

# DESALCOOLIZAÇÃO DE CERVEJA COMERCIAL USANDO A TÉCNICA DE OSMOSE DIRETA OPERANDO NO MODO DIAFILTRAÇÃO

MATEUS BERNO MOTKE, ISABEL CRISTINA TESSARO

UFRGS - Engenharia Química - Laboratório de Processos de Separação por Membranas (LASEM)

## INTRODUÇÃO

### Cervejas sem álcool

Mercado → aumento da demanda

Desafio da indústria → manutenção das características



### Remoção de etanol por osmose direta

Operação em baixas pressões

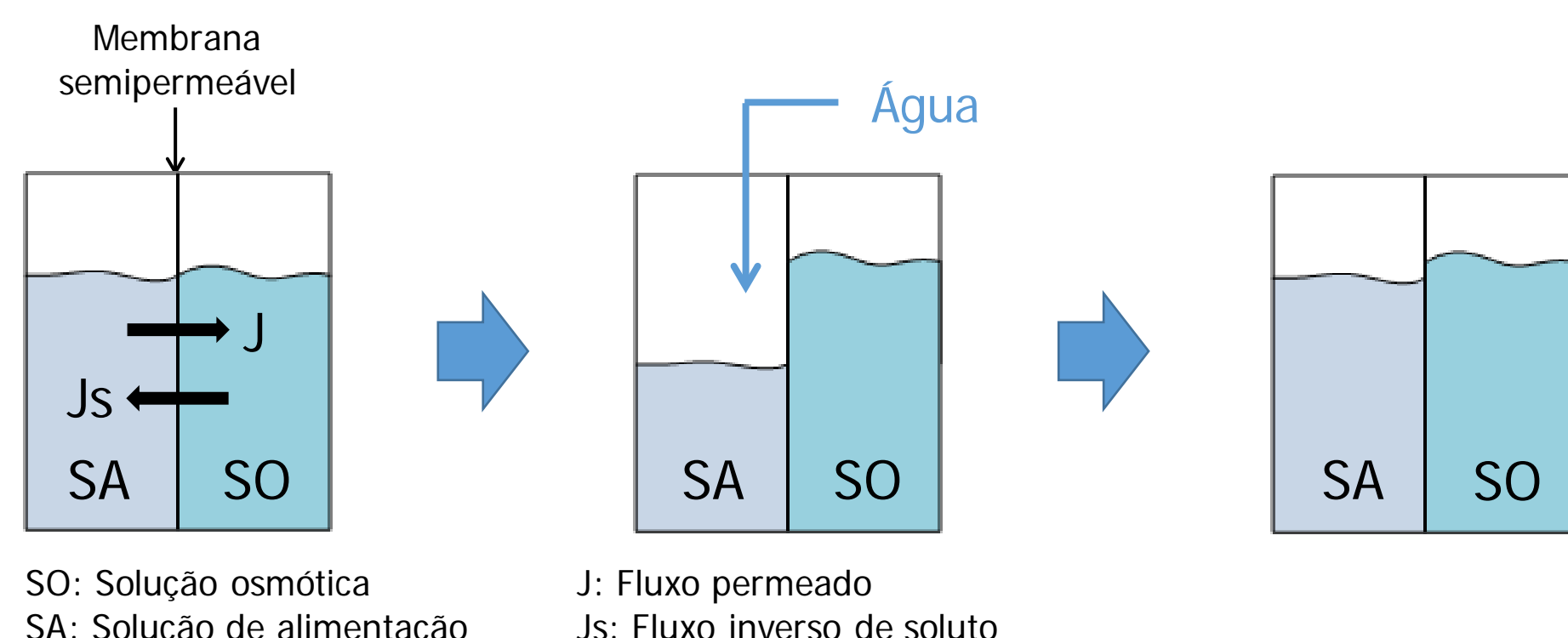
Possibilidade de tratar soluções com maior teor de sólidos suspensos

Possibilidade de trabalhar em baixas temperaturas

### A diafiltração

Modo de operação que consiste em etapas de concentração e de diluição da solução de alimentação para aumentar a extração ou purificar um componente.

Figura 1. Representação da técnica da osmose direta em conjunto com a diafiltração.

