

## HIDROGÉIS DE IPNS BASEADOS EM POLI (VINILPIRROLIDONA) E GELATINA: PREPARAÇÃO, MISCIBILIDADE, INTUMESCIMENTO

Cristina Moniz Araujo Lopes e Maria Isabel Felisberti  
Instituto de Química - UNICAMP, CP 6154, 13083-970, Campinas - SP  
moniz@iqm.unicamp.br

*Abstract: Interpenetrating polymer networks have been synthesized from gelatin and poly(vinylpyrrolidone) by mixing in aqueous solutions containing their respective crosslinking agents. Modulate differential scanning calorimetry (MDSC) and dynamic mechanical analysis (DMA) of the xerogels indicated complete miscibility of the IPNs in all range of composition. The swelling behavior of these IPNs in distilled water was also studied and they showed high degrees of swelling.*

Os biomateriais constituem uma classe de materiais com algumas propriedades especiais que lhes permitam assumir as funções dos tecidos do corpo de um ser vivo, sendo que os mais utilizados e estudados são os metais, as cerâmicas e os polímeros<sup>1</sup>. Hidrogéis são redes poliméricas tridimensionais muito similares aos tecidos biológicos e com potencial de utilização como substituinte dos tecidos moles, revestimento de outros biomateriais para melhorar a biocompatibilidade e sistemas de liberação controlada de drogas. A mistura de polímeros sintéticos e naturais é uma maneira de combinar as propriedades mecânicas do componente sintético com as biológicas do natural. A reticulação dos componentes da mistura formando IPN é importante para melhorar as propriedades mecânicas e a estabilidade enzimática desses materiais.<sup>2,3</sup>

Filmes de IPNs de poli (vinilpirrolidona) (PVP) e gelatina nas composições 30/70, 50/50 e 70/30 em porcentagem de massa foram obtidos por casting em placas de Petri de Teflon a 70 °C usando-se como solvente água destilada e como agentes reticulantes glutaraldeído (3%) para a gelatina e persulfato de potássio (100%) para o PVP. As amostras foram lavadas com água destilada para a retirada dos reagentes em excesso.

A miscibilidade das misturas foi estudada por calorimetria diferencial de varredura no modo modulado (MDSC), que permite a separação do fluxo de calor total nas componentes reversível e não-reversível, o que tornou possível a distinção da transição vítrea de outros processos como a desnaturação da proteína e relaxação e evaporação de moléculas de água presente no material altamente higroscópico. Para todas as composições o sistema apresentou uma única transição vítrea, caracterizando o sistema como miscível (figura 1). Esses resultados foram confirmados por DMA (figura 2), embora haja grandes diferenças nas temperaturas de transição vítrea (Tg) obtidas pelos dois métodos (tabela 1). Essa diferença é atribuída ao efeito plastificante da água, que devido às condições experimentais utilizadas para essas medidas, pode ser totalmente retirada apenas nos experimentos de DMA, onde as amostras foram mantidas isotermicamente a 80 °C até valores constantes de módulo de armazenamento.

Os ensaios de intumescimento, feitos pelo método de dessorção usando análise termogravimétrica (TGA), mostraram que não há muita diferença na quantidade de água em equilíbrio retida nos hidrogéis ( $EWC = [(m_i - m_s) / m_i] \times 100$ ), porém o grau de intumescimento ( $m_i - m_s / m_s$ , onde  $m_i$  = massa da amostra intumescida e  $m_s$  = massa da amostra seca) é muito menor na gelatina em relação às misturas (tabela 1).

Tabela 1: Transição vítrea e intumescimento dos IPNs de PVP-gelatina.

Composição do IPN (% m)	Tg (MDSC) (°C)	Tg (DMA-inflexão da curva de E') (°C)	Grau de intumescimento	EWC (%)
gelatina 100	199	226	5,0	83,3
gelatina 70-PVP 30	165	237	9,0	90,0
gelatina 50-PVP 50	159	221	12,1	92,7
gelatina 30-PVP 70	154	209	9,1	90,0
PVP 100	130	203	12,6	92,7

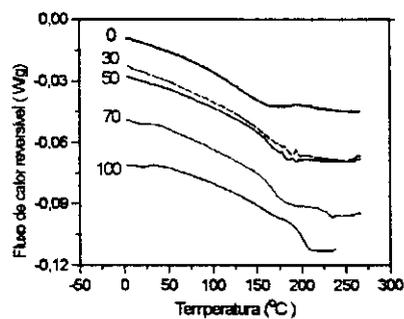


Figura 1: Curvas de fluxo de calor reversível obtidas com o MDSC em função da temperatura para os IPNs de PVP-gelatina. As porcentagens em massa de gelatina na mistura estão indicadas na figura.

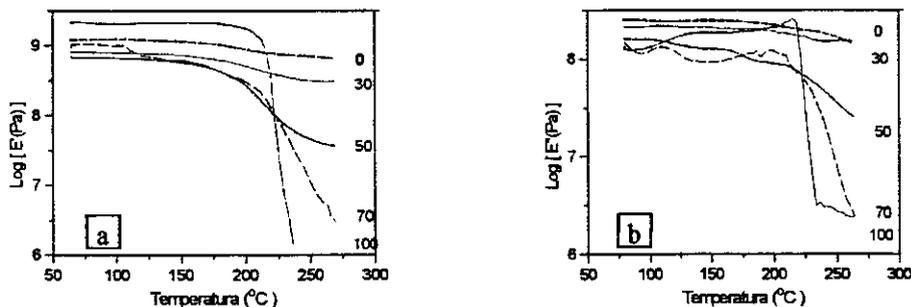


Figura 2: Curvas de módulo de armazenamento (a) e de módulo de perda (b) em função da temperatura para os IPNs de PVP-gelatina. As porcentagens em massa de gelatina na mistura estão indicadas na figura.

#### Bibliografia:

- 1- Bauser, H., Chmiel, H. *Polymers in medicine: biomedical and pharmacological applications*. New York, plenum Press (1983) 297.
- 2- Sarti, B.; Scandola, M. *Biomaterials* 16 (1995) 785.
- 3- Cauch-Rodriguez, J.; Deb, S.; Smith, R. *J. Mater. Sci. Mater. Med.* 7 (1996) 269.

Agradecimentos: FAPESP e Leiner Brasil Gelatinas S.A.