

Alunos: Isabella Vicente Moura - isabellavicente06@gmail.com; Marina Carlos Felix - marinafelix023@gmail.com; Thatiana Artico Todesco - that.artico@gmail.com ; Vitória Fernandes Affonso - vitoriafefe2009@gmail.com; Guilherme Gotardo Santos - guilhermegotardo208@gmail.com;
Orientador: Prof^a Dra^a Adriana Célia Lucarini - lucarini@fei.edu.br

PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE SORO DE LEITE POR CO-IMOBILIZAÇÃO DE LACTASE E LEVEDURA DE PANIFICAÇÃO EM GEL DE ALGINATO

Introdução

O soro do leite é a porção aquosa liberada da coagulação da fração proteica do leite, principalmente a fração caseínica. É considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais (MIZUBUTI, 1994; BIEGER e RINALDI, 2009).

O mesmo tem grande problema ambiental devido a elevada concentração de matéria orgânica presente, essencialmente constituída de lactose, proteína e ácido láctico, que confere ao soro demanda bioquímica de oxigênio (DBO) elevada.

Devido à sua composição rica em nutrientes, o soro do leite, que é um resíduo dos laticínios, possui propriedades que podem gerar subprodutos de elevado valor agregado para indústrias de diversos setores tais como alimentícia, biocombustíveis e nutrição animal (COWAN e HO, 1987; PONSANO, 1992; TRINDADE, 2002).

Logo, observando-se o problema ambiental do soro do leite e sua rica composição, este trabalho irá focar na obtenção do etanol a partir da hidrólise da lactose do soro do leite com a utilização da técnica de co-imobilização da levedura *Saccharomyces cerevisiae* e a enzima β -galactosidase em conjunto.

Metodologia

1 PREPARO ESFERAS DE ALGINATO

Foram realizados ensaios para determinação das melhores condições das esferas, que foram usadas para a imobilização. Sendo eles: Com os diferentes **diâmetros de agulha**, concentrações de solução de **alginato de sódio**, **cloreto de cálcio**, **tempo de permanência** das esferas de alginato em solução de cloreto de cálcio e **durezas de esferas** com durômetro Shore A.

2 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE HIDROLÍCA DA ENZIMA β -galactosidase

Utilizamos o *método GOD-POD* para determinar a atividade da enzima. Na presença de p- hidroxibenzóico e de 4-aminoantipirina, o peróxido irá formar um indicador na coloração rosa-vermelho de quinoneimina, que pode ser quantificado em comprimentos de onda de 505 nm.

As soluções foram preparadas com lactose 5% e meio quimicamente definido, apenas para estudo da hidrólise. Foram realizados o preparo de esferas de alginato com lactase nas melhores condições encontradas acima. A hidrólise ocorreu com lactose na presença de β -galactosidase, tendo como produto galactose e glicose.

As condições favoráveis para a reação ocorrer (temperatura, tempo de reação e concentração da lactase) foram determinadas de acordo com a referência literária 35 °C, com ensaio de tempo e análise de melhor resultado, e por fim, as esferas de alginato + lactase com a solução de lactose 5% em erlenmeyers de 250mL mediante uma proporção de esfera para solução de lactase.

