

**A UCS É
PRA VOCÊ
QUE CRIA O
FUTURO.**



**XXIX Encontro de Jovens Pesquisadores
e XI Mostra Acadêmica de Inovação e Tecnologia**

De 5 a 7/10

Local: UCS - Cidade Universitária,
Caxias do Sul

● jovenspesquisadores.com.br



PROBIC
FAPERGS

Efeito da reticulação com ácido cítrico sobre as propriedades do poli (vinil álcool): uma revisão da literatura

ADS NANOCOR

Autores: Juliana Zanol Merck, Janaina da Silva Crespo (orientadora).



INTRODUÇÃO

O poli (vinil álcool) (PVA) é um polímero sintético que apresenta grande afinidade com a água. Ele também se destaca por ser atóxico, biodegradável, possuir boas propriedades ópticas [1]. Essas características o tornam um material adequado para aplicações na área biomédica [2], de alimentos [1,3] e no desenvolvimento de membranas para tratamento de água [4]. Entretanto, é necessário aprimorar sua resistência à água para melhorar a estabilidade, bem como propriedades mecânicas e térmicas [5]. Desse modo, o material polimérico pode ser submetido à reticulação, sendo um método comum a adição de reagentes reticulantes atrelada a um tratamento térmico [4]. O ácido cítrico é uma substância atóxica e biocompatível [6], de modo que seu uso como reticulante é um método ambientalmente correto. O estudo do impacto da reticulação é uma ferramenta importante para a moldagem do processo, pois auxilia na adequação das propriedades do material à aplicação para a qual ele se destina. Desse modo, o objetivo do trabalho foi investigar o efeito da reticulação com ácido cítrico sobre as propriedades e estrutura do PVA, através de uma revisão da literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

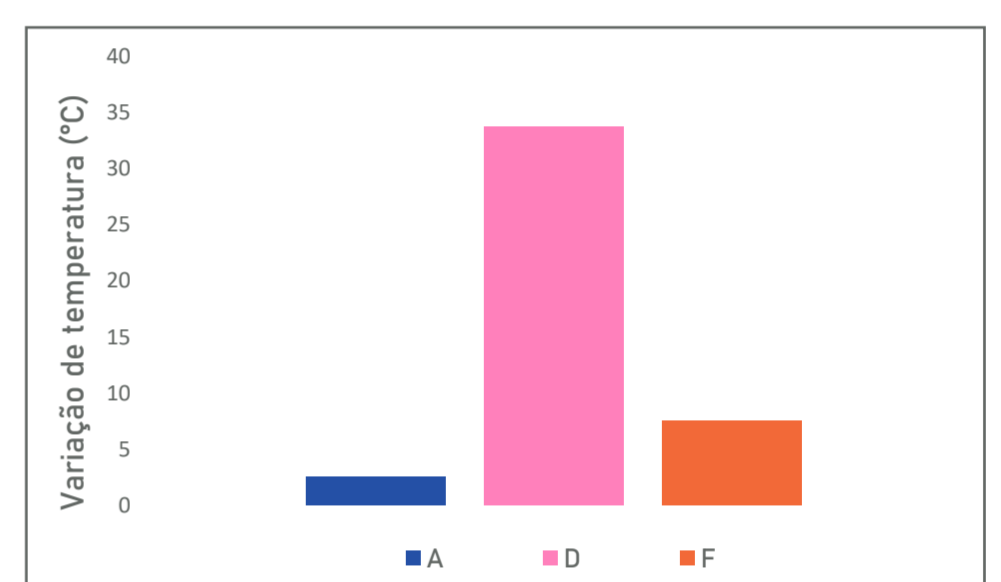
Degradação térmica do PVA

Três eventos de perda de massa:

