

## BIORREMEDIAÇÃO DO CORANTE VIOLETA CRISTAL POR *ASPERGILLUS NÍGER*<sup>1</sup>

Jullia Nunes Aguiar<sup>2</sup>, Alexilda Oliveira de Souza<sup>3</sup>

### RESUMO

O descarte inadequado de efluentes industriais contaminados por corantes sintéticos provoca sérios impactos ambientais pois, devido à estrutura química complexa, esses compostos apresentam alta estabilidade térmica, resistência à degradação e persistência no ambiente. Os métodos devem ser economicamente viáveis e eficazes, uma vez que as técnicas convencionais de tratamento, como a coagulação, a flotação, a filtração, a troca iônica, a filtração por membranas entre outras, são caras, limitadas ou ineficientes. Nesse contexto, sistemas de biorremediação têm se destacado como alternativa no âmbito da química verde utilizando microrganismos como bactérias, fungos, leveduras e algas para tratar águas residuais. Diante do exposto, a proposta do presente estudo foi investigar o potencial do fungo *Aspergillus niger* na biorremediação do corante violeta cristal. Os resultados obtidos evidenciaram que o fungo foi eficiente na descoloração do corante nas duas condições estudadas com eficiência 47% para o sistema em meio aquoso e de 74% para o sistema em meio Czapek. Os resultados de biorremediação obtidos indicaram que o fungo *Aspergillus niger* apresentou potencial para uma possível aplicação no tratamento de efluentes industriais contaminados por corantes sintéticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Azo corantes, biotecnologia, fungos, recursos hídricos.

### BIOREMEDIATION OF CRYSTAL VIOLET DYE BY *ASPERGILLUS NIGER*

### ABSTRACT

The improper disposal of industrial effluents contaminated by synthetic dyes causes serious environmental impacts because, due to their complex chemical structure, these compounds exhibit high thermal stability, resistance to degradation, and persistence in the environment. The methods must be economically feasible and effective, as conventional treatment techniques, such as coagulation, flotation, filtration, ion exchange, membrane filtration, among others, are expensive, limited, or inefficient. In this context, bioremediation systems have stood out as an alternative within the scope of green chemistry, using microorganisms such as bacteria, fungi, yeasts, and algae to treat wastewater. Given the above, the aim of the present study was to investigate the potential of the fungus *Aspergillus niger* in the bioremediation of crystal violet dye. The results obtained showed that the fungus was efficient in decolorizing the dye in both conditions studied, with an efficiency of 47% for the system in aqueous medium and 74% for the system in Czapek medium. The bioremediation results indicated that the fungus *Aspergillus niger* showed potential for possible application in the treatment of industrial effluents contaminated with synthetic dyes.

**KEYWORDS:** Azo dyes, biotechnology, fungi, water resources.

---

<sup>1</sup> Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

<sup>2</sup> Estudante do curso de bacharelado em química, campus Juvino Oliveira, UESB, Itapetinga-BA

<sup>3</sup> Docente do DCEN, campus Juvino Oliveira, UESB, Itapetinga-BA

## INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de efluentes industriais provoca sérios impactos ambientais, sendo os corantes um dos principais poluentes envolvidos. Devido à sua estrutura química complexa, esses compostos apresentam alta estabilidade térmica, resistência à degradação e persistência no ambiente, dificultando sua remoção por métodos convencionais. Muitos corantes e seus subprodutos são tóxicos, mutagênicos e potencialmente cancerígenos, representando riscos à biodiversidade e à saúde pública (ANASTÁCIO et al., 2016).

Corantes sintéticos, especialmente os com grupos azo, são amplamente utilizados nas indústrias têxtil, de papel, couro, farmacêutica e alimentícia, devido à intensidade de cor e estabilidade que proporcionam (NUNES, 2019; ZANONI; YAMANAKA, 2016). No ambiente, esses compostos se fixam em sedimentos e se dispersam em corpos d'água, ampliando a contaminação (SOUZA et al., 2021).

Para enfrentar esse problema, têm sido investigadas alternativas como oxidação avançada, adsorção em carvão ativado e biorremediação (BANDER et al., 2019). A biorremediação desponta como técnica eficiente e de baixo custo, utilizando materiais biológicos que removem os poluentes orgânicos por processos físicos e químicos (RIBAS; SILVA, 2022).

Fungos como o *Aspergillus niger* têm se mostrado eficientes em processos de biorremediação. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade do fungo *Aspergillus niger* na biodescoloração do corante violeta cristal em meio aquoso.