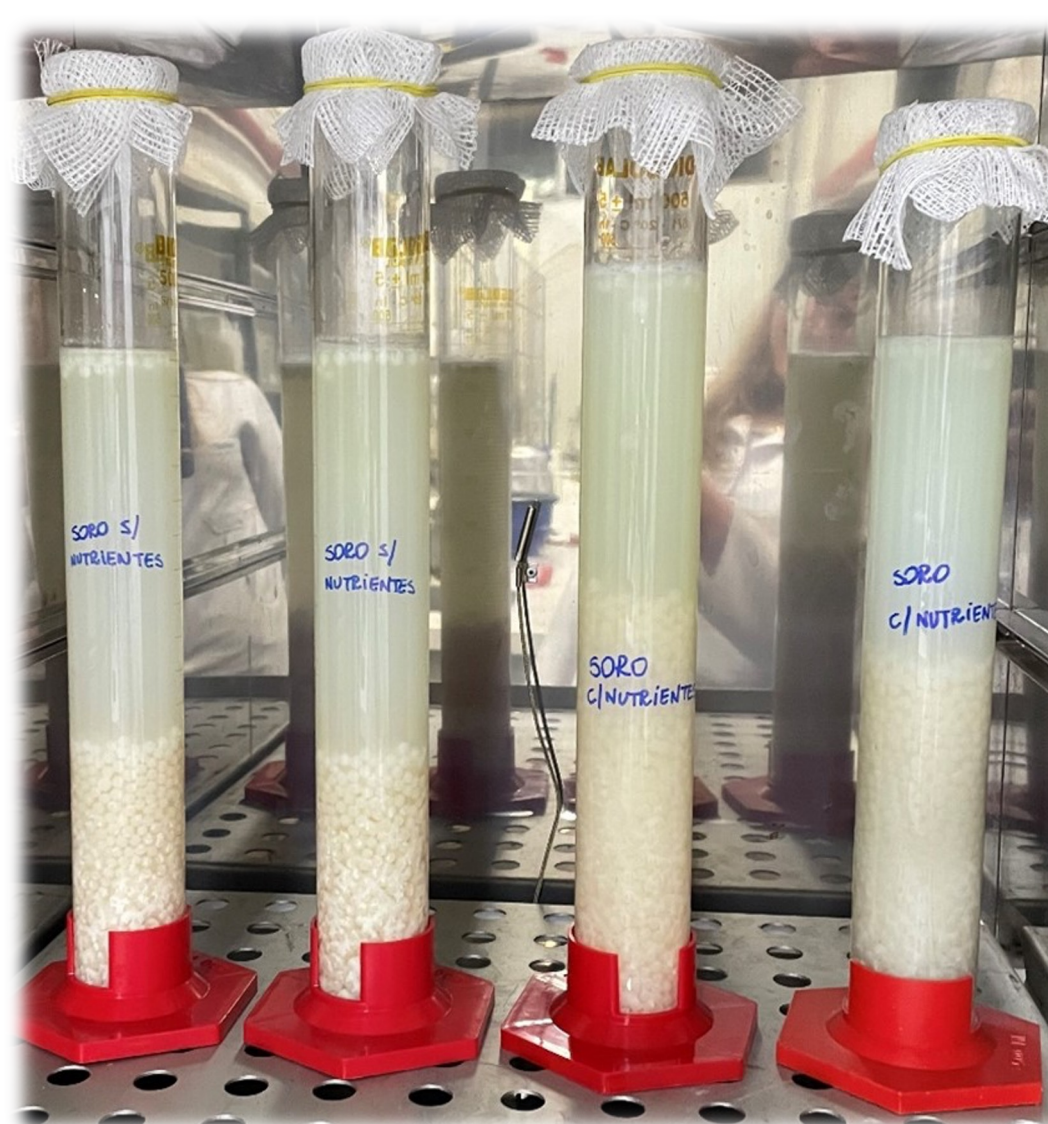
3 SORO DO LEITE

Foi realizado ensaios dos teores de glicose nas amostras, comparando com a solução de lactose 5%, para avaliação do desempenho do soro do leite com o método *GOD-POD*.

Referências

MIZUBUTI, I.Y. 1994. *Soro de leite: composição, processamento e utilização na alimentação*. Semina, Ciênc. Agrárias 15(1):80-94.

