

COMPORTAMENTO VISCOSIMÉTRICO DO LÁTEX DE BORRACHA NATURAL VULCANIZADO COM RAIOS GAMA.

Cristiane Márcia Ferreira & Selma Matheus Loureiro Guedes*
IPEN-CNEN/SP - Cx. Postal 11049, CEP 05499-970 - São Paulo-SP

RESUMO

O comportamento viscosimétrico do látex de borracha natural, comercial, não vulcanizado e vulcanizado com raios γ , foi estudado em função da [sólidos totais]. A vulcanização do látex modifica o comportamento viscosimétrico de pseudoplástico para Casson.

INTRODUÇÃO

O látex de borracha natural vulcanizado com radiação ionizante [1,2] na ausência de enxofre e calor pode ser empregado na fabricação de artefatos pelo método de imersão [3,4].

O látex é uma dispersão do 1,4 cis-poliisopreno em fase aquosa. O látex comercial contém aproximadamente 60% de borracha, dispersa em 40% de água. Por isso o látex apresenta comportamento viscosimétrico não newtoniano, isto é, a viscosidade depende da velocidade de cisalhamento [5]. Medidas de viscosidade permitem determinar a estabilidade coloidal do látex.

No método de imersão é fundamental o ajuste da viscosidade para um valor adequado conforme o artefato a ser fabricado. Esse ajuste é facilmente realizado diluindo-se o látex vulcanizado, com água, em função da concentração de sólidos totais. Essa concentração é de ~ 62% no látex comercial. Na fabricação de bexigas a viscosidade a 60 rpm é ajustado para um valor correspondente à metade.

Entretanto na fabricação de luvas cirúrgicas o ajuste é para um valor de cerca de 25 vezes menor [4]. Por isso este trabalho estuda

o comportamento viscosimétrico do látex vulcanizado com raios gama, na presença de acrilato de n-butila (An-B), em função da diluição.

METODOLOGIA

O látex de borracha natural concentrado a 60%, com alto teor de amônio contém 60,7% em borracha seca e 61,7% em sólidos totais, os quais foram determinados segundo a norma ASTM D 1076.

O látex foi formulado com o radiosensibilizador (An-B). Como a estabilidade do látex decresce com o aumento da concentração de An-B, foi adicionado 0,2 phr de KOH, antes da adição de 3,5 phr de An-B sob agitação [1]. O látex assim formulado foi diluído no intervalo de [sólidos totais] de 60% a 10%.

O látex formulado foi irradiado com raios γ (fonte de ^{60}Co , panorâmica da Yoshizawa Kiko Co LTD), taxa de dose 1,7 kGy/h com dose de 10 kGy na presença de ar à temperatura ambiente.

As viscosidades do látex vulcanizado e não vulcanizado foram medidas em um viscosímetro digital da Brookfield, modelo DV-II, utilizando spindle n°18, rotações de 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30; 60; à temperatura de 23°C. Todas as medidas foram realizadas após 10 dias do término da irradiação. A

* Enviar correspondência

força de cisalhamento foi aplicada durante 30 s, para todas as amostras, antes da leitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando a vulcanização é induzida com radiação ionizante a dose é da ordem de 200 kGy [1] e ela ocorre mesmo na ausência de radiosensibilizador. Entretanto na presença de An-B / KOH a dose de vulcanização é reduzida para 10 kGy tornando o processo bem mais barato [1].

A presença do An-B favorece a formação de oligômeros de An-B entre as moléculas poliméricas da borracha contidas dentro das partículas em dispersão [1].

O KOH tem a função de estabilizar o látex na presença de An-B impedindo sua coacervação. O KOH permite a formação de agentes protetores, que são as micelas formadas pelos ácidos graxos e glicerídios [6].

Vários fatores contribuem para a estabilidade coloidal do látex, que é determinada pelo balanço entre as forças atrativas e repulsivas entre partículas da borracha [7]. As forças atrativas são de Van der Waals do tipo London, consequência da diferença de densidade eletrônica entre duas partículas de borracha. As forças repulsivas são de 4 tipos: eletrostática, estérica, solvatação e estabilização por exclusão. A primeira, que envolve a repulsão entre as cargas elétricas de mesmo sinal existentes nas partículas e cargas elétricas opostas no meio de dispersão, é considerada a mais importante. Outros agentes físicos e químicos também afetam a estabilidade coloidal, como a temperatura, o pH, a radiação

ionizante, etc.

