

Eixo Temático ET-06-007 - Recuperação de Áreas Degradadas

DESCOLORAÇÃO DO CORANTE ÍNDIGO POR FUNGO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL

Maria da Glória Conceição da Silva¹; Darne Germano de Almeida²

¹Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Industrial, Pernambuco, CNPq, gloriawerneck@hotmail.com; ²Rede Nordeste de Biotecnologia, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Ponto focal de Pernambuco, FACEPE, e-mail: darnebio@yahoo.com.br

RESUMO

As indústrias têxteis têm contribuído largamente para a contaminação ambiental, devido à grande produção de resíduos com baixos níveis de degradação, incluindo corantes provenientes das etapas de tingimento, sendo descartados efluentes com intensa coloração. A alta estabilidade e o caráter comumente recalcitrante dos corantes não favorecem as técnicas convencionais de degradação, sendo os micro-organismos uma alternativa bastante recorrida. Deste modo, este estudo objetivou avaliar a capacidade de descoloração de meio contendo o corante têxtil índigo carmim por um fungo filamentosos. O fungo *Penicillium sp*, isolado do solo do Rio Beberibe-Recife-PE, foi submetido a um planejamento fatorial fracionado (2^{6-3}) com dois níveis e três pontos centrais gerando 11 corridas, cuja variável resposta foi a % de descoloração do corante índigo carmim. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que, embora as variáveis estudadas no planejamento experimental não tenham apresentado significância estatística, o fungo *Penicillium sp* mostrou-se eficiente na descoloração do corante, tendo alcançado descoloração máxima de 64,39% no ensaio 3. Diante disso, é possível concluir que o fungo *Penicillium sp* é considerado potencialmente ativo para processos de descontaminação de resíduos e de efluentes industriais contendo corante índigo. São necessários estudos complementares para identificação de novas variáveis que tenham influência significativa no processo de modo a aumentar a capacidade de descoloração deste corante pelo fungo *Penicillium sp*.

Palavras-chave: Fungos filamentosos; Indústria têxtil; Rio Beberibe.

INTRODUÇÃO

Os processos têxteis utilizam grandes quantidades de água e de corantes sintéticos, geradores de efluentes volumosos e complexos com elevada carga orgânica, aliada ao elevado teor de sais inorgânicos (CEGARRA, 2000). A grande diversidade e complexidade desses efluentes, aliadas a imposições da legislação que exigem tratamentos eficientes, têm levado ao desenvolvimento de novas tecnologias que buscam o tratamento mais adequado, considerando custos, tempo e eficiência dos processos existentes na reciclagem e eliminação de toxicidade (BUMPUS; AUST, 1986; SEMPLE; FEMOR, 1995). Os caminhos atuais da biotecnologia indicam fungos degradadores de lignina, como eficientes na degradação de grande variedade de compostos e de corantes, com alto potencial de ação na recuperação de ambientes contaminados (BARR; AUST, 1994).

OBJETIVO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a capacidade de um fungo filamentosos, isolado do solo do Rio Beberibe-Recife-PE, em descolorir meio de cultivo contendo o corante têxtil índigo carmin para fins de tratamento de efluente têxtil.

METODOLOGIA

Neste trabalho foi utilizado o fungo *Penicillium sp* isolado do solo da margem do Rio Beberibe-Recife-PE, o qual encontra-se mantido em meio extrato de malte Agar (MEA) na Coleção de Culturas do Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco. O corante índigo Carmin utilizado neste trabalho foi obtido comercialmente da empresa Sigma (Sigma-Aldrich Corporation, St. Louis, Missouri, USA Aldrich).

O fungo *Penicillium sp* foi submetido a um planejamento experimental a fim de obter as melhores condições para descoloração do meio de cultivo contendo o corante. Para isto foi aplicado um Planejamento Experimental Fatorial Fracionado (2^{6-3}) com dois níveis (-1 e +1), e três pontos centrais gerando onze experimentos. As variáveis estudadas foram: concentração de sulfato de cobre (CuSO_4), concentração de Extrato de Levedura, concentração de Glicose, concentração do corante, pH e temperatura como variáveis independentes e % de descoloração como variável dependente (Tabela 1). Os onze experimentos foram realizados em frascos Erlenmeyer (50mL) contendo de meio Kirk (YAMANAKA et al., 2008) nas concentrações e condições estabelecidas no planejamento experimental, incubados a 30 °C por 120 horas. Os resultados obtidos foram analisados com o auxílio do software Statistica 6.0.

Tabela 1. Matriz experimental do Planejamento Fatorial Fracionado (2^{6-3}).