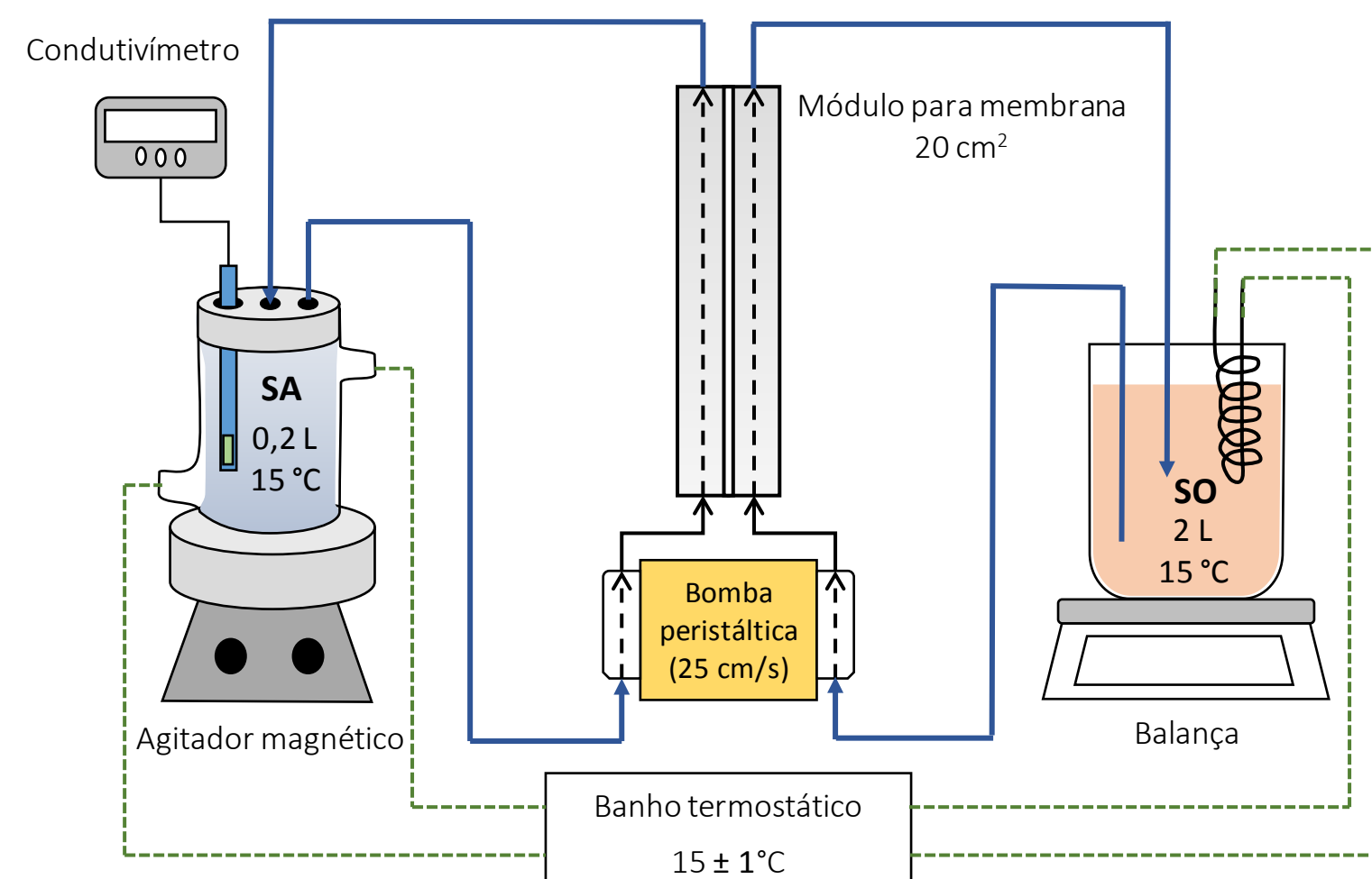


## OBJETIVOS

- Realizar a desalcoolização de uma cerveja comercial contendo 5% v/v de álcool (etanol) até obter o teor de 0,5% v/v
- Analisar o número de etapas de diafiltração necessárias para realizar a desalcoolização
- Comparar as mudanças de propriedades ocorridas na cerveja antes e depois do processo
- Comparar resultados obtidos com cervejas comerciais com e sem álcool