A manutenção da estabilidade coloidal é muito importante para a indústria do látex. A redução da estabilidade coloidal, reduz a estabilidade mecânica, aumenta a viscosidade e provoca a coacervação do látex.

É interessante notar que a radiação ionizante promove uma perturbação reversível na viscosidade do látex, provocada pela perturbação na camada superficial elétrica das partículas de borracha [7,8]. Após dez dias do término da irradiação a viscosidade torna-se constante. Por isso as medidas de viscosidade foram feitas após dez dias do término da irradiação.

A Figura 1 mostra o comportamento viscosimétrico do látex comercial, sem irradiar, em uma faixa de sólidos totais de 60% a 10% em peso. Observa-se que em todas as dispersões de látex a viscosidade, medida em cPs, diminui com o aumento da velocidade de rotação. As dispersões com sólidos totais maiores ou iguais a 30% apresentam um comportamento viscosimétrico não newtoniano do tipo pseudoplástico. As dispersões com sólidos totais menores ou iguais a 25% apresentam um comportamento viscosimétrico não newtoniano do tipo Casson.

Quando o látex é vulcanizado com raios gama na presença de An-B e KOH (Figura 2) observa-se, também, um comportamento viscosimétrico não newtoniano, do tipo Casson para a faixa de 40% a 10% de sólidos totais, onde, a partir de 6 rpm, a viscosidade é constante.

A vulcanização do látex comercial, induzida com raios gama, modifica o comportamento viscosimétrico de pseudoplástico para Casson.

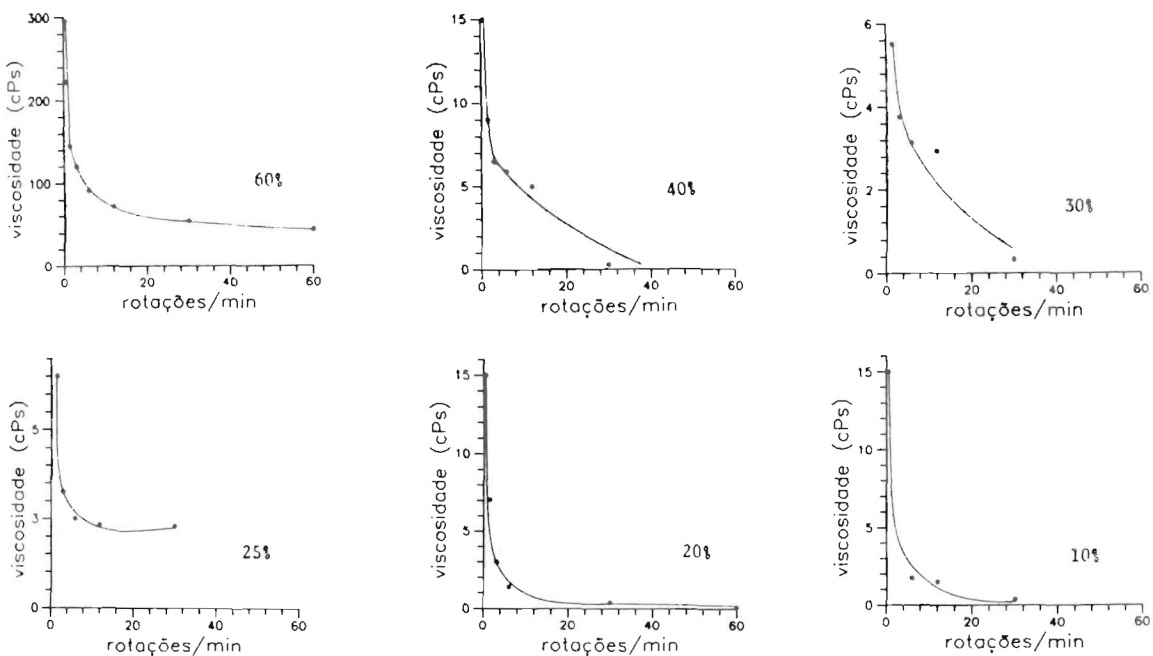


Figura 1. Comportamento viscosimétrico do látex comercial em função da [sólidos totais].

