

RESUMO

PRODUÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA COM SÓLIDOS DO LEITE RECUPERADOS DE ÁGUAS DE PRIMEIRO ENXÁGUE POR OSMOSE INVERSA

AUTOR PRINCIPAL:

Adriana Milani

E-MAIL:

120283@upf.br

TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::

Pibic UPF ou outras IES

CO-AUTORES:

Ana Cláudia Vieira Salla, Vandrê Barbosa Brião

ORIENTADOR:

Vandrê Barbosa Brião

ÁREA:

Ciências Agrárias

ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:

5.07.03.00-5 Engenharia de Alimentos

UNIVERSIDADE:

Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO:

Após o processamento do leite ocorre a sanitização dos laticínios, incluindo várias operações de lavagem. Esta água utilizada no enxágue de equipamentos vem a se tornar efluente, fazendo que esta indústria descarte substanciais volumes de efluentes com alta carga orgânica. Recuperar os sólidos do leite presentes nestas águas pode ser uma alternativa interessante do ponto de vista ambiental e econômico, pois remove-se carga orgânica da água residual e permite-se a reincorporação destes sólidos no processo produtivo. A osmose inversa pode ser utilizada para este fim; é um processo que apresenta vantagens, tais como ser atérmico, de fácil operação e de ampliação de escala e não necessita da adição de produtos químicos. O objetivo do trabalho foi utilizar a osmose inversa para recuperar sólidos do leite presentes em água de enxáguas de laticínios e produzir bebida láctea com a adição destes sólidos.

METODOLOGIA:

Os sólidos do leite presentes na água de enxágue foram recuperados em um sistema piloto de filtração por osmose inversa (Figura 1). As condições operacionais foram de 2 MPa e velocidade tangencial de 1.61 m/s, obtidas por Salla (2010). A água de enxágue foi alimentada no sistema, separando o permeado e o retido. O permeado foi descartado e o retido retornava ao tanque, concentrando-se. Os ensaios analíticos foram realizados nas duas correntes. O processo foi finalizado quando atingiu-se 7% de sólidos solúveis no tanque. A elaboração da bebida láctea adicionada do concentrado lácteo recuperado por osmose inversa foi realizada segundo SCHULZ (2009). O leite foi pasteurizado e adicionou-se açúcar, polpa, saborizante e cultura láctea. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: sólidos totais, proteínas, gordura, lactose, sólidos solúveis totais (Brix), umidade, cinzas, condutividade elétrica, DQO, fósforo, gordura, nitrogênio. Também foi realizada análise sensorial da bebida láctea.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Recuperação dos sólidos do leite por OI:

A Figura 2 mostra o comportamento dos sólidos totais no retido e no permeado. Partiu-se de uma concentração de sólidos de 0,2%, e após a redução de volume em 64 vezes, atingiu-se 6,5% de sólidos totais no concentrado. No concentrado lácteo, 2,1% era gordura, 2,5% lactose, 1,1% de proteínas e 0,8% de cinzas.

A rejeição da membrana foi superior a 90% para todos os parâmetros analisados, ou seja, cerca de 90% dos sólidos do leite seriam recuperados pelo processo de osmose inversa. Ao final da concentração (após uma concentração de 64 vezes), a lactose do permeado foi de 20 mg/L, quase duas vezes o valor da concentração inicial, mas cerca de 1300 vezes menor que a concentração no retido final. A concentração de proteína no permeado oscilou em uma estreita faixa (entre 6 mg/L e 8 mg/L), enquanto a concentração no retido aumentou até cerca de 1%, recuperando este nutriente com grande eficiência. A separação de gorduras pela membrana de OI apresentou uma eficiência acima de 98,8%, atingindo o retido final mais de 21000 mg/L (2,1%) de gordura. Apesar do aumento de matéria orgânica (proteína, lactose, gordura) no retido, o processo manteve um residual de DQO na ordem de 90 mg/L, valores abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução 128/06 do Conselho Estadual do Meio Ambiente, permitindo o descarte direto do permeado para os corpos receptores, sem a necessidade de um pós-tratamento dessa corrente.

Produção da bebida láctea adicionada de sólidos:

A bebida láctea produzida apresentou características físico-químicas semelhantes à bebida láctea tradicional (Tabela 1). Os testes sensoriais demonstraram que não houve diferença do produto adicionado de concentrado lácteo com a bebida láctea padrão, mostrando que, apesar do aproveitamento destes sólidos lácteos recuperados das águas de primeiro enxágue, não houve alteração nas características sensoriais de sabor, aroma, textura e aparência (Tabela 2).

CONCLUSÃO:

A osmose inversa demonstrou ser um processo eficiente para a concentração da água de enxágue de laticínios. Partiu-se de apenas 0,2% de sólidos totais nessa água residual, e atingiu-se, ao final do processo, a concentração de 7% de sólidos totais, havendo apenas uma pequena fuga de nutrientes através da membrana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRIÃO, Vandrê Barbosa. Processos de separação por membranas para reuso de efluentes de laticínios. Maringá, 2007. (Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá)

BASKARAN, K.; PALMOWSKI, L.M.; WATSON, B.M. Wastewater reuse and treatment options for the dairy industry. Water Science & Technology: Water Supply. Mumbair: IWA Publishing, 2003, v. 3, n. 3, p. 85 ç 91