## MATERIAIS E MÉTODOS

Figura 2. Representação da unidade de osmose direta



- Solução de alimentação (SA): cerveja comercial com pH 4,5
- Solução osmótica (SO): MgCl<sub>2</sub> 1,5 mol/L tamponada em pH 4,5
- Membrana: triacetato de celulose

### Rotina experimental de uma etapa (Solução de alimentação)



Membrana é enxaguada com água deionizada antes e depois da desalcoolização.

## RESULTADOS

Figuras 3 e 4. Fluxo permeado total por tempo de corrida experimental e fluxo inverso de soluto por etapa de diafiltração.

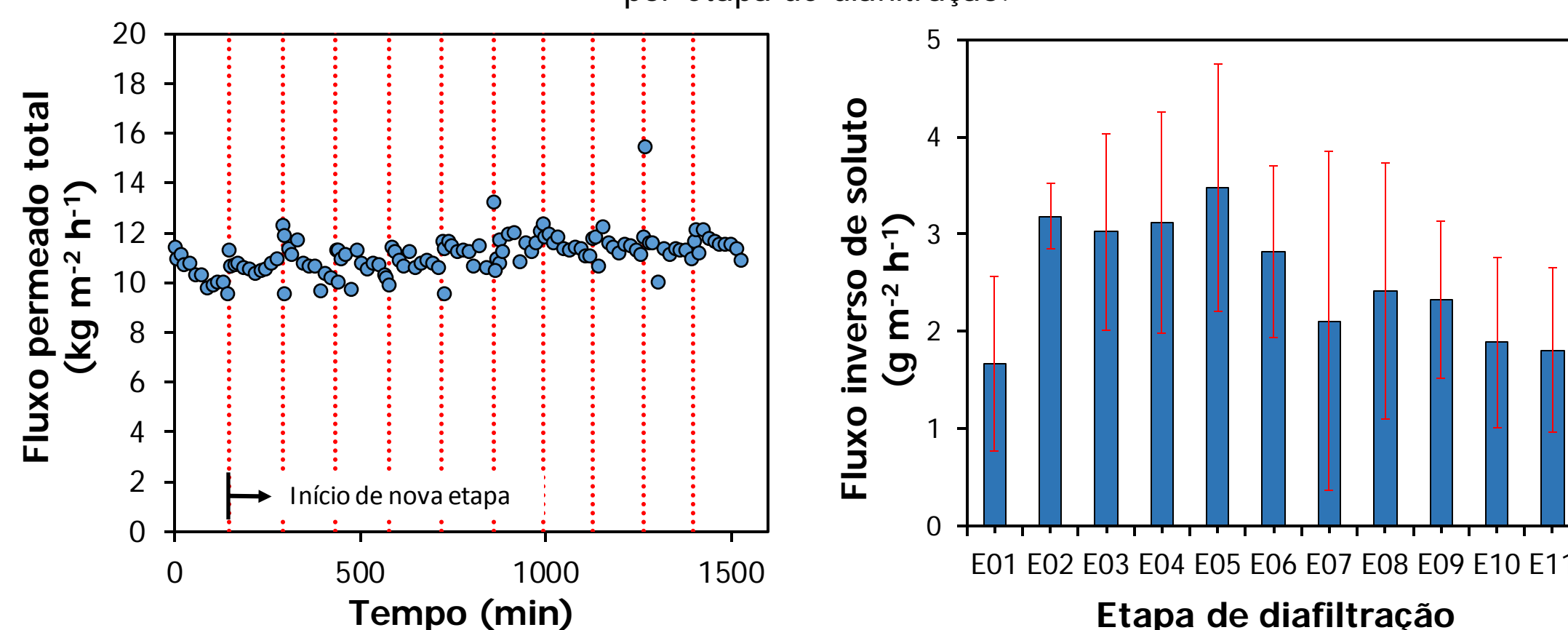
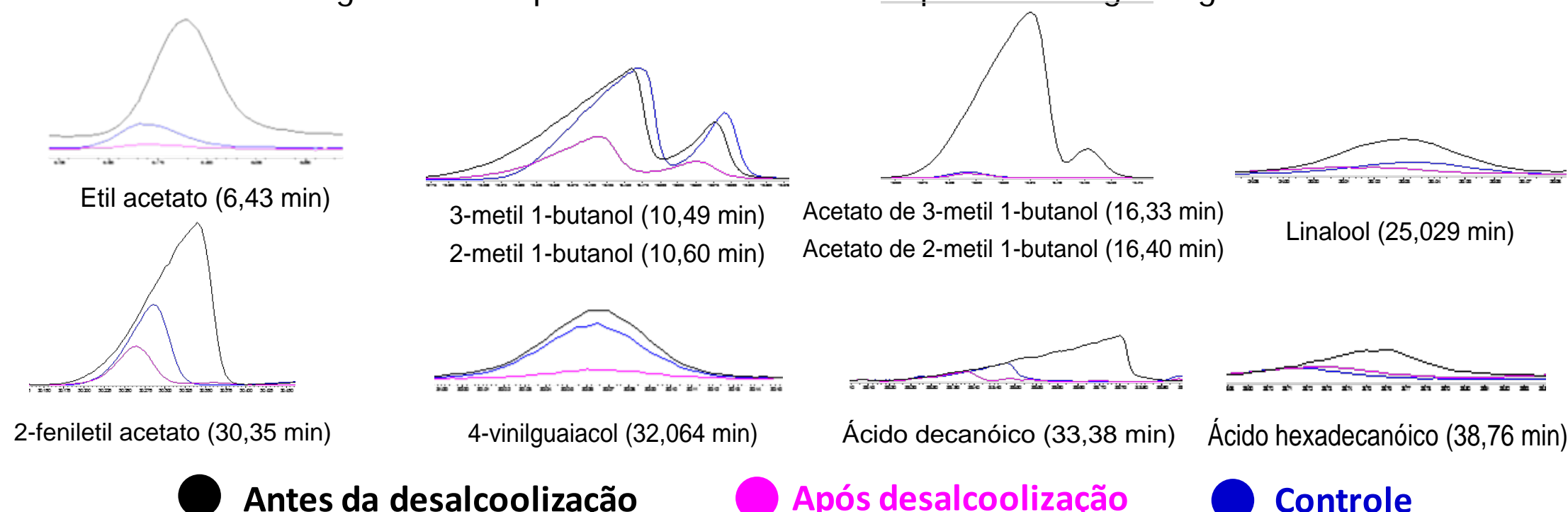