1. Perda de moléculas de água;
2. Decomposição dos grupos laterais (hidroxilas);
3. Degradação da cadeia polimérica.

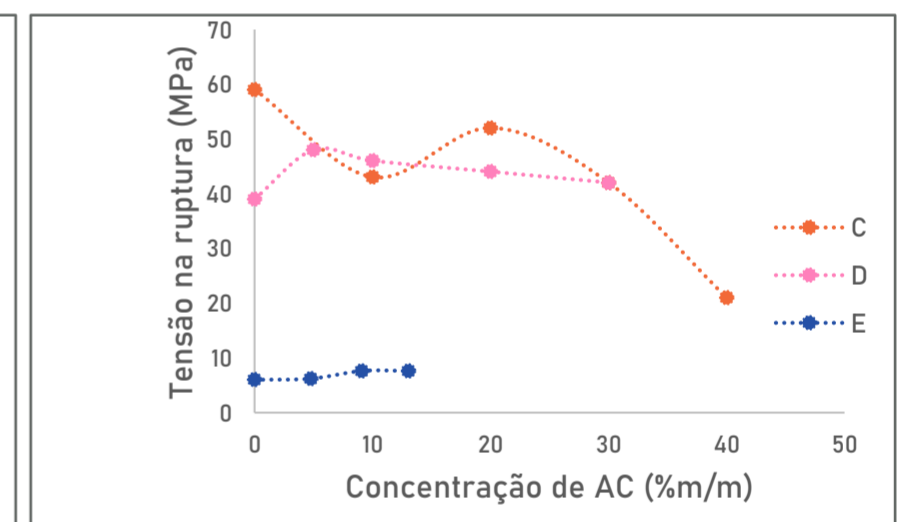
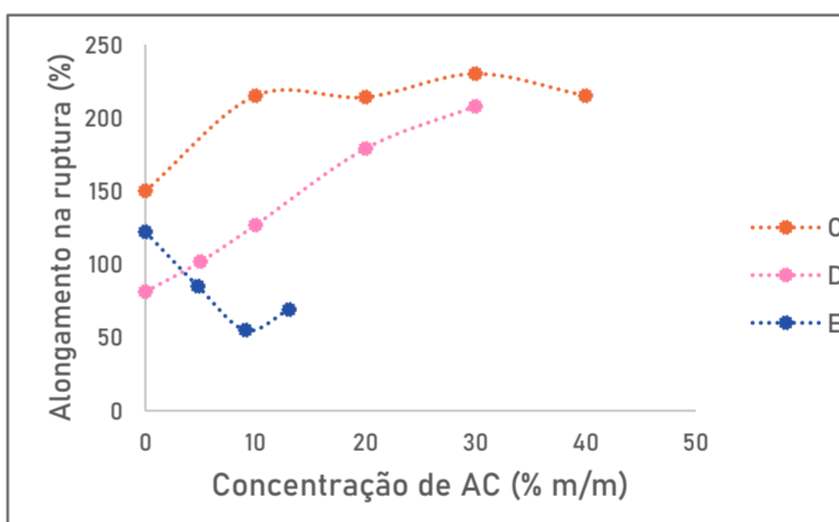
✓ Ocorrência do evento a temperaturas mais elevadas indica aumento da estabilidade térmica.

Figura 2 – Aumento da temperatura de início do primeiro evento de degradação térmica após reticulação com ácido cítrico.



ENSAIOS DE TRAÇÃO

Figura 3 – Variação do alongamento na ruptura em função da concentração de ácido cítrico. Figura 4 – Variação da tensão na ruptura em função da concentração de ácido cítrico.



Aumento do alongamento na ruptura:

- ✓ Observado em C e D;
- ✓ Evidencia que o ácido cítrico atuou também como plastificante;

Aumento da tensão na ruptura:

