



Evento	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Desenvolvimento de biocatalisadores eficientes para aplicação na indústria Alimentícia e Química
Autor	CAMILA ANGELA GONZATTI
Orientador	EDILSON VALMIR BENVENUTTI

RESUMO

TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de biocatalisadores eficientes para aplicação na indústria Alimentícia e Química.

Aluno: Camila Ângela Gonzatti

Orientador: Edilson Valmir Benvenutti

RESUMO DAS ATIVIDADES

1. Introdução:

As enzimas, por apresentarem uma série de vantagens, como elevada atividade catalítica, utilização de condições mais brandas de síntese, uma alta especificidade e consequente estereoseletividade, são de grande interesse de vários setores industriais em especial a indústria de alimentos. Porém, possuem alta sensibilidade a variações de pH, temperaturas, dentre outros fatores, que podem causar sua desnaturação precoce.

Desta forma, no presente trabalho, sintetizaram-se matrizes sílicas e, visando obter catalisadores enzimáticos estáveis, foi estudada a influência da porosidade, na quantidade de enzima imobilizada, bem como na sua atividade.

2. Atividades realizadas:

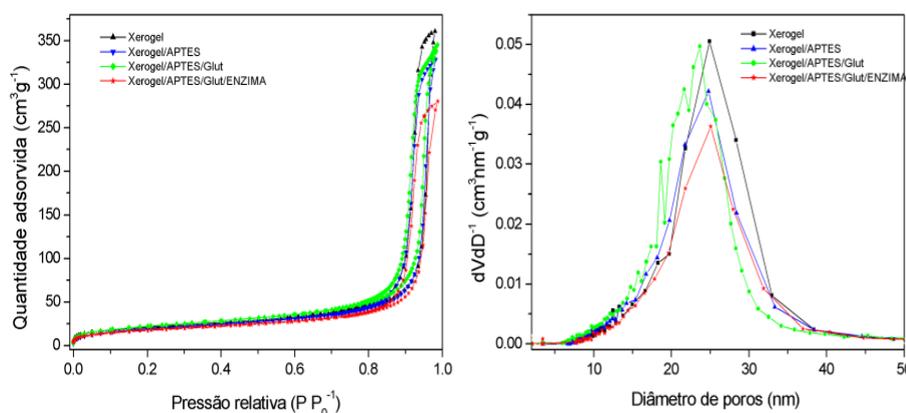
Pelo método sol-gel foram sintetizados xerogéis de sílica. A superfície desses materiais foi modificada com APTES (3-aminopropiltriétoxissilano) e glutaraldeído usando-se uma proporção correspondente a $0,3 \text{ mmol}\cdot\text{g}^{-1}$ de agente modificador. Os materiais resultantes foram utilizados como matrizes para a imobilização da enzima β -galactosidase, tendo em vista sua importância na indústria de alimentos. Nessa etapa, amostras de sílica porosa foram mantidas em contato com uma dispersão enzimática $0,1 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$. A avaliação do desempenho do material como biocatalisador foi feita usando-se a reação de hidrólise do o-nitrofenil β -D-galactopiranosídeo (o-NPG), sendo que uma unidade de atividade é definida como a quantidade de enzima que catalisa a transformação de $1,0 \mu\text{mol}$ de o-NPG, para o-nitrofenol por minuto, sob condições padrão de ensaio.

3. Objetivos atingidos:

Foi possível obter um suporte sílica/enzima, adequadamente modificado com grupos orgânicos, caracterizá-lo e estudar sua atividade enzimática.

4. Resultados obtidos:

Todos os materiais: o xerogel de sílica (Xerogel), o xerogel modificado com APTES (Xerogel/APTES), o xerogel modificado com APTES e glutaraldeído (Xerogel/APTES/Glut) e o xerogel contendo enzima imobilizada (Xerogel/APTES/Glut/ENZIMA), foram submetidos à análise textural. As isotermas, a distribuição de tamanho de poros e os valores de área específica e volume de poros são mostrados abaixo.



Amostra	Área (m ² /g)	Volume de poros cm ³ /g
Xerogel ^a	73 ± 3	0.554 ± 0.001
Xerogel/APTES ^b	69 ± 3	0.501 ± 0.001
Xerogel/APTES/Glu ^c	80 ± 3	0.526 ± 0.001
Xerogel/APTES/Glu/ENZIMA	65 ± 3	0.427 ± 0.001

a = modificação com 0,3 mmol de APTES; b modificação adicional com 0,3 mmol/g de glutaraldeído

Pode-se observar que o xerogel de sílica apresentou porosidade expressiva, com diâmetro médio em torno de 25 nm e área específica em torno de 73 m²g⁻¹. As modificações químicas na superfície do xerogel de sílica não produziram alterações significativas nas propriedades texturais, porém as alterações produzidas foram suficientes para indicar que a superfície do material foi modificada pelos grupos orgânicos introduzidos. Mesmo após a imobilização da enzima, não foram verificadas expressivas variações nas propriedades texturais. A imobilização de enzima produziu uma diminuição no volume de gás adsorvido, acompanhada de uma diminuição na área específica, em torno de apenas 20%. Esses resultados foram interpretados considerando-se duas hipóteses: I) a enzima não se encontra no interior dos poros e bloqueia parcialmente sua entrada; ou II) a enzima preencheu totalmente uma fração pequena de poros. O rendimento de imobilização foi de 99% e eficiência de 54%, sendo a atividade por grama de suporte 1075 U. O alto valor do rendimento significa que toda enzima adicionada foi imobilizada na superfície. Desta forma, conclui-se que o uso de materiais com grande tamanho de poros possibilita maior quantidade de enzima incorporada. Entretanto, nota-se que apenas metade da enzima imobilizada apresentou atividade. Esse resultado pode estar em concordância com ambas as hipóteses, se ela estiver bloqueando parcialmente a entrada dos poros, é provável que parte dela tenha desnaturado, pois não teve um suporte protetor. Porém, se a enzima preenche uma fração de poros, ela pode estar apresentando restrições na sua mobilidade, bem como na difusão das espécies.

5. Conclusão:

Foi possível sintetizar sílica com um significativo diâmetro de poros (~25 nm) e imobilizar a enzima β-galactosidase na sua superfície. Toda a enzima oferecida foi imobilizada na superfície da sílica. Esse resultado sinaliza que o uso de suportes com poros grandes possibilita a imobilização de uma maior quantidade de enzima. Adicionalmente, a análise textural mostrou que há muita superfície de sílica disponível para imobilização de quantidades ainda maiores de enzima.

Entretanto, é importante ressaltar que apenas 50% da enzima imobilizada mostrou atividade. Como perspectiva, pretende-se adequar a textura do suporte, aumentando significativamente o diâmetro dos poros, elevar a carga de enzima a ser imobilizada e utilizar enzimas menores para possibilitar uma eficiente mobilidade a elas. É importante ressaltar que a atividade da enzima por grama de suporte, obtida nesse trabalho, foi elevada. Essa é uma característica interessante e promissora do ponto de vista de aplicação na indústria de alimentos.