

Otimização do processo de biofermentação da casca de arroz em bioetanol

Mariana Oliveira Engel¹, Fernanda da Cunha Pereira², Priscila Brasil de Souza-Cruz³, Marco Antônio Zachia Ayub⁴
 1-Aluna de Iniciação Científica, 2-Mestranda, 3-Doutor-Prodóc, 4-Professor Titular

Introdução

O estudo em torno da produção de combustíveis renováveis em substituição aos derivados de petróleo tem se tornado cada vez mais importante por figurar uma tecnologia “limpa”. O bioetanol pode ser obtido a partir de diferentes materiais amiláceos como milho, batata e de materiais lignocelulósicos (resíduos da agroindústria), como casca de arroz, bagaço de cana-de-açúcar entre outros.

Ao produzir combustíveis de segunda geração a partir de resíduos, estamos dando destino e agregando valor a materiais que seriam descartados na natureza gerando desequilíbrio ambiental. Utilizando resíduos também reduzimos a ocorrência de competição entre alimentos e combustíveis, diminuindo assim as áreas de plantio destinadas a a esse fim, que podem ser reocupadas por florestas nativas.

Os materiais lignocelulósicos são compostos de polissacarídeos (pentoses e hexoses) que podem ser bioconvertidos a etanol, a partir do emprego de pré-tratamento e fermentação. A viabilidade econômica deste processo aumenta quando as pentoses (xilose e arabinose), as quais estão presentes em grande quantidade no hidrolisado, também são convertidas a etanol. *Saccharomyces cerevisiae* é uma conhecida levedura fermentadora de hexose (glicose) a etanol, no entanto não possui a capacidade de converter pentoses a etanol como *Candida shehatae*. Assim consórcios de microrganismos podem ser utilizados para se obter uma maior produtividade de etanol.

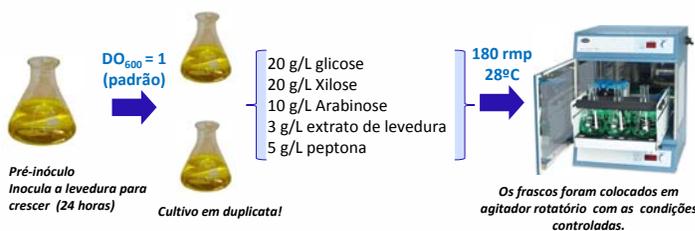
Objetivo

Este trabalho tem por objetivo avaliar a conversão das hexoses e pentoses pelas leveduras *C. shehatae* e *S. cerevisiae* em meio semissintético e hidrolisado de casca de arroz, isoladamente e simultaneamente (consórcio).

Material e Métodos

Para este trabalho foram utilizadas as leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Candida shehatae*.

Meio semissintético



Para as análises foram coletadas alíquotas de:
 3 em 3 horas durante 12 horas
 12 em 12 horas durante 120 horas

Hidrolisado de casca de arroz



Para as análises foram coletadas alíquotas de:
 6 em 6 horas por 12 horas
 12 em 12 horas por 120 horas
 24 em 24 horas por 240 horas (controle)

* Para este ensaio foram adotados os mesmos procedimentos descritos para o meio semissintético, porém foi utilizado o hidrolisado de casca de arroz como meio de cultivo.

Metodologia

Utilizou-se Cromatografia Líquida de alta Eficiência para quantificar os açúcares presentes nos meios de cultura (glicose, xilose e arabinose), e os demais metabólitos produzidos pelas leveduras (xilitol e etanol). A quantificação da biomassa foi determinada através da análise de biomassa seca e unidades formadoras de colônia (UFC).