Corridas	Glicose (g/L)	Ext.Lev. (g/L)	CuSO_4 (g/L)	pH	Temperatur a	Corante (g/L)
1	0	0,05	0,028	8	35	0,08
2	0	0,15	0,028	6	25	0,08
3	10	0,05	0,028	6	35	0,02
4	10	0,15	0,028	8	25	0,02
5	0	0,05	0,07	8	25	0,02
6	0	0,15	0,07	6	35	0,02
7	10	0,05	0,07	6	25	0,08
8	10	0,15	0,07	8	35	0,08
9 (C)	5	0,1	0,049	7	30	0,05
10 (C)	5	0,1	0,049	7	30	0,05
11 (C)	5	0,1	0,049	7	30	0,05

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos no planejamento experimental revelou que dos 11 ensaios, a corrida 3 obteve o melhor resultado, com taxa de descoloração acima de 60% após 120 horas de experimento. Já para os ensaios 2, 4, 7 e 10 não houve taxa de descoloração expressiva (Figura 1). A aplicação de fungos para a degradação de corantes tem sido bem relatada na literatura. Ambrósio & Campos-Takaki (2004) relataram que *Cunninghamella elegans* foi capaz de clarear 83% da cor do Orange II em meio contendo sacarose e peptona após 96h de tratamento e na ausência de sacarose, a descoloração do corante reduziu para 48% em relação ao mesmo período de tempo. Radha et al. (2005) obtiveram descoloração de 99% para "Violeta de

metila", "Laranja" e "IVA Majenta" por *Phanerochaete chrysosporum* em concentrações iniciais de 0,05 g/L na temperatura de 35 °C e pH 4,5. Os fungos mitospóricos, tais como *Penicillium*, também têm o potencial de descolorir efluentes têxteis (VITALI et al., 2006). Shedbalkar et al. (2008), por exemplo, relataram que *Penicillium ochrochloron* MTCC 517 descoloriu 93% do corante trifenilmetano em condição estática em pH 6,5 a 25°C em apenas duas horas e meia de cultivo.

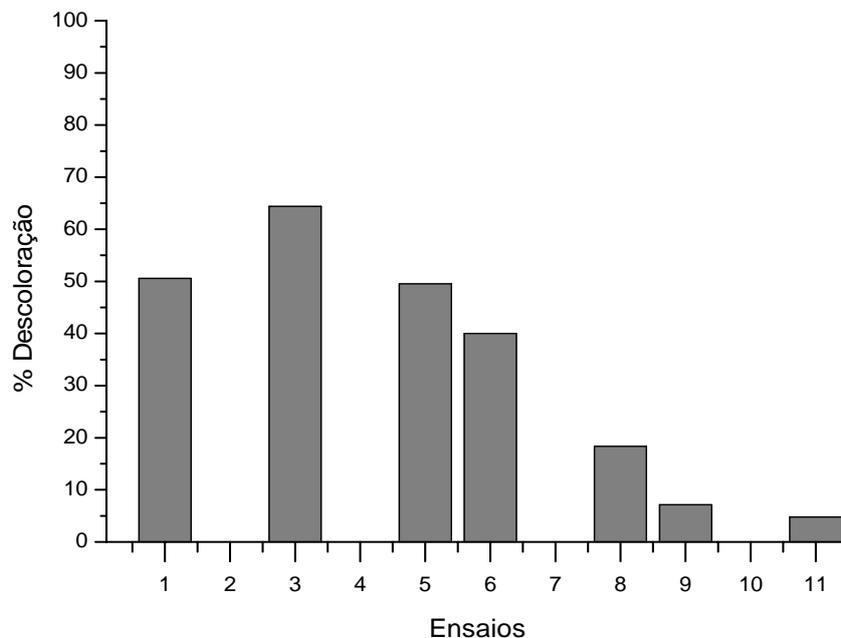


Figura 1. Percentual de descoloração pelo fungo *Penicillium sp* após 120h de cultivo utilizando corante Índigo Carmin como substrato. %Descoloração = $((AbsT0 - AbsTF)/AbsT0) \times 100$, Onde AbsT0, absorvância inicial; AbsTF, absorvância final. Leitura feita a 420nm.

Analisando o Diagrama de Pareto (Figura 2) pode-se observar que não houve influência estatística significativa das variáveis estudadas sobre o processo de descoloração do corante, sugerindo o estudo de novas variáveis para *Penicillium sp* ($p > 0,05$). No entanto, somente duas das variáveis estudadas (pH e temperatura) poderiam influenciar positivamente no processo.