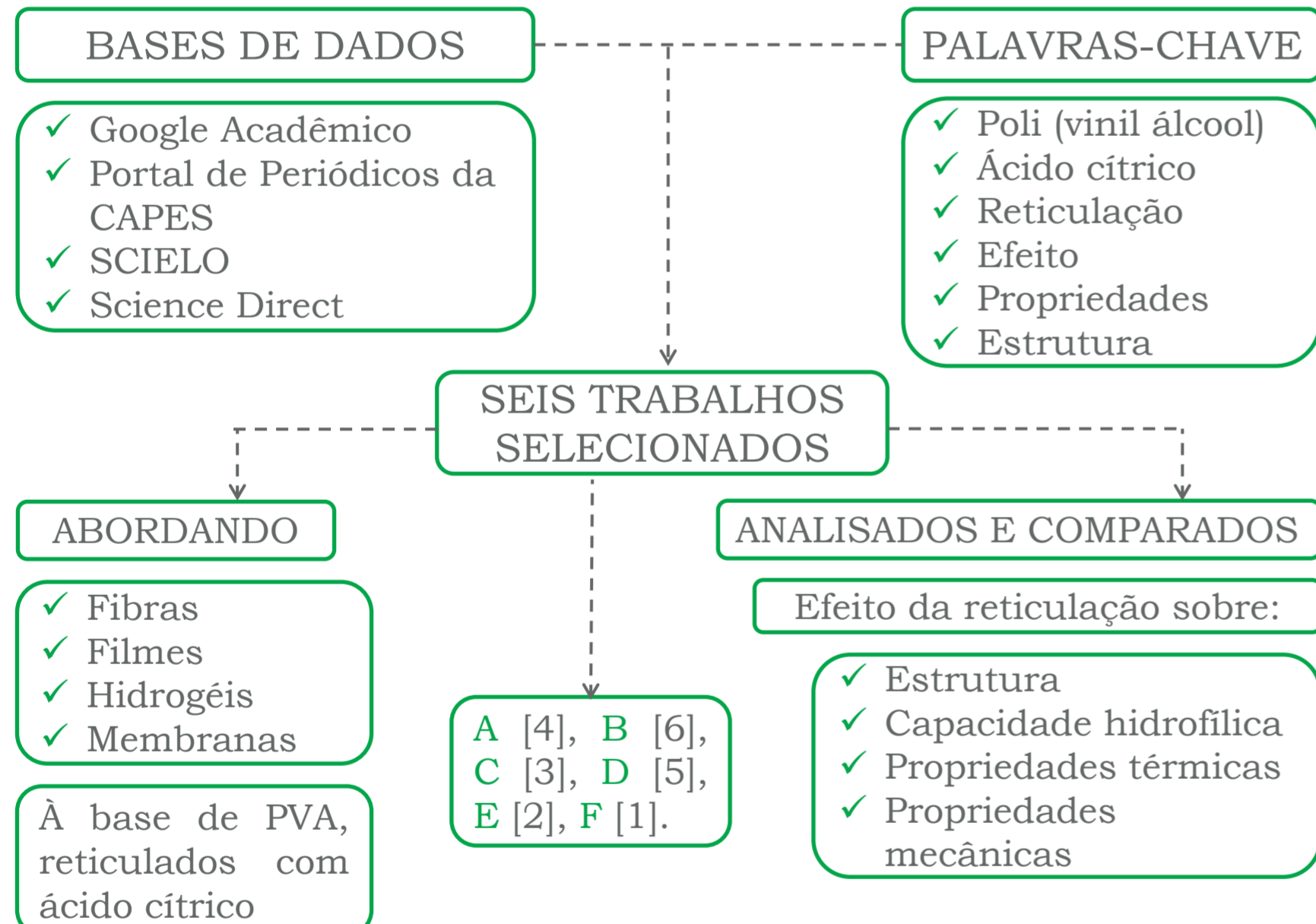
- ✓ Observado em D e E;
- ✓ Efeito típico de um agente reticulante.

✓ A reticulação com ácido cítrico permite aprimorar a flexibilidade do material sem comprometer sua força.

CONCLUSÕES

Por meio da revisão da literatura realizada, foi observado que a adição do ácido cítrico promove a redução do caráter hidrofílico do PVA, além de aprimorar sua estabilidade térmica e flexibilidade. O ácido cítrico apresenta três carboxilas em sua estrutura, que durante a reticulação reagem com as hidroxilas do PVA, através de uma esterificação. Além disso, as moléculas de ácido que não reagem acabam atuando como plastificantes, estabelecendo ligações de hidrogênio com as hidroxilas do polímero.