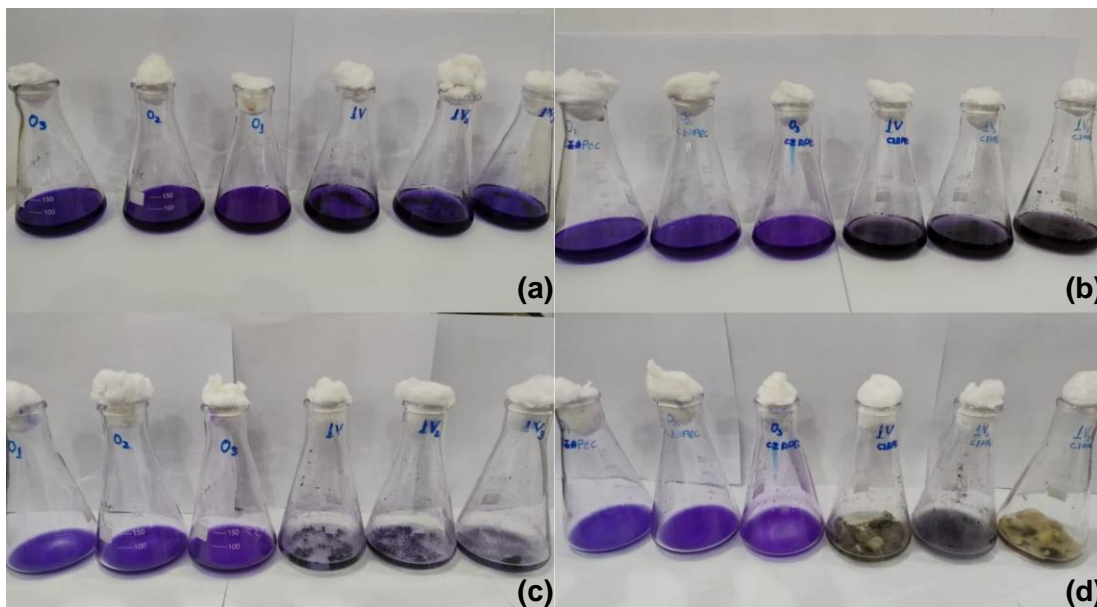
## MATERIAIS E MÉTODOS

Preparou-se 500 mL de solução de Violeta Cristal (VC) a 20 ppm e 500 mL de solução Czapek contendo o corante VC na mesma concentração (20 ppm). Realizou-se a inoculação de *Aspergillus niger* em meio estático, com o objetivo de analisar seu comportamento nas duas soluções preparadas, cada uma contendo 15 mL da suspensão fúngica. A incubação ocorreu em ambiente climatizado ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ). As análises após o processo de biorremediação foram realizadas em espectrofotômetro nos intervalos de 1, 5, 7, 11, 14, 18 e 21 dias. Os experimentos foram conduzidos em triplicata, além do preparo de três brancos para cada solução. Todo o material e as soluções utilizadas foram devidamente esterilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os sistemas de biorremediação avaliados.

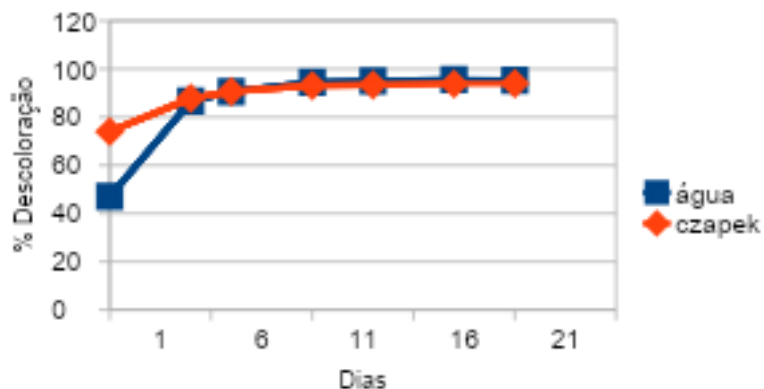
**FIGURA 1: (a) Soluções sem Czapek inicial; (b) Soluções com Czapek inicial; (c) Soluções sem Czapek final; (d) Soluções com Czapek final**



Fonte: Autor

Os resultados obtidos após o processo de biorremediação evidenciaram que o fungo foi eficiente na descoloração do corante nas duas condições estudadas como pode ser observado na Figura 2.

**FIGURA 2: Cinética de descoloração do corante violeta cristal em meio aquoso e em meio nutricional Czapek.**



Fonte: Autor

Após o primeiro dia de fermentação verificou-se uma descoloração de 47% para o sistema em meio aquoso e de 74% para o sistema em meio Czapek. No entanto, após o quinto dia de fermentação, notou-se que os dois sistemas entraram em equilíbrio com eficiências de descoloração muito próximas atingindo, ao final de vinte e um dias, a capacidade de descolorir em torno de 94% do corante em meio aquoso e 95% em meio Czapek. Os resultados de biorremediação obtidos indicaram que o fungo *Aspergillus niger* apresentou potencial para uma possível aplicação no tratamento de efluentes industriais contaminados por azo corantes.

#### CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Com base nos experimentos de inoculação realizados com o fungo *Aspergillus niger*, foi possível observar um elevado potencial na biorremediação do corante violeta cristal, sem a necessidade de adição de um meio de cultura para melhorar o desempenho. Embora o meio de cultura favoreça o crescimento do fungo, ele também o torna mais suscetível a contaminações, levando à formação de subprodutos indesejados.

#### REFERÊNCIAS

1. ANASTÁCIO, Lucas B.; et al. **Corantes alimentícios amarantho, eritrosina B e Tartrazina e seus possíveis efeitos maléficos à saúde humana**. JAPHAC, 2016.
2. BANDER, Ana Flávia, et al. **Tecnologias avançadas de tratamento visando a remoção de cor e fenol de efluentes de indústria de celulose e papel**. Ciência Florestal [online]. v. 29, n. 2, 2019.
3. LEAL, Andressa N. R.; et al. **Remazol red dye removal in water solutions using a mixed adsorbent composed of *Aspergillus niger* and elephant grass**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 10, n. 3, p. 358-376, 2021.
4. NUNES, Giovanna R. **Geração e tratamento de efluentes na indústria têxtil**. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2019.
5. RIBAS, F. B. T.; SILVA, W. L. **Biossorção: uma revisão sobre métodos alternativos promissores no tratamento de águas residuais**. Matéria (Rio de Janeiro), v. 27, n. 2, 2022.
6. SOUZA, Karina C.; et al. **Remoção de corantes azo têxteis por meio da biomassa mista *Aspergillus niger* e casca de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. Scientia Plena. v. 17, n. 6, 2021.
7. ZANONI, Maria V. B.; YAMANAKA, Hideko. **Corantes: caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016.