

# DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS DE DESEMPENHO DE MEMBRANAS COMERCIAIS DE OSMOSE DIRETA

Nicholas S. Luz, Isabel C. Tessaro

## Introdução

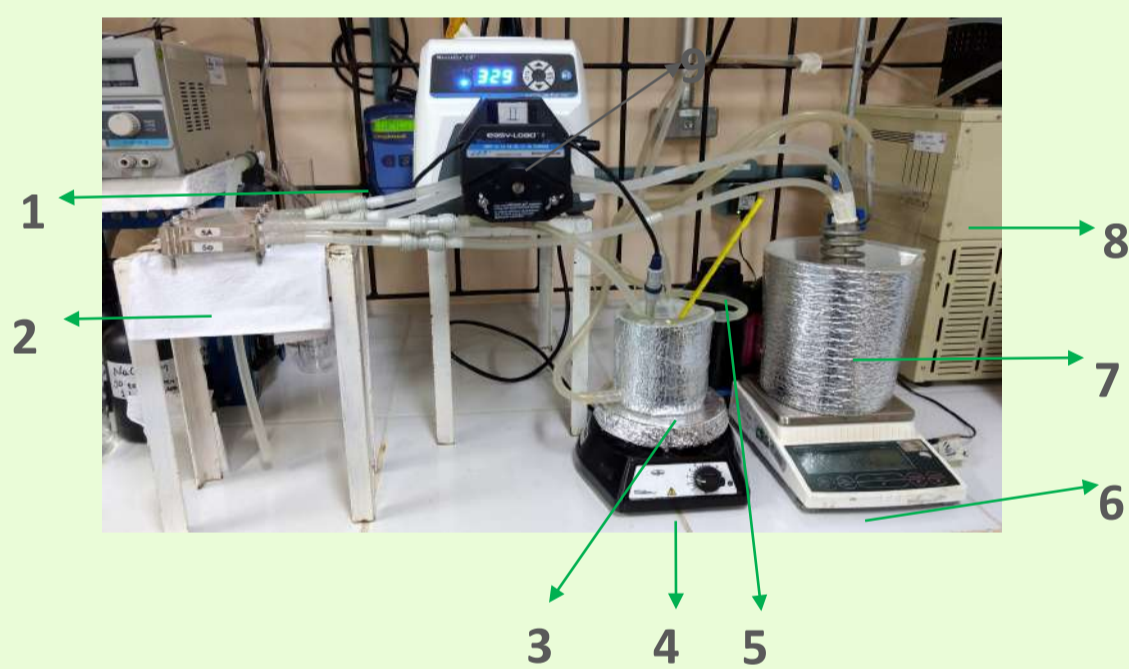
**Osmose Direta (OD)** → Processo de separação por membrana que utiliza a diferença de pressão osmótica entre a solução de alimentação e uma solução osmótica concentrada para induzir o **transporte de água** através de uma membrana semipermeável. Exemplo de aplicação: dessalinização de água do mar.

**Caracterização de membranas** → indispensável para o desenvolvimento da técnica. Parâmetros intrínsecos da membrana: **permeância hidráulica (A)**, relacionada à produtividade da membrana; **coeficiente de permeabilidade de sal (B)**, relativo à **seletividade**; e **parâmetro estrutural (S)**, relacionado com a resistência do soluto em difundir na camada suporte da membrana.

**Objetivo** → obtenção dos parâmetros de desempenho intrínsecos de membranas comerciais de osmose direta de Triacetato de Celulose (CTA) e Filme Fino Composto (TFC) utilizando unidades de filtração de bancada de osmose inversa e osmose direta.

## Materiais e Métodos

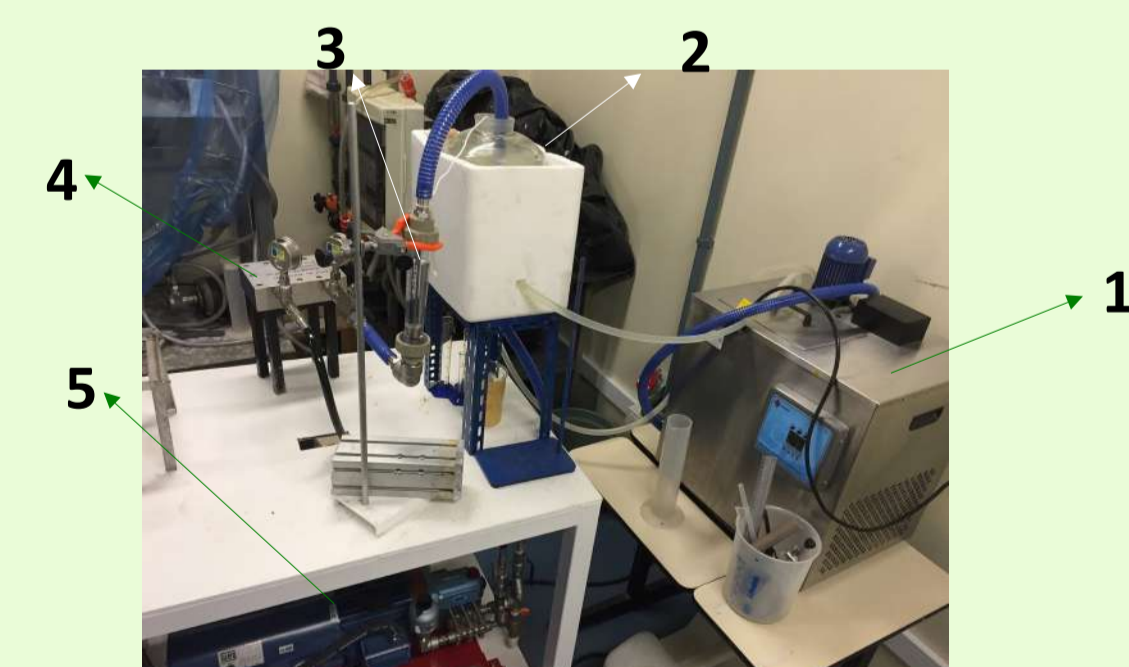
### Unidade de Osmose Direta



- 1 Condutivímetro
- 2 Módulo OD
- 3 Vaso da Solução de Alimentação
- 4 Agitador magnético
- 5 Termômetro
- 6 Balança
- 7 Vaso da Solução Osmótica
- 8 Banho termostático
- 9 Bomba peristáltica

Variáveis medidas diretamente: Fluxo permeado de água pura e Fluxo inverso de sal

### Unidade de Osmose Inversa



- 1 Banho termostático
- 2 Tanque da Solução de Alimentação
- 3 Rotâmetro
- 4 Módulo para membrana
- 5 Bomba de deslocamento positivo

Variáveis medidas diretamente: Fluxo permeado de água pura e Rejeição salina

## Metodologia

Condições de operação: temperatura de 20 °C e velocidade tangencial de escoamento igual a 12,5 cm/s.

**Compactação das membranas** → unidade de OI, as membranas TFC e CTA foram compactadas com água destilada a 30 e 40 bar, respectivamente, até fluxo de água variar menos que 2 %.

**Determinação de A** → Fluxo permeado de água pura foi medido em diferentes pressões de alimentação na unidade de OI.

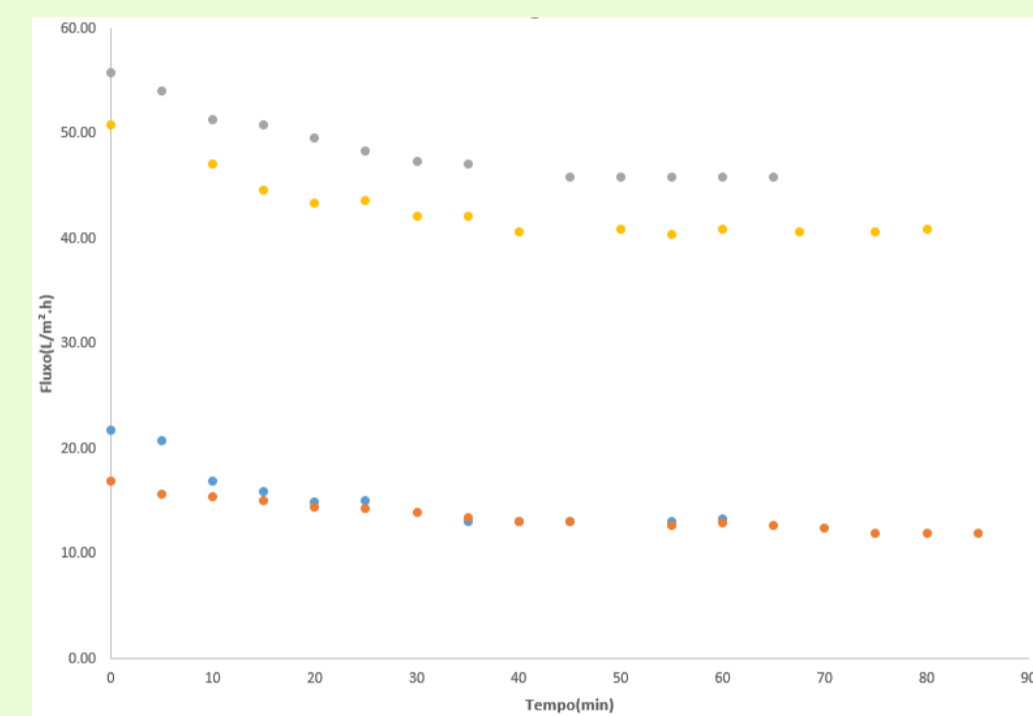
**Determinação da rejeição salina(R)** → utilizando solução 2 g/l de NaCl, analisando condutividade elétrica das soluções de alimentação e de permeado.

**Determinação de B** → na unidade de OI, utilizando valores de rejeição e fluxo de água.

**Determinação de S** → utilizando valores de A, B, fluxos de água e pressões osmóticas.

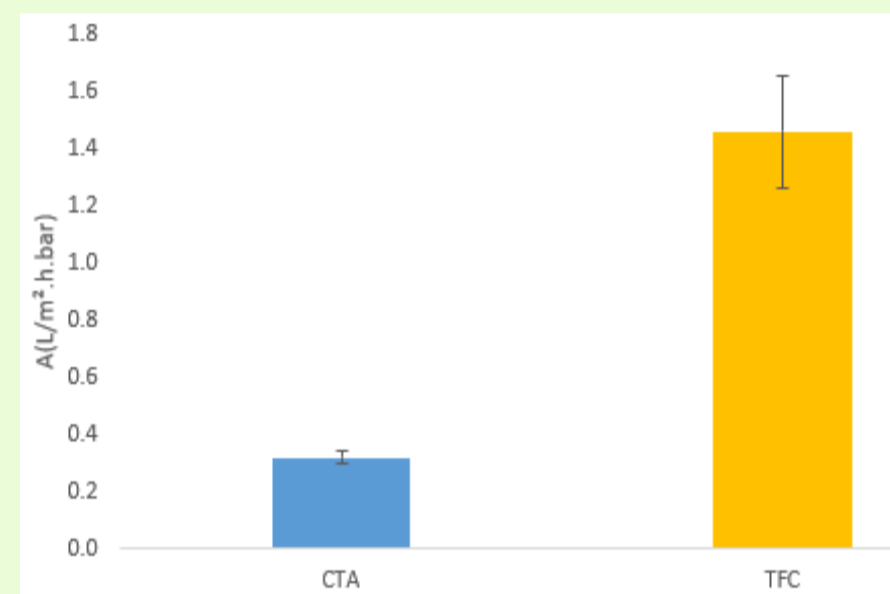
## Resultados e Discussão

**Figura 1:** Variação do fluxo permeado de água pura com o tempo durante a etapa de compactação de amostras de membranas.

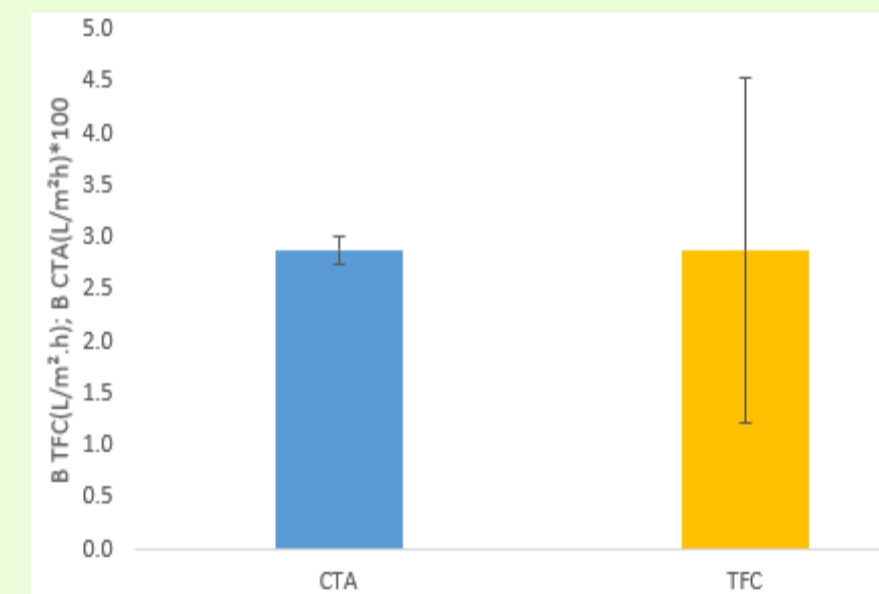


A membrana de TFC apresentou **maiores fluxos** do que a membrana CTA, devido às características morfológicas das membranas, pois a membrana de TFC é **ultrafina**, permitindo altos fluxos de água.

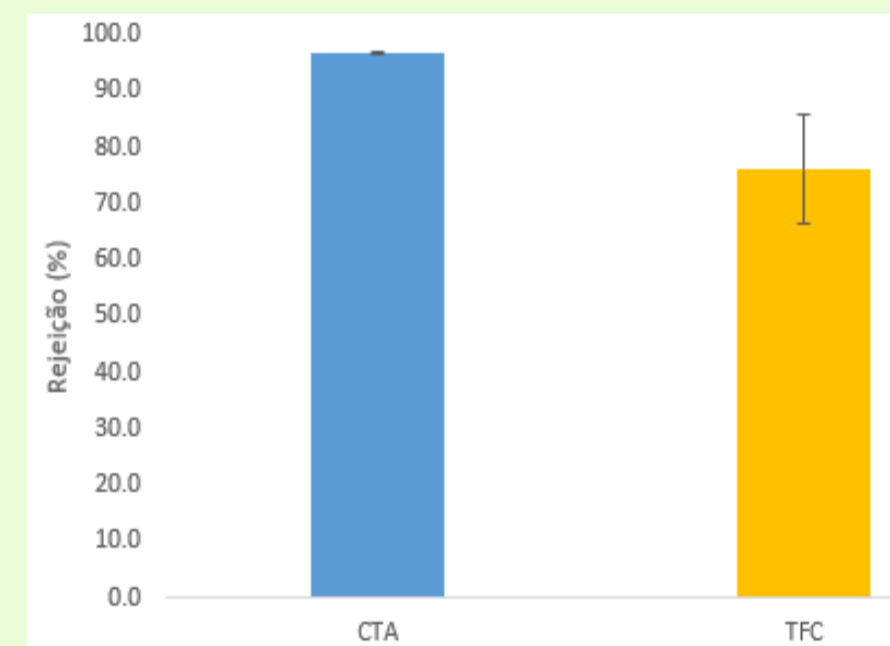
**Figura 2:** Permeância hidráulica (A) para membranas de CTA e TFC.



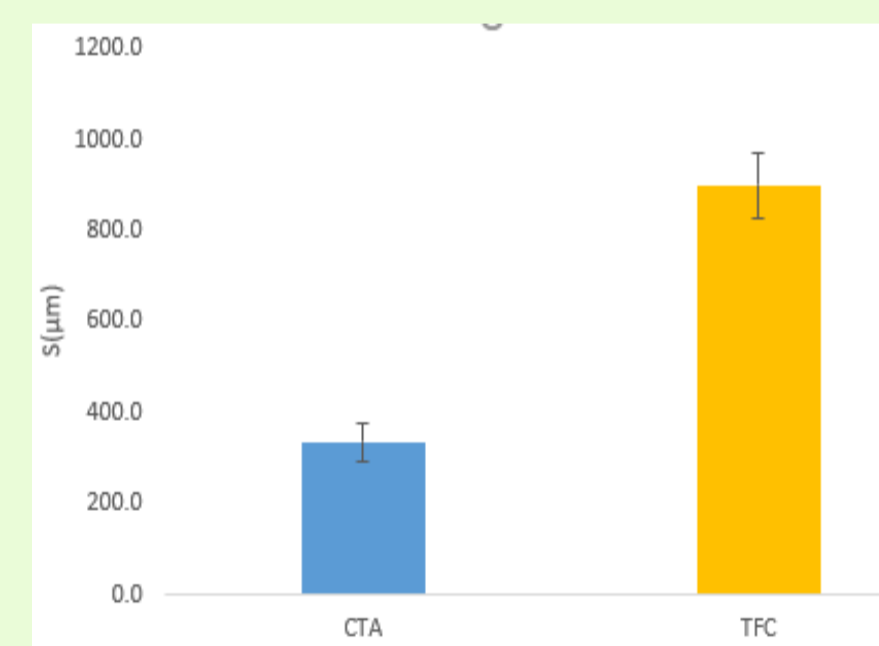
**Figura 3:** Permeabilidade de sal (B) para membranas de CTA e TFC.



**Figura 4:** Rejeição salina (%R) para membranas de CTA e TFC.



**Figura 5:** Parâmetro estrutural (S) para membranas de CTA e TFC.



**Figura 6:** Valores da literatura para os parâmetros intrínsecos da membrana.

	CTA	A(L/m².h.bar)	B(L/m².h)	Rejeição(%)	S(µm)
CATH, T		0.45±0.07	0.9±0.36	88±3	495±72
REN, J		-	-	-	-
TIRAFERRI, A		0.97±0.03	1.16±0.11	-	326±35
	TFC	A(L/m².h.bar)	B(L/m².h)	Rejeição(%)	S(µm)
CATH, T		9±0.5	5.4±3.6	86±5	375±75
REN, J		1.6±0.1	1.25±0.3	91±1.5	-
TIRAFERRI, A		1.50±0.18	0.10±0.01	-	370±20

## Conclusões

- Os valores de **A** e **B** obtidos para a membrana **CTA** foram **menores** do que os encontrados na literatura para o mesmo tipo de membrana, no entanto a **rejeição** foi **maior** que a esperada.
- Observou-se que a **rejeição** da membrana **TFC** está bastante **abaixo do esperado**, e que o valor de **S** está  **muito elevado**. Acredita-se que a batelada de membranas recebida no laboratório não esteja em conformidade com o divulgado pela empresa fornecedora.
- É possível perceber a **importância da caracterização de membranas**, pois diferentes amostras podem apresentar diferentes desempenhos. Tomar como base apenas um resultado obtido de um experimento pode influenciar na análise e discussão dos fenômenos que ocorrem nos processos de separação por membranas.