

BENEFICIAMENTO DE BORRACHA NATURAL POR ULTRACENTRIFUGAÇÃO DO LÁTEX DE SERINGUEIRA

RODRIGUES, Danillo Godinho¹; BOTTER JR, Wilson
Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás

Palavras-chave: beneficiamento de borracha, borracha natural, látex.

INTRODUÇÃO

A borracha natural (BN) é um produto que, embora possa ser substituído pela borracha sintética em algumas aplicações, mantém a sua grande fatia no mercado mundial de polímeros. O beneficiamento da BN é uma das etapas, do setor da heveicultura, indispensável para uma adequada aplicação em várias atividades industriais, tais como a manufatura de pneus, calçados, etc. Outra forma de processamento é a centrifugação, na qual o látex é mantido na forma líquida, sob ação de anti-coagulantes, de onde se produz artefatos leves como preservativos, luvas cirúrgicas e materiais de borracha clara, em geral. Entretanto, a indústria de pneumáticos consome 75% da produção mundial de BN.

A borracha beneficiada do tipo GEB, além de ser o produto de maior demanda no mercado mundial, é o de maior valor comercial. Geralmente, o GEB custa cerca de 12% a mais que o látex centrifugado e 64% a mais que o coágulo bruto (borracha de látex natural, resultante de coagulação química ou espontânea), o qual é vendido pelo produtor às usinas de beneficiamento.

Diante desse cenário comercial, para o pequeno produtor o ideal seria o beneficiamento da BN em sua propriedade rural. O heveicultor agregaria, assim, maior valor ao produto de comercialização, tornando o setor mais atrativo e rentável. Além disso, aumentaria o interesse no setor pelos pequenos proprietários rurais, aumentando-se a produção e gerando mais empregos.

Alguns fatores de ordem financeira e produtiva impedem, entretanto, a implantação de usinas de beneficiamento em determinadas regiões. O principal fator é o elevado custo dos equipamentos necessários para montar uma usina de beneficiamento, o que foge da realidade financeira dos pequenos produtores e proprietários rurais. Assim, este trabalho propõe uma nova rota para o processo de beneficiamento da BN para a produção do GEB.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta do látex

As sangrias foram realizadas em abril de 2005 em árvores dos clones RRIM 600, GT 1 e Pb 235, plantados em fevereiro de 1992, na Fazenda Tamoio, localizada no Km 82 da GO-080, entre os municípios de Barro Alto e Goianésia, Estado de Goiás.

Os látex foram armazenados em frascos translúcidos de polietileno, separados por tipo de clone (RRIM 600, GT 1 e Pb 235), estabilizados com NH₄OH

(4,7 mL de NH_4OH / 100 mL de látex) e mantidos resfriados em caixa de isopor com gelo. No laboratório, os frascos com látex foram transferidos para o refrigerador.

Centrifugação, secagem e prensagem

Os látex dos diferentes clones foram colocados em 24 tubos *ependorf* (1,5 mL em cada tubo) por vez e centrifugados em uma centrífuga SIGMA - 2K 15 *Laborzentrifugen GmbH* 15.300 rpm, por 20 minutos a temperatura de 25 °C.

Após a centrifugação, o sistema apresentava três frações. A fração borracha (parte branca e menos densa) foi retirada dos tubos, com o auxílio de uma espátula, e colocada em um béquer. As frações borracha de todos os tubos foram misturadas (processo denominado “blendagem” nas usinas de beneficiamento). O material foi homogeneizado, com uma espátula, quando ocorreu a coagulação espontânea.

Em cada centrifugação foi obtida uma massa pouco superior a 14,0 g. Foram realizadas 47 centrifugações até que se obtivesse uma massa total de 679,0 g de coágulo, ainda com a presença de umidade. O coágulo obtido foi granulado manualmente, com dimensões próximas a $0,125 \text{ cm}^3$, e levado para secar em estufa a 120 °C por 20 minutos sobre uma tela metálica. Logo após a secagem, a borracha foi prensada, em prensa hidráulica, obtendo-se uma massa total de 505,0 g de borracha seca.

Análises da borracha

A borracha seca foi enviada para o laboratório da usina de beneficiamento QR.Borracha Quirino LTDA, em Cedral (SP), para que se realizasse as análises físico-químicas segundo a norma NBR 11597 (março de 1997) da ABNT. Determinou-se as porcentagens de sujidade, de materiais voláteis, de cinzas, de extrato acetônico, a plasticidade Wallace (P_0), o índice de retenção de plasticidade (PRI) e a viscosidade Mooney (V_R).