4 FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA



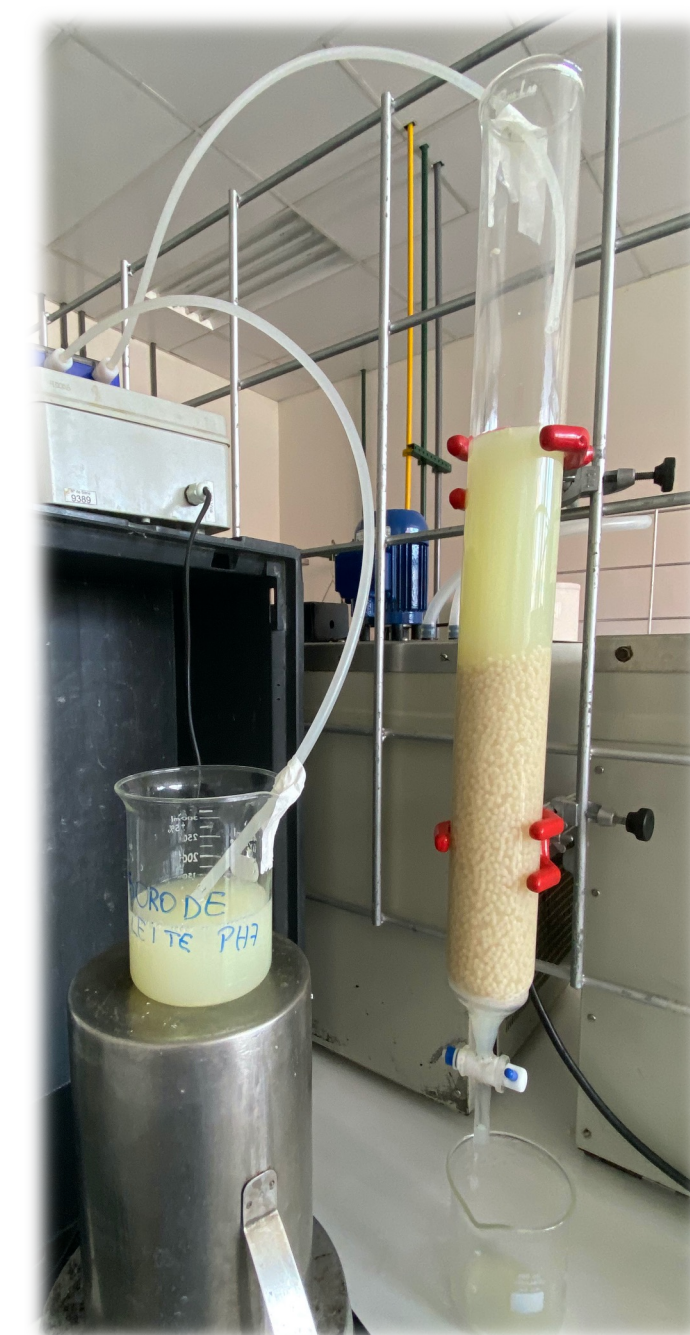
Fonte: Autores

A partir de dois meios de cultura, com e sem nutrientes, para a fermentação alcoólica, e então foram realizadas análises dos teores de açúcar e etanol nas amostras para avaliação do desempenho da fermentação. Por meio do método GOD-POD, determinou-se a glicose presente nas amostras e teste DNS foram utilizados para acompanhar a fermentação por meio da medição do consumo de açúcares redutores.

5 FERMENTAÇÃO EM BIORREATOR

Realizou-se o processo de fermentação na coluna cromatográfica, afim de preparar um biorreator para o projeto. Para isso foi montado a estrutura ao lado.