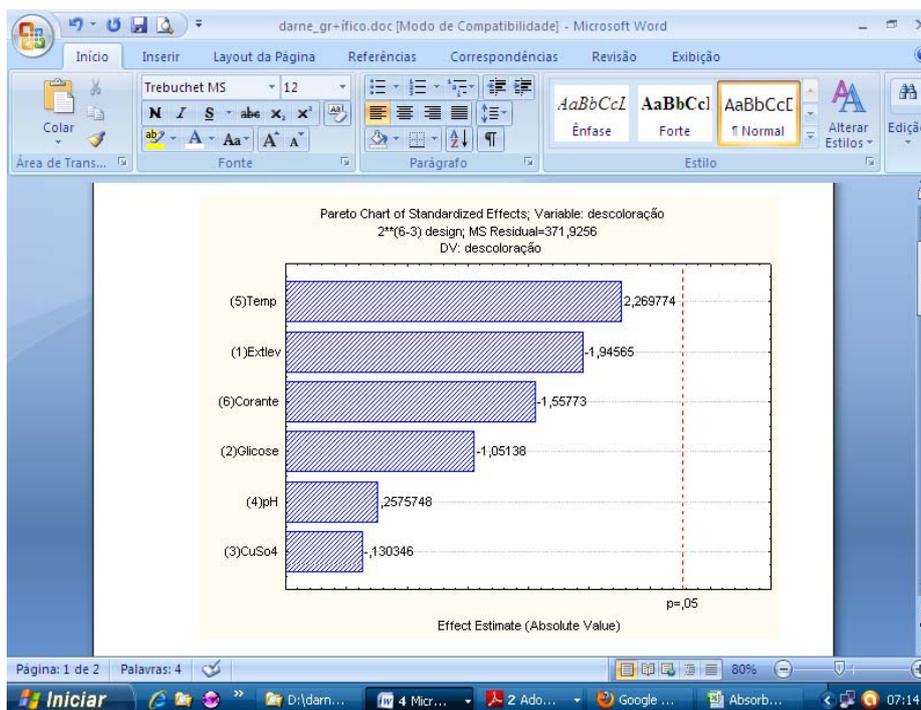


Figura 2. Gráfico de Pareto, demonstrado a influência das variáveis na descoloração do corante Índigo Carmim.

CONCLUSÃO

Embora as variáveis estudadas no planejamento experimental não tenham sido estatisticamente significativas para aperfeiçoar as condições, o fungo *Penicillium sp* se mostrou eficiente na descoloração na condição da corrida 3, sugerindo o estudo de novas variáveis para a otimização do processo, visto que os fungos pertencentes a esse gênero estão bem relatados na literatura em aplicações biotecnológicas diversas. São necessários estudos complementares para identificar novas variáveis para otimização do processo de descoloração do corante para que se tenha um aumento da capacidade de descoloração deste fungo.

REFERÊNCIAS

- AMBROSIO, S.T.; TAKAKI, G.M.C. Decolorization of reactive azo dyes by *Cunninghamella elegans* UCP 542 under co-metabolic conditions. **Bioresource Technology**, v. 91, p. 69-75, 2004.
- BARR, D.P.; AUST, S.D. Mechanisms white rot fungi use to degrade pollutants. **Environmental Science and Technology**, v. 28, n. 2, p. 78-87, 1994.
- BUMPUS, J.A.; AUST, S.D. Biodegradation of environmental pollutants by White-rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*. **Bioassays**, v. 6, p. 166-170, 1987.
- CEGARRA, J. Biotecnologia aplicada aos processos de química têxtil. **Revista Química Têxtil**, n. 58, p. 5-14, 2000.
- RADHA, K.V.; REGUPATHI, I.; ARUNAGIRI, A.; MURUGESAN, T. Decolorization studies of synthetic dyes using *Phanerochaete chrysosporium* and their kinetics. **Process Biochemistry**, v. 40, p. 3337-3345, 2005.
- SEMPLE, K.T.; FEMOR, T.R. **Proceedings of the 14th International Congress on the Science and Cultivation of Edible Fungi**. Oxford, 1995. p. 17-22.

SHEDBALKAR, U.; DHANVE, R.; JADHAV, J. Biodegradation of Triphenylmethane dye cotton blue by *Penicillium ochrochloron* MTCC 517. **Journal of Hazardous Materials**, v. 157, p. 472-479, 2008.

VITALI, V.M.V.; MACHADO, K.M.G.; ANDREA, M.M.; BONONI, V.L.R. Screening Mitosporic Fungi for Organochlorides Degradation. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, p. 256-261, 2006.

YAMANAKA, R.; SOARES, C.F.; MATHEUS, D.R.; MACHADO, K.M.G. Lignolytic enzymes produced by *Trametes villosa* ccb176 under different culture conditions. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 78-84, 2008.