

ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES NORMAS DE ENSAIO DE TRAÇÃO APLICADOS EM MEMBRANAS HIDROFÍLICAS OBTIDAS POR IRRADIAÇÃO

Leila F. de Miranda, Adelina Miranda, Ademar B. Lugão e Leonardo G. de Andrade e Silva

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP
Caixa Postal 11049
045499-970, São Paulo.S.P., Brasil

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo comparativo para escolher o corpo de prova mais adequado para ser utilizado em ensaios mecânicos de tração, visando facilitar o manuseio das membranas hidrofílicas à base de hidrogéis de poli(vinilpirrolidona) (PVP), obtidas por meio de radiação ionizante de um acelerador de elétrons, com dose de 25kGy. O estudo comparativo foi feito entre as diferentes normas ASTM D638, já utilizada em ensaio de tração em membranas hidrofílicas e a ABNT NBR 6241/80, que utiliza corpos de prova menores, empregada para ensaios de tração em materiais poliméricos. Os resultados experimentais mostraram que não existe uma diferença significativa entre os valores encontrados de tensão de ruptura e do alongamento tanto para os diferentes corpos de prova como para as diferentes velocidades ensaiadas.

INTRODUÇÃO

Membranas hidrofílicas a base de hidrogéis podem ser definidas como um material polimérico que exibe a habilidade de quando em contato com a água absorvê-la e reter uma fração significativa em sua estrutura, mas não se dissolve em água, tomando-se frágeis e de difícil manuseio para ensaios mecânicos⁽¹⁾.

As membranas hidrofílicas a base de poli(vinilpirrolidona) (PVP) são conhecidas por suas propriedades mecânicas boas, inércia química, hidroflicidade alta e propriedades biomédicas. Estas membranas obtidas por irradiação têm menor toxicidade do que as obtidas por meio de processos químicos, sendo atualmente utilizadas em curativos diretamente sobre o tecido vivo^(2,3).

Apesar das membranas hidrofílicas a base de PVP, obtidas por radiação ionizante, já ser um produto comercializado na Europa, patenteado por Rosiak e colaboradores⁽⁴⁾, torna-se necessário uma caracterização das membranas produzidas no país, levando-se em conta as diferentes condições ambientais nacionais, como temperatura e velocidade de evaporação da água que interferem significativamente em suas propriedades mecânicas.

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo comparativo para escolher o corpo de prova mais adequado para facilitar o manuseio entre as diferentes

normas ASTM D638⁽⁵⁾, já utilizada em ensaios de tração em membranas hidrofílicas, e a norma ABNT NBR 6241/80⁽⁶⁾, que utiliza corpos de prova menores, empregada para ensaios de tração em materiais poliméricos.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os reagentes utilizados no presente trabalho foram o PVP K-90 da ISP TECHNOLOGIES, o polietilenoglicol ATPEG 300 da OXITENO e o agar técnico AGAR N°3 da OXOID.

As amostras foram preparadas adicionando-se à solução de polímero de PVP e polietilenoglicol, o gelificante agar aquecido a 80°C.

As membranas foram obtidas pela irradiação da mistura em um acelerador de elétrons Dynamitron (E=1.5MeV e i=25mA) da Radiation Dynamics, do IPEN, com dose de 25 kGy, em moldes de aço com dimensões de (20,0 x 20,0) cm².

Após a irradiação as placas permaneceram em repouso por 24 horas antes de serem submetidas aos ensaios de tensão-deformação.

Para os ensaios de tensão-deformação as amostras foram extraídas das placas utilizando-se facas (guilhotinas), confeccionadas de acordo com as normas ASTM D638 e ABNT NBR 6241/80.

Os corpos de prova utilizados foram os do tipo borboleta, como mostra a Figura 1, de acordo com as dimensões indicadas para cada norma.

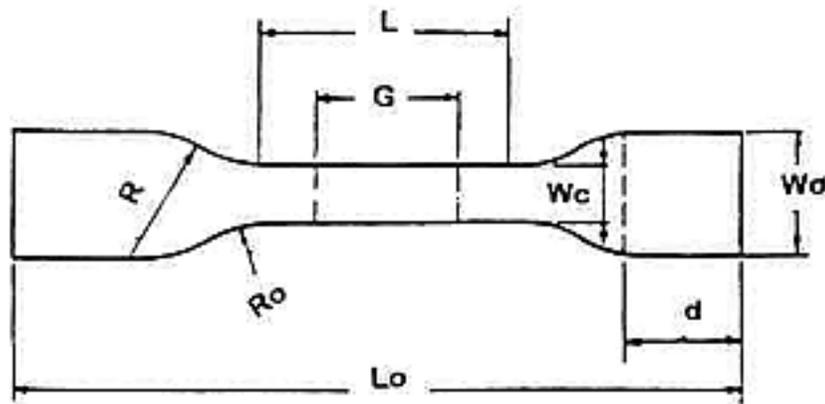


Figura 1- Corpos de Prova Tipo Borboleta Utilizados nos Ensaios de Tensão-Deformação.