METODOLOGIA



RESULTADOS E DISCUSSÃO

INCHAMENTO

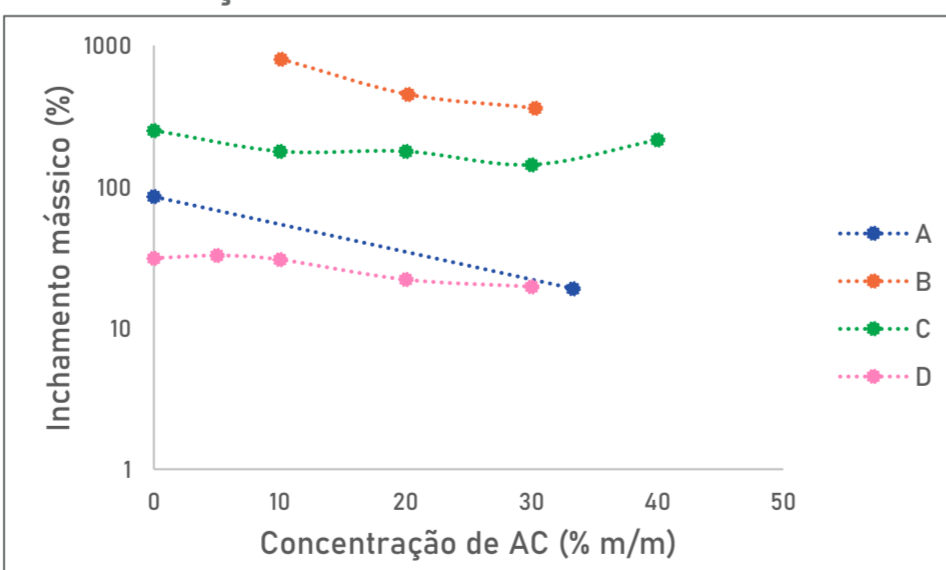
- ✓ Grau de inchamento obtido após 24h de imersão em água.

✓ Conforme equação:

$$\Delta_m = \frac{m_{úmida} - m_{seca}}{m_{seca}} \times 100\%$$

Redução no grau de inchamento

Figura 1 – Inchamento mássico em função da concentração de ácido cítrico.

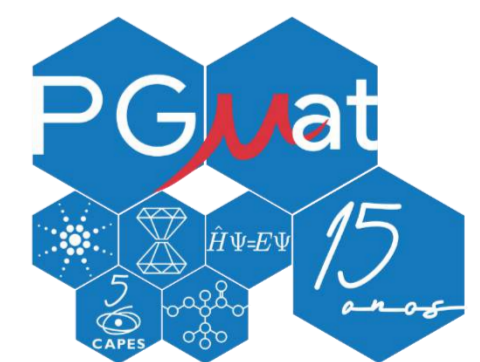


TGA

- ✓ Função da concentração de ácido cítrico;
- ✓ Devido a:
 - ✓ Reação de esterificação entre o ácido cítrico e o PVA;
 - ✓ Interação entre os grupos OH do PVA e do ácido cítrico.
- ✓ Indicativo da efetividade da reticulação.

- ✓ Ensaios realizados sob atmosfera de nitrogênio, com taxa de aquecimento de 10 °C/min.

AGRADECIMENTOS



REFERÊNCIAS

- [1] GÖKSEN, Gülden *et al.* *Food Packaging And Shelf Life*, v. 27, p. 100613, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100613>.
- [2] NATARAJ, Divya *et al.* *European Polymer Journal*, v. 124, p. 109484, fev. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2020.109484>.
- [3] BELLELLI, Massimo *et al.* *Food Packaging And Shelf Life*, v. 18, p. 95-100, dez. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.10.004>.
- [4] NASCIMENTO, Fabiana Campos do *et al.* *Polymer Bulletin*, v. 78, n. 2, p. 917-929, 2 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00289-020-03142-2>.
- [5] SHI, Rui *et al.* *Carbohydrate Polymers*, v. 74, n. 4, p. 763-770, nov. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2008.04.045>.
- [6] SABZI, Mohammad *et al.* *Colloids And Surfaces B: Biointerfaces*, v. 188, p. 110757, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfb.2019.110757>.