Tabela 1. Características da cerveja do experimento e comparação com cervejas comerciais.

Cerveja	Cor (EBC)	Turbidez	pH	Cond. elétrica (mS cm <sup>-1</sup> )
Exp	7,4	4,70	4,5	1740
Exp 0,5%	6,9	12,60	4,6	2604
Exp controle	7,6	22,40	4,5	1740
M1	9,3	3,12	4,09	1425
M1 0,0%	10,0	15,57	4,70	1463
M1 0,5%	11,0	91,10	4,81	1282
M2	6,0	2,54	4,24	1352
M2 0,0%	7,6	3,45	4,16	1844
M3	5,9	1,66	4,33	1444
M3 0,0%	7,0	5,83	4,22	1656
M4	5,3	1,84	4,16	1419
M4 0,0%	6,8	2,86	4,08	1394
M5	5,5	1,48	4,00	1208
M5 0,0%	6,2	2,47	4,37	983
M6	8,3	3,12	4,28	1452
M6 0,0%	8,6	2,98	4,23	1278

Figura 5. Principais aromas encontrados por cromatografia gasosa.



## CONCLUSÃO

- A OD operando no modo diafiltração promoveu a remoção de etanol da cerveja
- 11 etapas de diafiltração foram necessárias para reduzir o teor de etanol a 0,5% v/v
- Turbidez, concentração de MgCl<sub>2</sub> e os compostos de aroma foram alterados consideravelmente → desfavorável para as características organolépticas do produto
- Adaptações na unidade de osmose direta → evitar perda de compostos de aroma