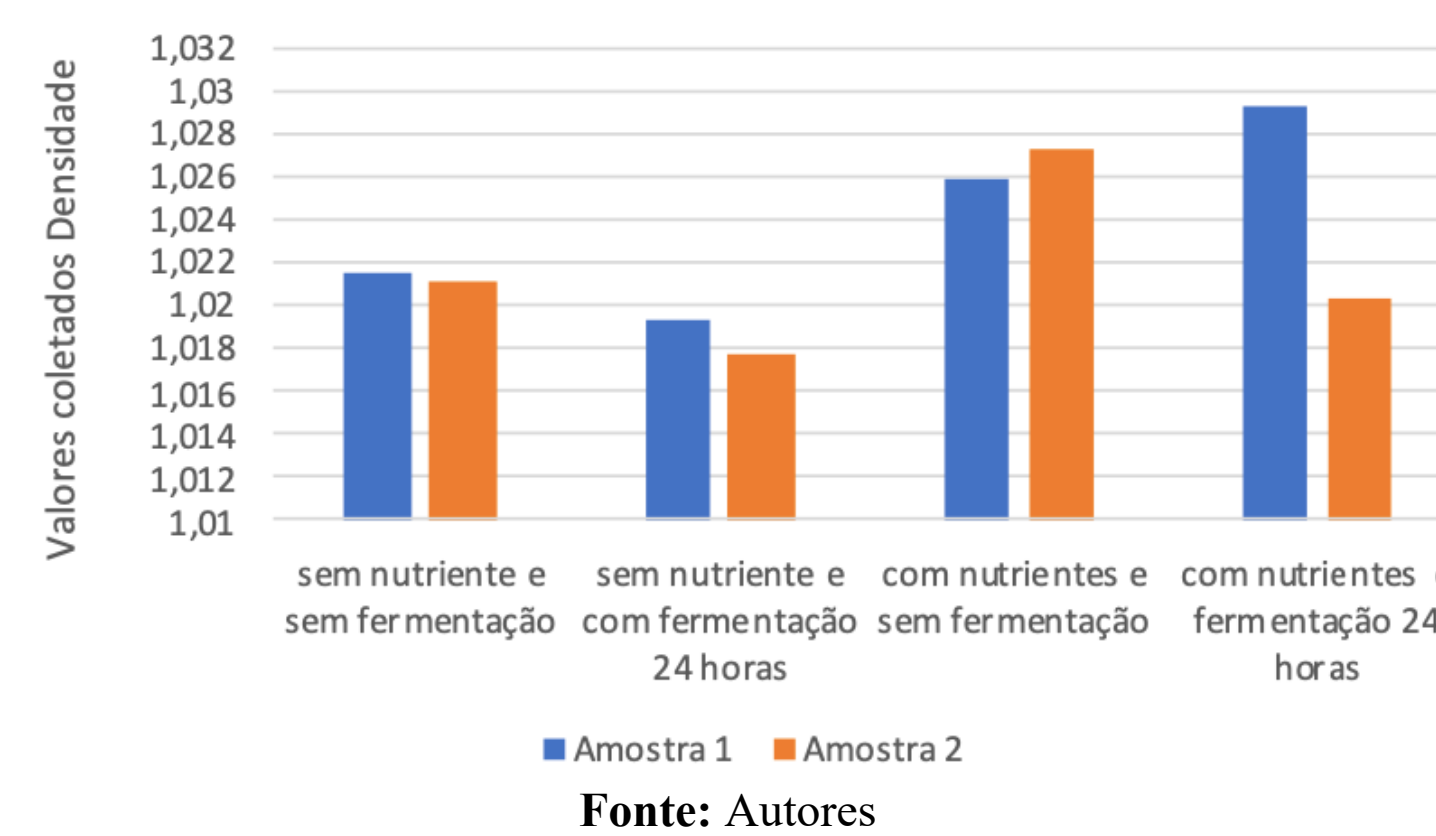
Este esteve em funcionamento durante 9 horas e, visando acompanhar o andamento do processo foram retiradas amostras do meio reacional a cada 3 horas, medindo BRIX, absorvância pelo método DNS e densidade via densímetro digital.



Fonte: Autores

Resultados

1 Ensaio Densidade pré e pós fermentação



Fonte: Autores

2 Dados de densidade e percentagem de etanol formado

| Ensaio | Densidade | % v/v Etanol |
|--------|-----------|--------------|
| 1 | 0,9976 | ≈ 1,6 |
| 2 | 0,9980 | ≈ 1,3 |

Fonte: Autores

Conclusão

Visto que houve a produção de etanol por fermentação através do soro de leite, o objetivo principal desse trabalho foi alcançado, embora não haja grande viabilidade econômica devido à baixa quantidade de etanol produzida nas condições utilizadas para os ensaios.

BACH, Fabiane. *Obtenção de Fermento Acético a partir de Soro de Leite*. 2009. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Pinhalzinho, 2011.

COWAN, R. M.; HO, C. S. *Separating lactic acid from fermentation media with surfactant membranes*. 194 th National ACS Meeting in New Orleans, Louisiana. August 30 – September 4, 1987, p: 1-26.