Resultados e Discussão

Cultivo em Meio Sintético

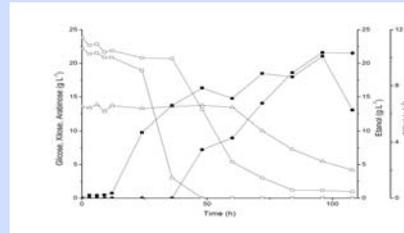


Figura 1 - *Candida shehatae* isolada em meio sintético

- Consumo intenso de glicose e xilose nas primeiras 36 e 48 horas, respectivamente.
- Em 60 horas temos um consumo notável de arabinose.
- Em 96 horas temos 21 g/L de etanol! Pico máximo!
- Em 36 horas inicia-se a produção de xilitol, com máxima produtividade de 10 g/L em 96 horas.

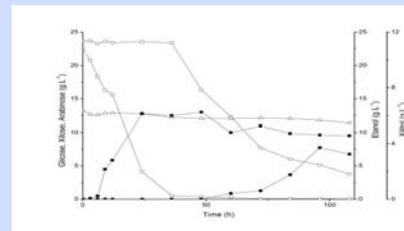


Figura 2 - Consórcio de *Candida shehatae* e *Saccharomyces cerevisiae* em meio sintético

- No consórcio a glicose é consumida primeiro até praticamente esgotar-se em 48 horas. Há intensa produção de etanol.
- Só após o consumo total da glicose, a xilose começa a ser utilizada.
- Não há consumo considerável de arabinose.
- Máxima produção de etanol em 48 horas atingindo 13 g/L.
- A produtividade de xilitol foi de 3,7 g/L em 96 horas de cultivo.

Cultivo em Hidrolisado

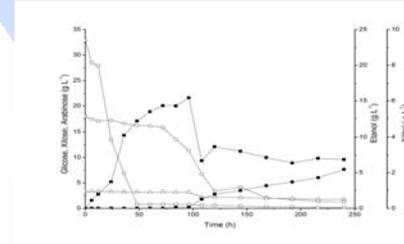


Figura 3 - *Candida shehatae* isolada em meio hidrolisado

- Consumo total da glicose disponível no meio, formando uma quantidade considerável de etanol (15 g/L em 96 horas).
- Xilose começou a ser largamente consumida após 96 horas
- Arabinose foi pouco consumida.
- Produção máxima de xilitol ao final do cultivo foi de 2,2 g/L.

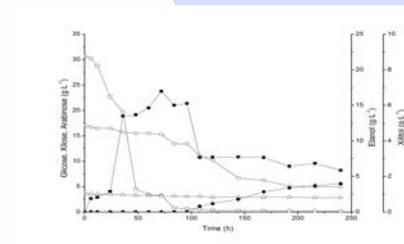


Figura 4 - Consórcio *Candida shehatae* e *Saccharomyces cerevisiae* em meio hidrolisado

- Glicose foi intensamente consumida, sendo extinta em 96 horas.
- A xilose começou a ser consumida por volta de 108 horas.
- Arabinose manteve-se praticamente inalterada.
- Máxima produção de etanol em 72 horas com 17g/L.
- A produção em 240 horas foi máxima chegando a 1,6 g/L de Xilitol.

A maior produtividade de etanol e xilitol foi alcançada *Candida shehatae* no meio semissintético atingindo 21 g/L e 10 g/L. Utilizando o consórcio das leveduras o cultivo utilizando hidrolisado de casca de arroz foi o que teve maior produtividade de etanol (17 g/L), enquanto que o consórcio em meio semissintético obteve a maior produtividade de xilitol (3,7 g/L).

Tipo de cultivo	Etanol (g/L)	Xilitol (g/L)
Sintético (isolada)	21	10
Sintético (consórcio)	13	3,7
Hidrolisado (isolado)	15	2,2
Hidrolisado (consórcio)	17	1,6

Conclusões

De acordo com os resultados, conclui-se que houve o consumo de hexose e pentoses com produção de etanol e xilitol nos cultivos realizados. Outro fato observado é que houve uma menor produtividade de etanol e xilitol nos cultivos realizados em hidrolisado devido aos interferentes presentes (HMF e F), pois estes afetam diretamente no metabolismo das leveduras. Mesmo assim, *Candida shehatae* provou-se uma potencial fermentadora de pentoses (xilose e arabinose).

Agradecimentos: CNPq e CAPES