• De acordo com a norma ASTM D638 o corpo de prova utilizado para ensaios de tensão-deformação em membranas hidrofílicas apresenta as seguintes dimensões:

$L = 33,0\text{mm}$	$L_0 = 115,0\text{mm}$
$G = 25,0\text{mm}$	$W_0 = 19,0\text{mm}$
$R = 14,0\text{mm}$	$W_c = 6,0\text{mm}$
$d = 25,5\text{mm}$	$R_0 = 25,0\text{mm}$

• De acordo com a norma ABNT NBR 6241/80 são dois os tipos de corpos de prova indicados para ensaios de tensão- deformação em materiais poliméricos e apresentam as seguintes dimensões:

Corpo de prova Tipo I:

$L = 25,0\text{mm}$	$L_0 = 75,0\text{mm}$
$G = 20,0\text{mm}$	$W_0 = 12,5\text{mm}$
$R = 12,5\text{mm}$	$W_c = 4,0\text{mm}$
$d = 12,5\text{mm}$	$R_0 = 8,0\text{mm}$

Corpo de prova Tipo II:

$L = 17,0\text{mm}$	$L_0 = 50,0\text{mm}$
$G = 10,0\text{mm}$	$W_0 = 8,5\text{mm}$
$R = 10,0\text{mm}$	$W_c = 4,0\text{mm}$
$d = 8,0\text{mm}$	$R_0 = 7,5\text{mm}$

As amostras obtidas apresentaram uma espessura média de 3mm.

A velocidade de ensaio utilizada para os corpos de prova de acordo com a norma ASTM foram de 40mm/min.

A velocidade de ensaio utilizada para os corpos de prova de acordo com a norma ABNT foram de 25mm/min para os corpos de prova do Tipo I e de 40mm/min e 25mm/min para os corpos de prova do Tipo II.

Os ensaios foram realizados a temperatura ambiente.

As velocidades foram escolhidas de maneira a propiciar um tempo de ensaio entre 0,5 e 5 minutos, e o número de corpos de prova ensaiados foram de 6, dos quais foram selecionados 5 dos resultados obtidos, de acordo com as normas ASTM D638 e ABNT NBR 6241/80.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se por meio dos resultados, mostrados nas Tabelas 1 e 2, que não existe uma diferença significativa nos valores obtidos de tensão de ruptura e de alongamento tanto para os diferentes tipos de corpos de prova como para as velocidades utilizadas nos ensaios.

TABELA 1. Tensão de Ruptura Utilizando as Diferentes Normas ASTM D638 e ABNT NBR 6241/80

TENSÃO DE RUPTURA (KPa)			
Velocidade (mm/min)	Norma ASTM D 638	Norma ABNT NBR Tipo I	Norma ABNT NBR Tipo II
40	8,3±0,5	-	9,2±0,6
25	-	8,4±0,7	9,0±0,6

TABELA 2. Alongamento na Ruptura Utilizando as Diferentes Normas ASTM D638 e ABNT NBR 6241/80

ALONGAMENTO (%)			
Velocidade (mm/min)	Norma ASTM D 638	Norma ABNT NBR Tipo I	Norma ABNT NBR Tipo II
40	114,1±8,1	-	114,1±10,3
25	-	109,9±9,9	116,0±11,6

Segundo a norma ASTM D638 a área do corpo de prova apresenta um comprimento de 115,0mm e largura de 19,0mm, enquanto que para a norma ABNT NBR 6241/80, do Tipo I, as dimensões de corte necessárias para a obtenção do corpo de prova é de 75,0mm de comprimento por 12,5mm de largura e para o Tipo II a área de corte necessária para a obtenção do corpo de prova é de 50,0mm de comprimento por 8,5mm de largura, o que nos leva a concluir que o corpo de prova indicado pela ASTM consome 233% a mais de material do que o corpo de prova do Tipo I indicado pela ABNT e 514% de material do que o corpo de prova do Tipo II indicado pela ABNT. O corpo de prova indicado pela ABNT, do Tipo I consome 220% a mais de material do que o do corpo de prova do Tipo II.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos pode-se concluir que o corpo de prova da ABNT do Tipo II é o mais indicado para este tipo de ensaio, pois apresenta uma área de corte menor que os demais, gerando uma economia de material e, principalmente, facilitando o manuseio dos mesmos, uma vez que as amostras apresentam um aspecto gelatinoso e frágil. Como consequência, é observada uma diminuição no tempo de confecção dos corpos de prova, sem interferir na integridade dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DARWIS, D. ; HILMY, N. ; HARDNINGSIH, L. ; ERLINDA, T. **Poly(n-vinylpyrrolidone) hydrogels: I. Radiation polymerization and crosslinking of n-vinylpyrrolidone**. Radiat. Phys. Chem. 42(4-6), p.907-10, 1993.
- [2] ROSIAK, J. M. **Hydrogels Dressings-** in "Radiations Effects on Polymers". Eds. R. L. Clough and S. W. Shalaby, Washington, DC, p.271-299, 1991.
- [3] ROSIAK, J. M. & OLEJNICZAK, J. **Medical Applications of radiation formed hydrogels**. Radiat. Phys. Chem. 42(4-6), p.:903-6, 1993.
- [4] ROSIAK, J.; RUCINSKA-RYBUS, A.; PEKALA, W.

Polish Patent N^o 151581 and also: US Patent N^o 4871490; FRG Patent N^o 3744289; GRD Patent N^o 273200.

[5] **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM D638-77a** - Standard method of test for tensile properties of plastics.

[6] **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 6241/80** - Tração à ruptura em materiais isolantes e coberturas protetoras extrudadas, para fios e cabos elétricos.

ABSTRACT

This work had an objective to accomplish a comparative study for selecting a more adequate test specimen in order to be used in tensile mechanical tests, aiming to ease handling of hydrophilic membranes based on poly(vinylpyrrolidone) (PVP) hydrogels, obtained through ionizing irradiation from electron accelerator, at 25kGy dose. Comparative study was performed among different ASTM D638 and ABNT NBR 6241/80 methods which employs smaller test specimens, used for tensile tests involving polymeric materials. Experimental results didn't show a significant difference for values found for rupture tensile and elongation, either for different specimen tests or different used speeds.