

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

Semana Integrada do Instituto de Física
de São Carlos

13^a edição

Livro de Resumos

São Carlos
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)
Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado
por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

PG146

Ativação da monooxigenase lítica de polissacarídeo de *Myceliophthora thermophila* utilizando fotossensibilizadores da terapia fotodinâmica

SEPULCHRO, Ana Gabriela Veiga¹; POLIKARPOV, Igor¹; DIAS, Lucas Danilo¹; VACILOTTO, Milena Moreira¹; PELLEGRINI, Vanessa de Oliveira Arnoldi¹; INADA, Natália Mayumi¹

milenamvacilotto@usp.br

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

No contexto de sustentabilidade e uso consciente de matérias-primas, o aproveitamento de resíduos agro-industriais para obtenção de produtos de valor agregado tem sido um tópico de grande interesse nos últimos anos. Não obstante, a recalcitrância da biomassa se apresenta como o maior desafio para sua degradação, uma vez que limita o acesso de enzimas aos diferentes polímeros da parede celular vegetal. Nesse sentido, a descoberta de monooxigenases líticas de polissacarídeos (LPMOs) tem revolucionado o processo de despolimerização de biopolímeros como a celulose, hemicelulose e quitina, principalmente após a avaliação do papel da luz enquanto fonte de energia limpa e renovável como facilitador da decomposição da matéria vegetal. (1) Trabalhos recentes trouxeram clorofila, TiO₂, lignina e exoesqueleto de insetos como compostos capazes de utilizar essa energia provinda da luz para alimentar sistemas contendo LPMOs; atuando tanto como fonte de elétrons para redução do cobre catalítico da enzima, quanto na geração de peróxido de hidrogênio como co-substrato para promover a oxidação do substrato. (1-3) Não há relatos do uso de fotossensibilizadores, tipicamente empregados na terapia fotodinâmica (PDT), como alternativas para a composição de fotobiossistemas com LPMOs. O projeto em questão se propôs estudar a clivagem oxidativa de celulose amorfa utilizando a LPMO de *Myceliophthora thermophila* (MtLPMO9A) como modelo para a fotoativação de monooxigenases na presença de fotossensibilizadores/luz, com ênfase no azul de metileno (AM, fotossensibilizador Tipo I). Resultados revelaram que, na presença de luz, AM sozinho é suficiente para ativar a MtLPMO9A, tornando desnecessária a adição de um agente redutor externo como doador de elétrons (ex: ácido ascórbico). Observamos, também, que assim como nos demais fotobiossistemas discutidos na literatura, sistemas formados por AM/LPMO/luz produzem H₂O₂ in situ, o que é crucial para a atividade da LPMO. No entanto, a geração de peróxido induzida por luz se apresentou como uma faca de dois gumes: por um lado, quando em pequenas quantidades, aumenta a atividade catalítica da enzima, e por outro, seu excesso é acompanhado por inativação da LPMO devido a danos oxidativos em seu centro catalítico. Experimento com bissulfito de sódio, um consumidor químico de H₂O₂, enfatizaram essas conclusões ao resguardar a monooxigenase de efeitos deletérios causados por espécies reativas de oxigênio. Ademais, confirmamos o papel do radical superóxido, produzido no fotobiossistema PDT, como agente redutor de LPMOs. Por fim, comparamos a eficácia de fotossensibilizadores Tipo I e Tipo II na ativação da MtLPMO9A, e hipotetizamos que apenas os do Tipo I são capazes de alimentar os fotobiossistemas.

Palavras-chave: LPMO. H₂O₂. Fotossensibilizadores.

Agência de fomento: CAPES (88887.601517/2021-00)

Referências:

- 1 KOMMEDAL, E. G. *et al.* Visible light-exposed lignin facilitates cellulose solubilization by lytic polysaccharide monoxygenases. **Nature Communications**, v. 14, n. 1, p. 1063-1-1062-12, Feb. 2023.
- 2 BISSARO, B. *et al.* Controlled depolymerization of cellulose by light-driven lytic polysaccharide oxygenases. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, 890-1-890-12, Feb. 2020.
- 3 KOMMEDAL, E. G. *et al.* Natural photoredox catalysts promote light-driven lytic polysaccharide monoxygenase reactions and enzymatic turnover of biomass. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 119, n. 34, p. e2204510119-1-e2204510119-8, Aug. 2022.