

## Incorporação de proteínas e aminoácidos em parede celular de *Saccharomyces pastorianus* residuária de indústria cervejeira

Matheus A. Adame\*, Cristiane C. P. de Andrade, Rosiane L. da Cunha

### Resumo

Estudo da incorporação de bioativos em resíduos de levedura cervejeira (*Saccharomyces pastorianus*). Foram feitas análises como potencial  $\zeta$ , distribuição de tamanho médio de partículas, microscopia, quantificação dos ativos, cálculo de eficiência de incorporação e avaliação das condições ótimas de processo.

### Palavras-chave:

Incorporação de bioativos, levedura, parede celular

### Introdução

O resíduo industrial resultante da produção de cerveja (*brewers spent yeast*, BSY) é promissor em relação à sua composição, formato e solubilidade, além de apresentar baixo custo por ser o segundo maior resíduo dessa indústria. Após tratamento com água quente e uma série de tratamentos alcalinos, o material intracelular e parte do material polimérico de parede são extraídos, resultando na parte insolúvel da parede celular (*brewers spent yeast insoluble residue*, BSYIR) (Coelho et al, 2015; Pinto et al, 2015). Uma das possíveis utilizações desse resíduo pode ser para encapsulação de compostos bioativos como probióticos, peptídeos, lipídeos e antioxidantes, permitindo protegê-los durante o processamento, estocagem e passagem do alimento pelo sistema digestivo.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a interação entre a parede celular (BSYIR) de *Saccharomyces pastorianus* e compostos bioativos, compreendendo os seus mecanismos de estabilidade e interação, além da viabilidade e otimização da incorporação, com foco no rendimento e na eficiência de incorporação.

### Resultados e Discussão

O BSYIR foi disperso em água MilliQ utilizando agitação magnética e ultrassom para desagregação das células. Após, o material foi caracterizado por microscopia óptica e distribuição de tamanho de partículas por difração a laser, apresentando-se com uma distribuição monomodal ( $D_{32} = 9,65 \pm 0,5 \mu\text{m}$  e  $\text{span} = 3,7 \mu\text{m}$ ).

Foram feitos testes de incorporação do triptofano, por difusão passiva, variando o pH de 3 a 8, em tampão citrato de sódio ou fosfato de potássio (20 mM). Em nenhuma condição foi observada incorporação, possivelmente pela grande diferença de tamanho entre ambos e por não haver suficiente interação eletrostática entre o BSYIR ( $\text{pI} \approx 4,0$ ) e o triptofano ( $\text{pI} \approx 5,9$ ).

Posteriormente, albumina sérica bovina (BSA,  $\text{pI} \approx 4,7$ ) foi utilizada como proteína modelo, nas mesmas condições utilizadas para o triptofano. Obteve-se melhores condições de incorporação em pH 4,5, sugerindo que houve interação hidrofóbica por estar próximo ao  $\text{pI}$  de ambos os compostos. O processo foi então otimizado através de um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR), fixando o pH em 4,5 e variando a fração ativo/matriz (de 0,1 até 1 g/g) e a

temperatura (de 20 até 45°C). Como respostas, foram avaliados a eficiência (razão entre a massa de ativo inicial e a massa de ativo incorporado) e o rendimento (razão entre a massa de ativo incorporado e a massa da matriz) do processo, conforme a Figura 1.

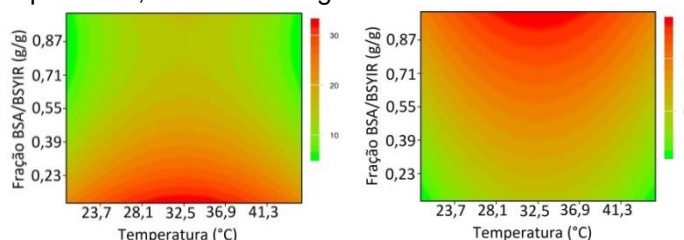


Figura 1. Eficiência (à esquerda,  $R^2=0,87$ ) e rendimento (à direita,  $R^2=0,86$ ) de incorporação em pH 4,5 ( $p < 0,1$ ).

Obteve-se máxima eficiência de incorporação (38,7%) do BSA à 32,5°C e nas menores frações de ativo/matriz (0,1 g/g). O rendimento máximo (14,2%) foi atingido a 32,5°C e nas maiores frações de ativo/matriz (1 g/g). Em ensaios adicionais, aumentou-se a fração de ativo/matriz até 4 g/g, visando determinar a carga máxima da matriz. Entretanto, observou-se por microscopia que a medida que aumenta-se a razão ativo/matriz, mais proteínas aparecem como precipitados não ligados ao BSYIR.

### Conclusões

É possível incorporar BSA ao BSYIR por meio de interações hidrofóbicas, apesar de parte das proteínas precipitarem em valores de pH próximos ao  $\text{pI}$ . Já a incorporação do triptofano não foi satisfatória, sugerindo que moléculas pequenas são menos susceptíveis a formar uma interação estável com a matriz. Para evitar a formação de precipitados não agregados ao BSYIR, sugere-se ensaios adicionais com proteínas de  $\text{pI}$  mais elevado para avaliar se é possível gerar uma interação eletrostática entre eles.

### Agradecimentos

Ao SAE, CAPES e CNPq pelo auxílio financeiro.

COELHO, E. et al. Polysaccharide Characterization of Brewers Spent Yeast Insoluble Residue after Chlorite Oxidation Treatment. *Trends in Carbohydrate Research*, v. 7, n. 1, p. 33-40, 2015.

PINTO, M. et al. Valuation of brewers spent yeast polysaccharides: a structural characterization approach. *Carbohydrate polymers*, v. 116, p. 215-22, 2015.