

ÁREA DE PESQUISA: Engenharia Bioquímica

PROFESSOR: Paulo Waldir Tardioli

TÍTULO: Sistema Multienzimático Imobilizado para Biotransformação de Polímeros de Glicose em Ácido Glucônico

RESUMO: O ácido glucônico é conhecido por suas propriedades quelantes, formando gluconatos com diversos cátions, como sódio, potássio e cálcio. Esses sais são amplamente utilizados em vários segmentos industriais, com destaque para os setores de alimentos, bebidas e fármacos. Em 2017, o mercado global do ácido glucônico era avaliado em US\$ 50 milhões, com expectativa de crescimento para US\$80 milhões em 2024, correspondendo a um consumo superior a 120 KTon no setor industrial. Embora o ácido glucônico seja principalmente produzido por fermentação, estudos recentes propõem rotas enzimáticas para reduzir custos, especialmente na purificação do produto. Pesquisadores do DEQ/UFSCar (Alberto Colli Badino, Paulo W. Tardioli e Emanuela F. Q. Pucci) desenvolveram e patentearam um bioprocesso multienzimático para a conversão de amido em ácido glucônico, utilizando células inteiras de *Aspergillus niger* (WC) em condições de não crescimento, combinadas com enzimas acessórias (alfa-amilase e amiloglicosidase - AMG) para hidrolisar amido a glicose. Neste processo, o amido é liquefeito e sacarificado pelas enzimas amilolíticas, produzindo glicose, que é oxidada à ácido glucônico pela enzima glicose oxidase (GOD) presente na membrana celular do *A. niger*. Durante essa reação, peróxido de hidrogênio é gerado e posteriormente degradado em água e oxigênio molecular pela catalase (CAT), também presente na membrana do fungo (Figura 1). A primeira etapa do processo utiliza enzimas livres, que não são reaproveitadas, enquanto as células de *A. niger* podem ser recuperadas, lavadas e reutilizadas em novas bateladas.

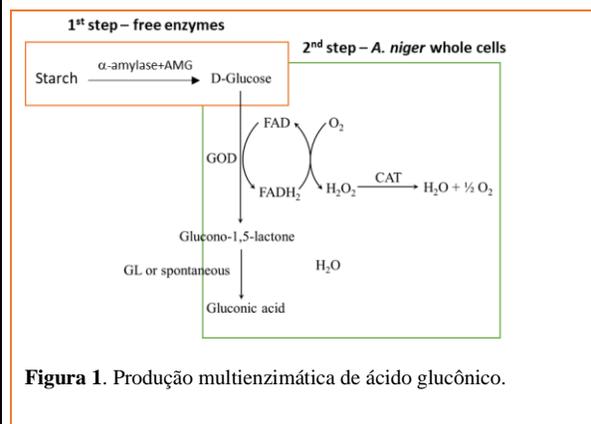


Figura 1. Produção multienzimática de ácido glucônico.

Esse estudo tem por objetivo avaliar a reciclagem das células de *A. niger*. Se estas se mostrarem estáveis, será realizada uma segunda etapa para a co-imobilização das enzimas amilolíticas com as células, utilizando terra diatomácea como auxiliar de imobilização e um tratamento do biocatalisador multienzimático com polietilenoimina (PEI) e glutaraldeído. O bioprocesso patenteado apresentou um rendimento em ácido glucônico de ~ 98%,

com pureza superior a 96%. No entanto, a produtividade volumétrica (1,6 g/L/h, cerca de 7 vezes menor que a teórica) é um parâmetro que requer otimização. Portanto, neste estudo também será avaliada a oxidação da glicose com as células parcialmente rompidas por ação enzimática (usando lisozima) a fim de melhorar a transferência de massa de substratos e produtos através da parede celular do fungo.

Informações do docente: ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-5011-9881>); Lattes/CNPq (<http://lattes.cnpq.br/0808991927126468>). Contato: pwtardioli@ufscar.br.

Palavras-chaves: *Aspergillus niger*, amido, ácido glucônico, biocatalisador multienzimático