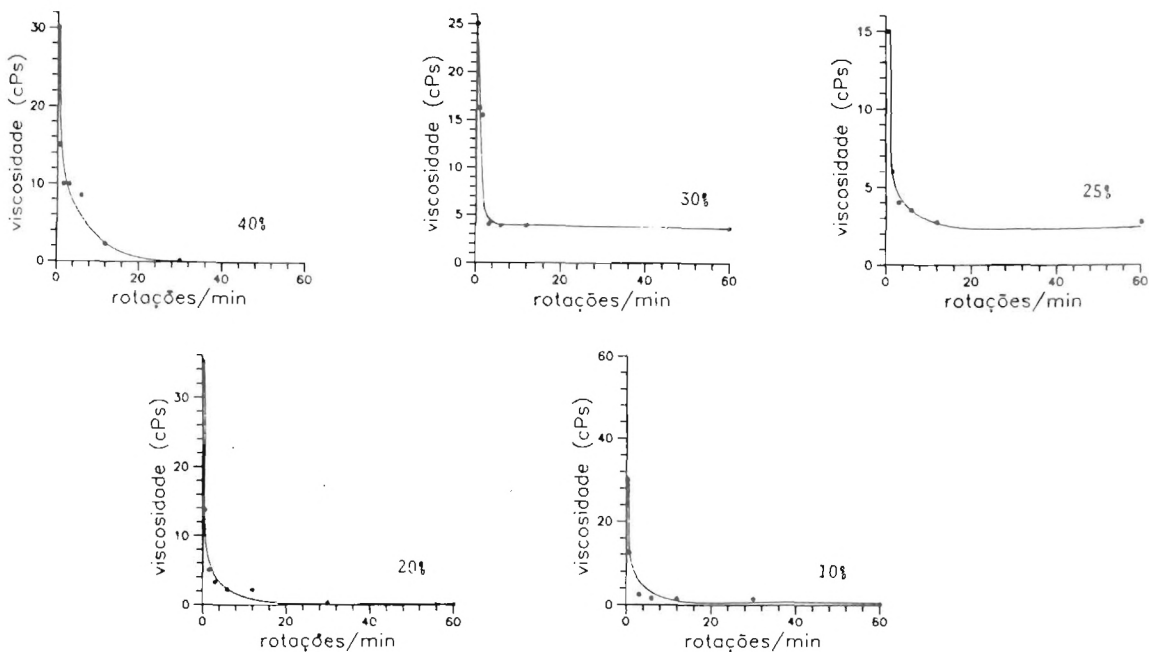


Figura 2. Comportamento viscosimétrico do látex comercial irradiado em função da [sólidos totais].

AGRADECIMENTOS

À TATI Ind. e Com. de Artefatos de látex Ltda pela doação do látex. Ao DNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica. À Ciquine pela doação do acrilato de n-butila.

REFERÊNCIAS

- [1] SOUZA, A. Comportamento do An-B / KOH / HPT-B na vulcanização do látex de borracha natural induzida com raios gama, São Paulo, 1994 (Dissertação de Mestrado - IPEN), p. 59-74.
- [2] ARAUJO, S. C. Vulcanização do látex de borracha natural induzida com feixe de elétrons. São Paulo, 1993 (Dissertação de Mestrado - IPEN), p. 14-15.
- [3] UTAMA, M. Irradiated latex and its applications. Viena, International Atomic Energy Agency, 18/1/90. (IAEA-RL-2080).
- [4] GUEDES, S. M. L. & CONTIM, A. M. Processo alternativo de vulcanização do látex de borracha natural induzido por radiação ionizante. IN: ABTB: anais do 4^o congresso brasileiro de tecnologia da borracha, São Paulo, 17-19/9/91. v.1 p. 73-89.
- [5] GAZELEY, K.; GORTON, A.; FENDLE, T. Latex concentrates: properties and composition. IN: ROBERTS, A. ed. Natural Rubber Science and

Technology. s.l. 1988. p. 65-98.

- [6] LEHNINGER, A. Princípios de Bioquímica; A.S. ed., Savier. São Paulo, 1989. p. 92-109.
- [7] CANAVEL, V. Efeito do antioxidante e do radiosensibilizador na estabilidade do látex de borracha natural vulcanizado com raios gama, São Paulo, 1993 (Dissertação de Mestrado - IPEN), p. 82-89.
- [8] SUMBOGO, D. E.; SUNDARDI, F.; UTAMA, M. Effect of antioxidant on the aging property of rubber film prepared from radiation vulcanized natural rubber latex. Takasaki, Japan Atomic Energy Research Institute. 1989 (JAERI-M-89-228). p. 234-244.

SUMMARY

The viscometer behaviour of natural rubber latex, natural, commercial, concentrated at 60%, no vulcanized and vulcanized (γ /Bn-A/KOH) was studied respecting the [total solids] (60-10% by weight). The vulcanization of latex modifies the viscometer behaviour of pseudoplastic to Casson.