com as linhagens fúngicas nos diferentes dias de cultura.**Figura 3:** Amostras dos sobrenadantes para leitura da absorvância. A) fungo MNG21/LMN01 5 dias; B) MNG21/LMN01 10 dias; C) MNG21/LMN01 15 dias; D) MNG25/LMN01 5 dias; E) MNG25/LMN01 10 dias. F) MNG25/LMN01 15 dias.

É importante ressaltar que, ao verificar as colorações dos sobrenadantes obtidos das amostras (controles e tratamentos), as linhagens alteraram as colorações do meio dos controles, que continha apenas caldo BD e o fungo (Figura 3), o que pode ter acarretado em alterações das colorações das amostras dos tratamentos. Porém, ao analisar os valores obtidos pela absorvância, pode-se dizer que os fungos testados, apresentaram resultados estatisticamente significativos quanto à degradação/descoloração do corante têxtil utilizado neste trabalho.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso de microrganismos endófitos à fim de degradar/descorar corantes utilizados na indústria têxtil, pode ser uma alternativa para o tratamento destes poluentes. Os resultados demonstraram qualitativamente e quantitativamente a redução da coloração, confirmado pelos valores percentuais obtidos na análise de cinética de descoloração do corante em diferentes dias pelos endófitos.



Futuros estudos são necessários para a identificação destes microrganismos, a fim do aprimoramento de técnicas biorremediadoras de corantes. Este trabalho destaca o potencial biotecnológico de endófitos na Biotecnologia Ambiental.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. L.; BARROS, N. M.; SERAFINI, L. A. **Biotecnologia: Avanços na Agricultura e na Agroindústria**. Caxias do Sul: EDUCS, 2002. 195p.

GAYLARDE, C. C.; BELLINASSO, M. L.; MANFIO, G. P. Biorremediação: aspectos biológicos e técnicos da biorremediação de xenobióticos. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 34, p. 36-43, 2005.

GONDIM, A.L.N; BARBOSA, A.P.A; PAZ, M.C.F. Remoção biológica de corantes têxteis através do consórcio bacteriano entre *Pseudomonas aeruginosa* e *Geobacillus stearothermophilus* UCP 986. **II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**. João Pessoa - PB – 2007.

GUARATINI, C. C. I.; ZANONI, M. V. B. **Corantes Têxteis**. Química Nova, São Paulo, v.23, n.1, p.71-78, 2000.

MEYER, U. Biodegradation of synthetic organic colorants. In: BROWN, A. W. **Ecology of Pesticides**. New York: John Willey, 1978. 525 p.

NIEBISCH, C.H.; MALINOWSKI, A.K.; SCHADECK, R.; MITCHELL, D.A.; KAVA-CORDEIRO, V. PABA, J. Decolorization and biodegradation of reactive blue 220 textile dye by *Lentinus crinitus* extracellular extract. **Journal of Hazardous Materials**, v. 180, p. 316-322, 2010.

ZANONI, M.V.B; CARNEIRO,P.A. O descarte dos corantes têxteis. *Ciência Hoje*, v.29, p 61- 65, 2001.