Figura 1: Sistema piloto de filtração por osmose inversa

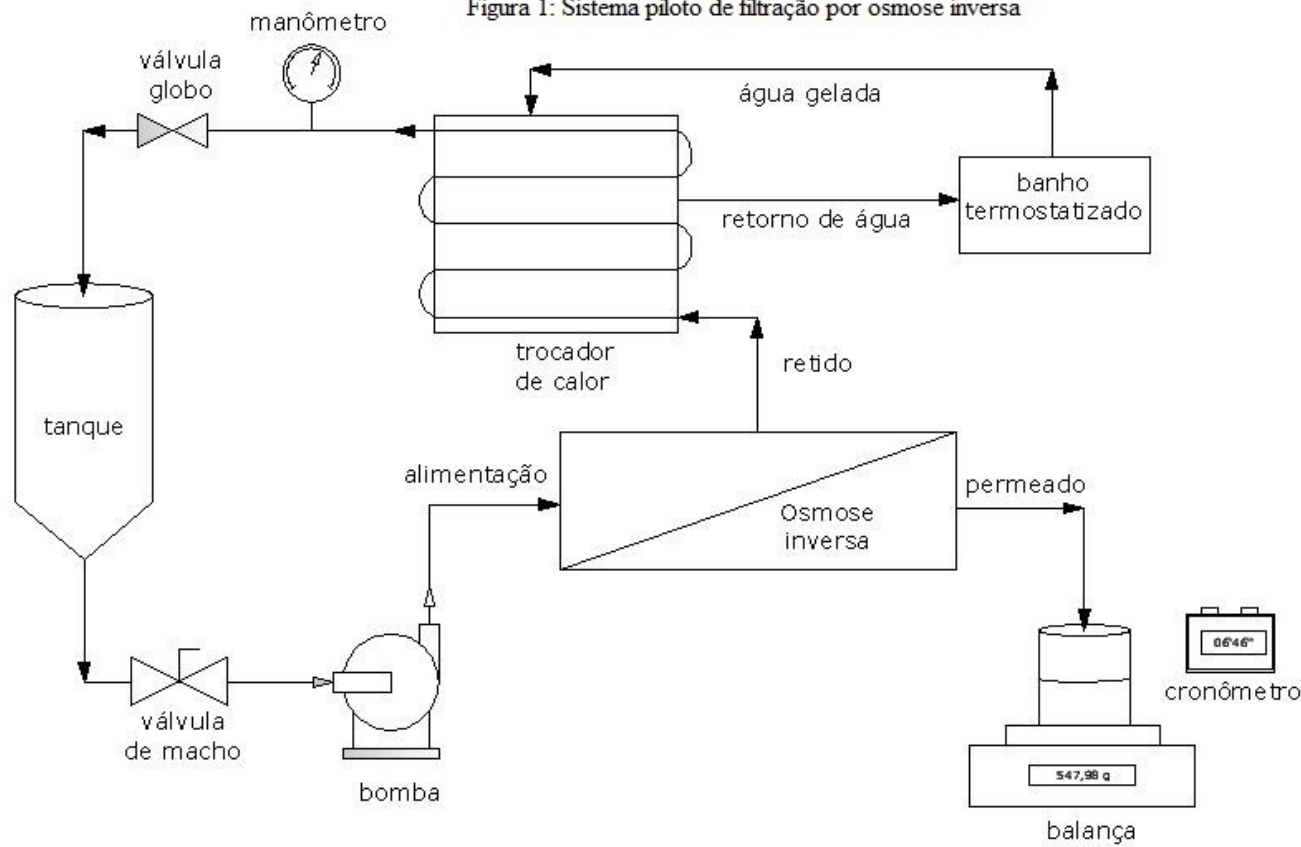


Figura 2: Concentração de sólidos no retido e no permeado

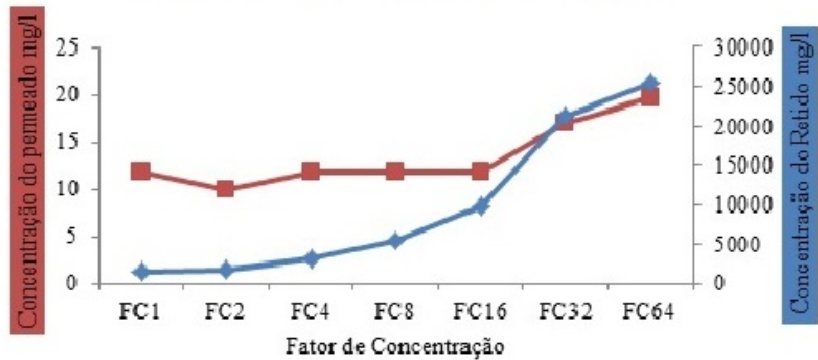


Tabela 1: Características físico-químicas da bebida láctea adicionada do concentrado lácteo obtido

Bebida láctea	Massa específica (kg/m³)	Viscosidade (kg/ms)
1	1823,34	0,07932
2	1817,42	0,06400
3	1817,70	0,11653
4	1062,44	0,06996

Tabela 2: Análise sensorial da bebida láctea adicionada do concentrado lácteo obtido

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F calculado	F tabelado
Aparência	4,11	3	1,37	0,57	2,73
Textura	4,69	3	1,56	1,57	2,73
Sabor	8,38	3	2,79	1,24	2,73
Aroma	3,04	3	1,01	2,59	2,73

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador