

BIC-UCS

Avaliação do inchamento de uma membrana de PVA em função do tempo e temperatura de reticulação e da concentração do agente reticulante

ADS Nanocor

Juliana Zanol Merck; Janaina da Silva Crespo (orientadora)

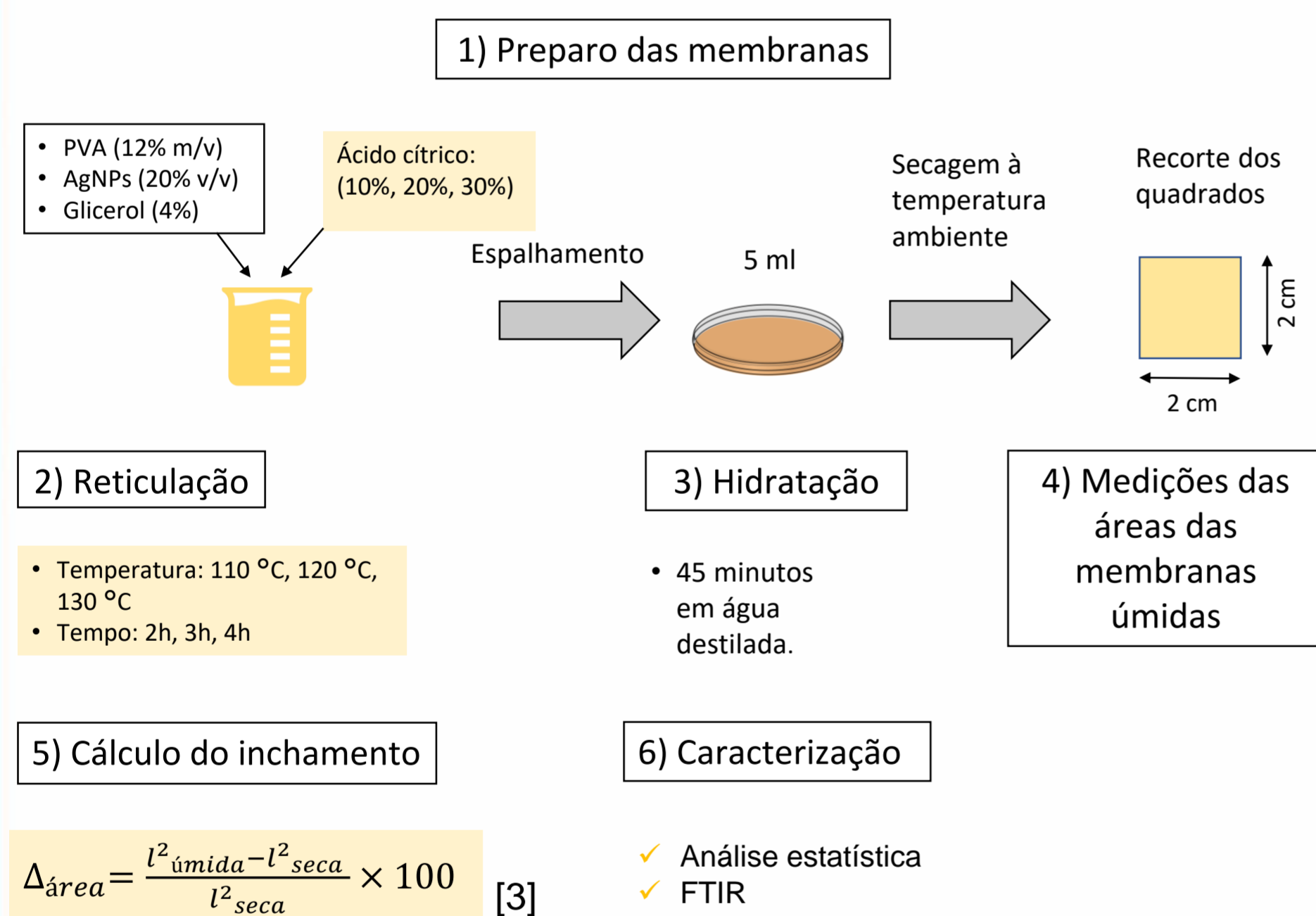


Introdução

O álcool polivinílico (PVA) é um polímero sintético altamente hidrofílico, o que o torna um bom material a ser aplicado no tratamento de água através de membranas. Entretanto, essa característica faz com que as membranas de PVA sofram um inchamento muito intenso quando em contato com a água, o que acaba alterando propriedades importantes para os processos de separação [1]. Com o elevado inchamento, a distância entre as cadeias do polímero aumenta, permitindo a passagem de água através da membrana com maior facilidade, o que aumenta o fluxo porém reduz a seletividade [2]. Sendo assim, é necessária a reticulação das membranas de PVA afim de reduzir a capacidade hidrofílica e aprimorar a seletividade. Por meio do estudo dos parâmetros de reticulação, é possível determinar as condições para obter as características adequadas às aplicações da membrana.

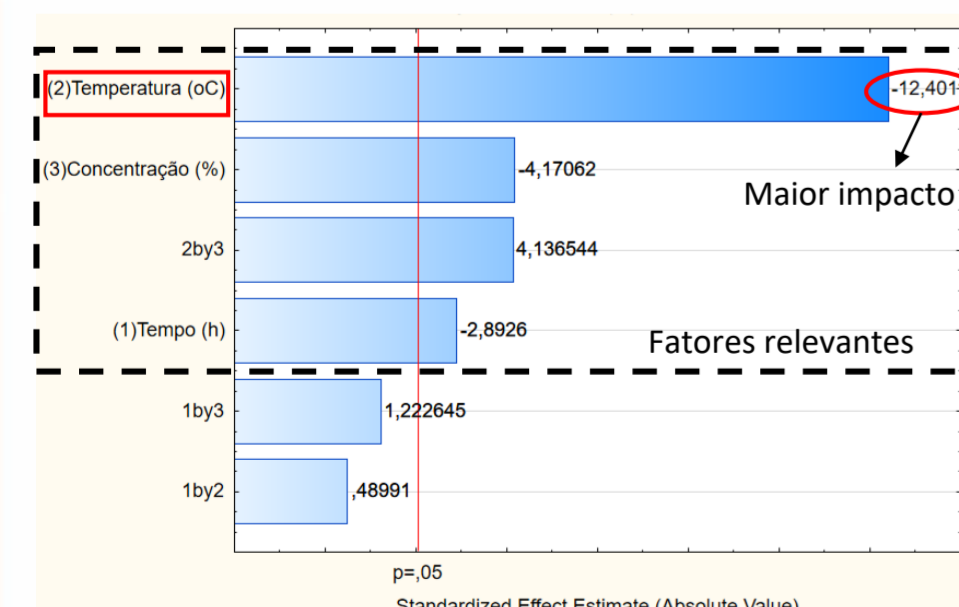
Desta forma, esse trabalho tem como objetivo avaliar o inchamento da membrana de PVA por meio da análise da diferença de área quando são variados tempo e temperatura de reticulação, além da concentração do agente reticulante. Através dessa avaliação, pretende-se determinar o melhor método de preparo para obter uma membrana com baixo inchamento e, conseqüentemente, alta seletividade.

Metodologia



Resultados

Figura 1. Diagrama de Pareto da influência dos parâmetros avaliados e suas combinações no inchamento.

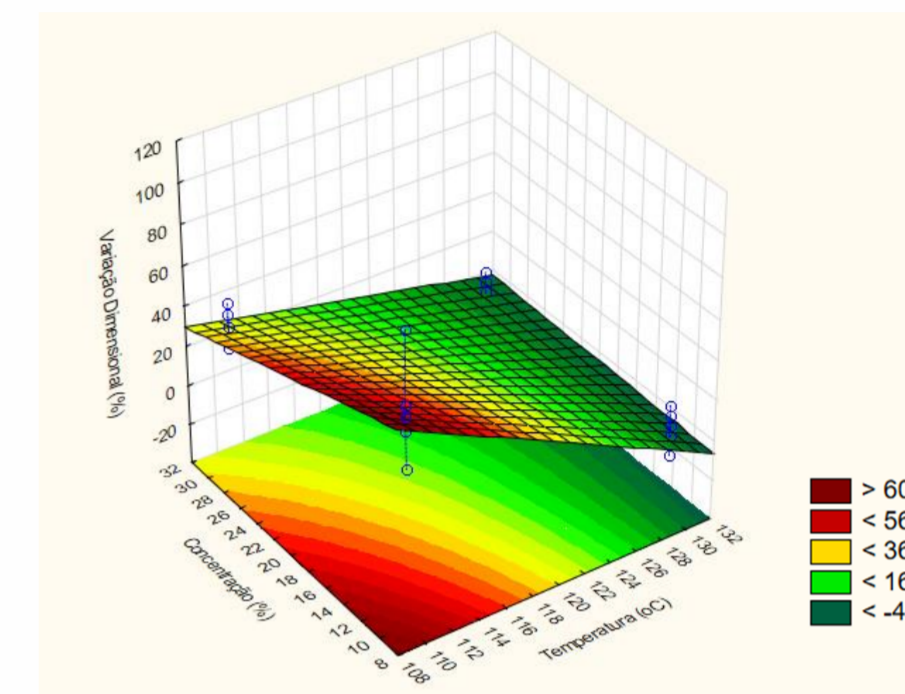


Através da análise estatística, foi quantificada a influência de cada fator e das combinações destes na variação dimensional da membrana. Como pode ser observado na Figura 1, a temperatura é o fator de maior impacto, seguida dos demais fatores, enquanto as combinações de tempo x concentração e tempo x temperatura não impactam estatisticamente no resultado.

Resultados

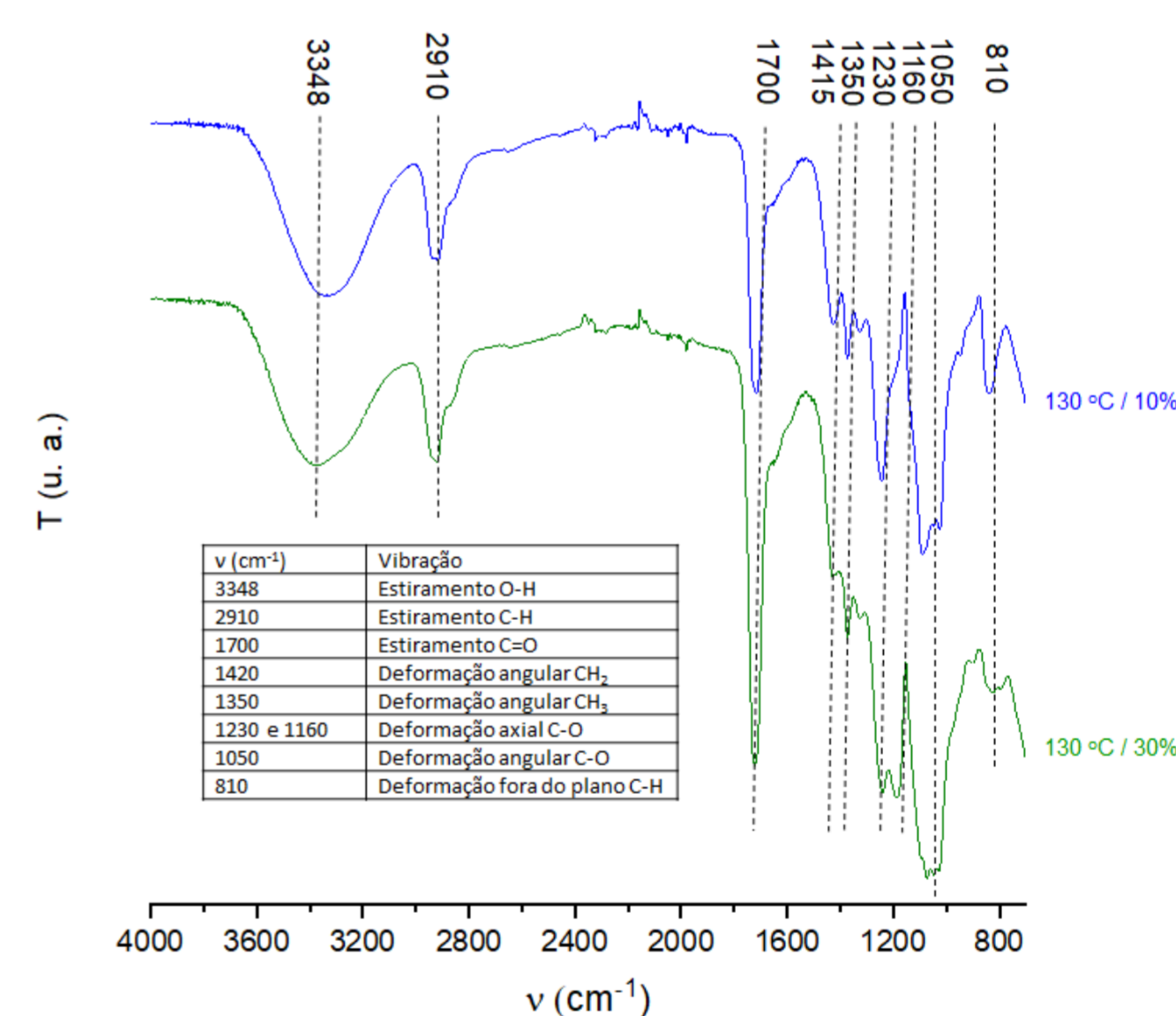
O resultado obtido por meio do diagrama de Pareto está de acordo com a superfície de resposta representada na Figura 2. Nota-se que os menores valores de inchamento ocorrem com a maior temperatura e menor concentração de ácido cítrico.

Figura 2. Superfície de resposta relacionando os efeitos de temperatura e concentração na variação dimensional.



As amostras cujo espectro é representado na Figura 3 obtiveram os menores valores de inchamento. Nota-se a variação de intensidade na banda em 1700 cm⁻¹, que se deve à diferença na concentração de ácido cítrico entre as duas amostras. A presença da banda em 810 cm⁻¹ indica que ocorreram insaturações na cadeia polimérica, resultado da reticulação à temperatura elevada. A atenuação desta banda para a amostra com 30% de ácido cítrico sugere que ocorrem menos insaturações nesse tratamento. As absorções referentes à deformação axial de C-O podem ser relacionadas à ocorrência de esterificações. Observa-se o aparecimento de uma segunda banda, em 1160 cm⁻¹, para a amostra com 30% de ácido cítrico, o que pode ser um indicativo de que com a maior concentração de ácido cítrico a ocorrência de esterificações é maior.

Figura 3. Espectros de FTIR das membranas com 4h de reticulação a 130 °C.



Conclusões

A análise de FTIR indica que a reticulação ocorreu por meio de reações de esterificação e formação de insaturações na cadeia do polímero. Foram determinados os parâmetros que, dentre as condições estudadas, resultam na mínima variação dimensional. Através da análise estatística, o menor inchamento foi observado nas amostras com a menor concentração de ácido cítrico, maior tempo e maior temperatura (10%, 4h, 130 °C). Conclui-se, portanto, que este é o melhor método para obter uma membrana com baixo inchamento.

Referências Bibliográficas

- [1] BOLTO, B. et al. (2009). Crosslinked poly(vinyl alcohol) membranes. *Progress in Polymer Science*. 34:969-981.
- [2] PRAPTOWIDODO, V. S. (2005). Influence of swelling on water transport through PVA-based membrane. *Journal of Molecular Structure*. 739:207-212.
- [3] PANG, S. C. et al. (2011). Starch-maleate-polyvinyl alcohol hydrogels with controllable swelling behaviors. *Carbohydrate Polymers*. 84:424-429.