

# FABRICAÇÃO DE LUVAS CIRÚRGICAS COM LÁTEX DE BORRACHA NATURAL VULCANIZADO COM RAIOS GAMA

HUGO D.C. COLLANTES; SELMA M. L. GUEDES  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP  
Cx.P. 11049, CEP 05499-970, São Paulo/SP.

ANGELINA MARIA CONTIM  
Fábrica de Artefatos de Látex São Roque S.A.  
Cx.P. 237, CEP 18130, São Roque/SP.

## INTRODUÇÃO

O processo térmico de vulcanização do látex, na presença de enxofre (S) é o mais empregado mundialmente, embora alguns fatos possam afetar as perspectivas futuras da indústria de látex concentrado: presença de nitrosaminas, formação de poluentes atmosféricos na incineração de artefatos, alta citotoxicidade, indução de dermatite. Por isso novos desenvolvimentos, como a vulcanização induzida por radiação ionizante, são capazes de resolver alguns desses problemas. Esse processo alternativo, onde a etapa de vulcanização é única e ocorre à temperatura ambiente, consome menos energia e tempo.

A produção mundial de látex de campo foi cerca de 4,4 milhões t/ano, em 1992. Dentre os países asiáticos, que produziram 92 %, a Malásia contribuiu com 76 %, cujo látex é o de melhor qualidade. O Brasil produziu apenas 1 % (44 mil t/ano), que correspondeu a 30 % do consumo interno. Os 3 principais países consumidores foram: Malásia, Estados Unidos e China (12 % cada um).

Em 1992, a indústria mundial de látex concentrado utilizou 45 % da produção, isto é, 2 milhões t/ano. Embora o látex natural, é constituído de um único tipo de polímero, o 1,4 cis poliisopreno, apresenta uma surpreendente variedade de aplicações (Tabela 1). 60 % do látex concentrado foi transformado em artefatos pelo método de imersão. (Tabela 2).

TABELA 1-Consumo mundial de látex concentrado/1992.

PRODUTOS	CONSUMO (1.000 t)
Por imersão	700
Adesivos/Biombos	108
Fios	94
Espumas	58
Carpetes/Capachos	40
	1.000

TABELA 2-Consumo mundial (1992) no processo de imersão.

ARTEFATOS	CONSUMO (1.000 t)
Luvax/exame	490
Luvax/doméstica	400
Luvax/cirúrgica	115
Balões	115
Preservativos	55
Bexigas	8
Cateteres e outros	17

Neste trabalho luvas cirúrgicas foram fabricadas com látex vulcanizado com raios gama, na presença de 3 radiosensibilizadores (RS: CCl<sub>4</sub>, An-B, An-B/Hpt-B) e se comparou as propriedades mecânicas com as fabricadas pelo processo convencional. A função do RS é diminuir a dose de vulcanização (DV) abaixo de 10 kGy, tornando o processo alternativo econômico.

## METODOLOGIA

O látex, concentrado a 60 %, foi irradiado na EMBRARAD/SP (TD=40 kGy/h), na presença dos seguintes RS, com as respectivas DV e concentrações, em % de borracha seca (pbs): a) 5 pbs CCl<sub>4</sub>/0,5 pbs LK (laurato de potássio), DV=40 kGy; b) 3,5 pbs An-B (acrilato de n-butila)/0,2 pbs KOH, DV=15 kGy; c) 3,5 pbs An-B (acrilato de n-butila)/0,2 pbs KOH/0,1 pbs HPT-B (hidroperóxido de t-butila), DV=9 kGy. O antioxidante foi adicionado após a irradiação. Luvas cirúrgicas foram fabricadas pela Fábrica de Artefatos de Látex São Roque S.A., pelo processo de imersão com coagulante, a partir dos látices vulcanizados com raios gama e com enxofre. As propriedades mecânicas, e os testes de envelhecimento, foram realizados conforme a norma ASTM 573-81.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade das luvas cirúrgicas fabricadas pelo processo alternativo, na presença de 3 RS foi comparada com a das fabricadas pelo processo convencional, em função das propriedades mecânicas (Tabela 3). As luvas cirúrgicas fabricadas pelo processo

TABELA 3 - Propriedades comparativas das luvas cirúrgicas: processo convencional e processo alternativo.

PROPRIEDADES	S	CCl <sub>4</sub>	%	An-B/ HPT-B	%	S	An-B	%
PERFURAÇÃO (kgf/mm)	3,4	2,3	68	2,2	65	3,4	2,4	71
DEF. PERMANENTE (%)	7,0	6,5	93	7,2	103	2,7	7,2	267
ALONGAMENTO (%)	950	1025	108	950	100	950	975	103
TENSÃO (MPa)	39,7	37,8	95	30,4	77	26,0	27,5	106
RASGO ANGULAR (kgf/cm <sup>2</sup> )	126	95	75	73	58	83	50	60
DOSE VULCANIZAÇÃO (kGy)	—	40	—	9	—	—	15	—

alternativo, na presença do An-B, apresentam as melhores qualidades, embora sejam ligeiramente menos resistentes, mas podem ser comercializadas porque suas propriedades estão de acordo com as normas internacionais.

Quando o agente de vulcanização é o enxofre, a tensão na ruptura aumenta após o envelhecimento, porque continua ocorrendo a vulcanização (Tabela 4). Quando o agente de vulcanização é a

TABELA 4 - Propriedades de envelhecimento das luvas cirúrgicas

PROPRIEDADES	S	CCl <sub>4</sub>	An-B/ HPT-B	S	An-B
ALONGAMENTO (%)	950	1000	900	925	950
TENSÃO (MPa)	43,6	34,0	20,1	24,5	26,0
RASGO ANGULAR (kgf/cm <sup>2</sup> )	116	40	43	42	40

radiação ionizante o envelhecimento degrada a luva cirúrgica, a qual já foi submetida a uma etapa de calor desnecessária, porque foram fabricadas na Fábrica de Artefatos São Roque.

Luvas cirúrgicas podem ser fabricadas pelo processo alternativo com qualquer um dos 3 RS, quando se considera apenas a qualidade, mas o An-B/HPT-B é o recomendado porque reduz a DV abaixo de 10 kGy tornando o processo alternativo econômico.