

TELECOM · IFCE · 28 DE DEZEMBRO DE 2025

Degradation of Dyes by Fungi: A Bibliometric Study and Bibliographic Review

Por Antonio Marcelo Magalhães Gomes, Sara Maria Paula da Rocha Rodrigues, Kelly Rodrigues, Gloria Maria Marinho Silva e Marcus Vinícius Freire Andrade

Fonte: OpenAlex · IFCE · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
7/10	6/10	8/10	Média

O estudo bibliométrico e revisão literária do IFCE destaca o potencial de fungos na degradação de corantes têxteis como uma alternativa ecológica. Embora a pesquisa seja globalmente robusta, o principal desafio reside na escalabilidade para aplicação em escala piloto e real. Isso aponta para uma lacuna crítica entre a pesquisa acadêmica e a implementação industrial, criando oportunidades significativas para startups, parcerias e políticas públicas focadas em soluções de biorremediação.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Uma startup focada no desenvolvimento e implementação de bioreatores modulares e compactos, utilizando cepas fúngicas otimizadas para a degradação on-site de corantes em efluentes têxteis. O modelo de negócio poderia ser 'Biorremediação como Serviço' (BaaS), oferecendo instalação, manutenção e monitoramento do sistema.

Aplicações práticas

Desenvolvimento de sistemas de tratamento biológico de efluentes para a indústria têxtil, criação de novos bioagentes para processos industriais de descoloração e biorremediação, e otimização de estações de tratamento de águas residuais.

Potencial de mercado

Alto potencial de mercado devido à crescente pressão regulatória e demanda por soluções sustentáveis na indústria têxtil global. O mercado de tratamento de efluentes industriais e biotecnologia ambiental é vasto e em expansão, especialmente para tecnologias que reduzem o impacto ambiental e os custos operacionais.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

A contaminação ambiental e os riscos à saúde causados pela descarga de efluentes têxteis contendo corantes, que são tóxicos e de difícil degradação.

Metodologia

Estudo bibliométrico e revisão bibliográfica de publicações entre 2012 e 2022 sobre a degradação de corantes por fungos. Foram analisados 367 estudos para a bibliometria e 21 filtrados para a revisão detalhada.

Principais descobertas

Fungos representam uma alternativa ecológica com grande potencial para a degradação de corantes. A pesquisa na área é bem desenvolvida globalmente na última década. No entanto, a tecnologia atual ainda enfrenta desafios significativos para a aplicação em escala piloto e real.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Desenvolvimento de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias de biorremediação fúngica na indústria têxtil, através de linhas de financiamento, isenções fiscais ou certificações ambientais. Estabelecimento de limites de descarga mais rigorosos para corantes e suporte a programas de P&D em universidades e empresas para escalonamento dessas tecnologias.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Parceria entre o IFCE (expertise em pesquisa e desenvolvimento de cepas fúngicas), empresas têxteis (para validação e aplicação em escala real), e empresas de engenharia ambiental (para design e construção de bioreatores e sistemas de tratamento). O objetivo seria superar os desafios de escalabilidade e levar a tecnologia do laboratório para a indústria.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

4 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO ALTO · INDÚSTRIA 4.0

Bio-Remediação Têxtil Sustentável

Criação de uma startup para desenvolver e comercializar sistemas de biorremediação fúngica modular para tratamento de efluentes têxteis, oferecendo soluções personalizadas e como serviço para fábricas.

PARCERIA · IMPACTO ALTO · INDÚSTRIA 4.0

Consórcio para Escalonamento de Bioremediação Fúngica

Formação de um consórcio entre IFCE, indústrias têxteis e empresas de engenharia para pesquisa aplicada e desenvolvimento de protótipos em escala piloto, visando a superação dos desafios de escalabilidade da tecnologia.

Programa de Incentivo à Biorremediação Têxtil

Elaboração de políticas públicas que ofereçam incentivos fiscais, linhas de crédito e programas de fomento à P&D para empresas têxteis que implementarem soluções de biorremediação fúngica em seus processos.

Solução Integrada de Tratamento de Efluentes Têxteis

Desenvolvimento de um produto ou serviço integrado por grandes empresas de saneamento ou tratamento de água, incorporando a tecnologia de degradação fúngica como parte de uma solução completa para o setor têxtil.

ABSTRACT ORIGINAL

ABSTRACT The degradation of dyes from textile effluents is considered a major challenge due to their high potential for environmental contamination and health risks due to their toxicity. In this sense, the use of fungi for the degradation of these compounds is reported in the literature as an ecological alternative with great potential. This work aimed to carry out a bibliometric study and literature review regarding the degradation of dyes by fungi from 2012 to 2022. A total of 367 studies were selected for bibliometric analysis, and 21 were filtered for the bibliographic review. In general, studies on the subject are well developed, with several works being reported in the literature in the last decade at a global level. However, the current state of technology still faces some challenges that must be overcome for the application of fungal dye degradation processes on a pilot and real scale.

MATÉRIA PARA LEIGOS

Para leigos: Fungos: a solução natural para a poluição dos corantes têxteis?

O cenário atual

A poluição causada pelos corantes presentes nos efluentes da indústria têxtil é um grande problema. Esses corantes não só contaminam o meio ambiente, como também representam riscos à saúde humana devido à sua toxicidade. Diante desse desafio, a literatura científica tem apontado o uso de fungos como uma alternativa ecológica e promissora para degradar esses compostos.

O que os pesquisadores fizeram

Pesquisadores do IFCE realizaram um estudo para entender melhor o uso de fungos na degradação de corantes. Eles fizeram uma análise bibliométrica e uma revisão da literatura, examinando trabalhos publicados entre 2012 e 2022. Para a análise bibliométrica, foram selecionados 367 estudos. Desses, 21 foram filtrados para uma revisão mais aprofundada.

Como funciona na prática

O paper destaca que o uso de fungos para degradar corantes é uma alternativa ecológica com grande potencial. No entanto, o estudo não detalha os mecanismos específicos ou os tipos de fungos que são utilizados nesse processo de degradação. A pesquisa se concentrou em mapear o que já foi publicado sobre o tema.

Resultados e evidência

Os resultados gerais mostram que a área de estudo sobre a degradação de corantes por fungos está bem desenvolvida. Houve um número significativo de trabalhos reportados globalmente na última década (2012-2022), com 367 estudos identificados para a análise bibliométrica. Isso indica um interesse crescente e uma base de pesquisa sólida sobre o assunto.

Implicações práticas

A principal implicação é que os fungos representam uma alternativa promissora e ecológica para combater a contaminação ambiental e os riscos à saúde causados pelos corantes têxteis. A pesquisa existente sugere que essa é uma via válida para o tratamento de efluentes.

Limitações e próximos passos

Apesar do avanço nas pesquisas, o estudo aponta que a tecnologia atual ainda enfrenta desafios. Para que os processos de degradação de corantes por fungos possam ser aplicados em larga escala, seja em projetos-piloto ou na indústria real, esses desafios precisam ser superados. O paper não detalha quais são esses desafios específicos.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

Os autores deste estudo são Antonio Marcelo Magalhães Gomes, Sara Maria Paula da Rocha Rodrigues, Kelly Rodrigues, Gloria Maria Marinho Silva e Marcus Vinícius Freire Andrade. Todos são afiliados ao IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará).

O estudo em questão é uma revisão bibliográfica e bibliométrica. O paper não detalha as afiliações específicas de cada autor dentro do IFCE, nem suas trajetórias acadêmicas ou profissionais anteriores, ou o papel individual de cada um na condução da pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE

Degradation (telecommunications) · Environmental degradation · Work (physics) · Textile · Subject (documents) · Contamination