Uma solução a 0,1% de borracha em tolueno foi gotejada na superfície de placas de KBr e mantida em capela com circulação de ar para a evaporação do solvente. O processo foi repetido por três vezes até que se obtivesse uma película de soluto na superfície das janelas e submeteu-se à espectroscopia de FT-IR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de coágulo obtido foi de 679,0 g, a partir de 1573,5 g de látex. No entanto, a porcentagem de separação da fase borracha foi de, aproximadamente, 43%. Após as etapas de granulação, secagem e prensagem, a massa da borracha seca final (beneficiada) foi de 505,0 g, ou seja, pouco mais de 32% da massa total centrifugada.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos ensaios físico-químicos da amostra, bem como sua comparação com os valores, para GEB-1, da norma NBR 11597 da ABNT.

Tabela 1. Comparação dos resultados da amostra de BN com os do GEB-1.

Prarâmetros	ABNT NBR 11597	Amostra
Sujidade (% máx)	0,10	0,026
Voláteis (% máx)	0,80	0,19
Cinzas (% máx)	0,75	0,24
Extrato a acetona (% máx)	3,50	2,30
P₀ (% min)	30	38,00
PRI (% min)	50	60,53
Viscosidade Mooney	74 – 136*	92,00

*Intervalo de variação. Observação: o intervalo de variação não é norma da ABNT.

A comparação entre os resultados das análises químicas e físicas da borracha beneficiada a partir da ultracentrifugação do látex, com os valores padrões da norma NBR 11597 da ABNT, mostra uma concordância com as especificações exigidas, para que a borracha em questão seja classificada como BN GEB-1, conforme laudo do laboratório da QR. Borracha Quirino LTDA, em Cedral-SP.

Na Figura 2 temos o espectro de IV da amostra de BN. Pode-se observar quatro sinais situados entre 2800 e 3300 cm^{-1} , geralmente associados às vibrações de estiramento da ligação C–H, característico de hidrocarbonetos.

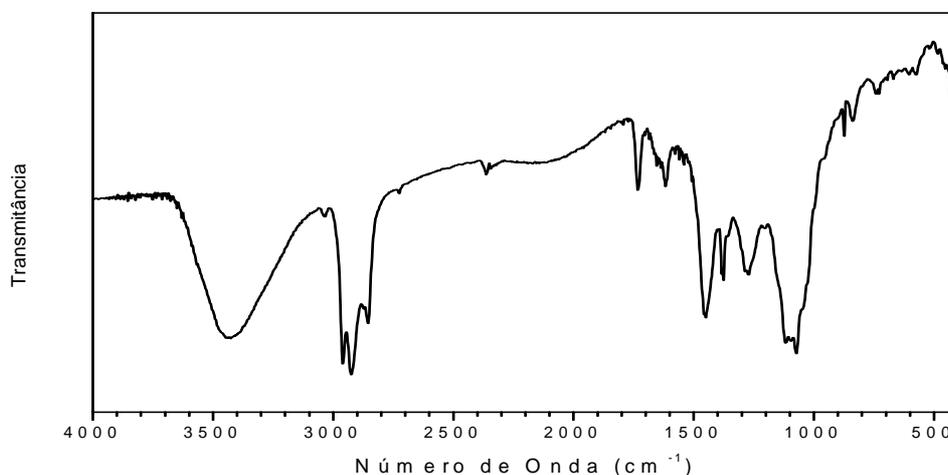


Figura 2. Espectro de infravermelho da borracha natural beneficiada.

Um pequeno pico na região de 3000-3100 cm^{-1} evidencia a presença de carbono de hibridização sp^2 referente ao estiramento das ligações C–H. As bandas de estiramento C–H, de carbono de hibridização sp^3 , das unidades isoméricas do poliisopreno, ocorrem em frequências mais baixas, na faixa de 2800-3000 cm^{-1} , o que pode ser observado por três picos bem definidos nessa região. Na região entre 1620-1680 cm^{-1} , ocorrem as absorções características de ligações duplas carbono-carbono. Um sinal largo e muito evidente em 3440 cm^{-1} pode ser atribuído à presença de água ou carboidratos, visto que, sinais nessa região são característicos

de hidroxila. Esses resultados mostram que os principais grupos (CH_3 , CH_2 e $\text{C}=\text{C}$) da estrutura do poliisopreno estão presentes na amostra.

Foram necessários cerca de 3,35 L de látex para a produção de 1,0 kg de borracha seca a partir da ultracentrifugação, sendo este valor equivalente ao observado no processo convencional de beneficiamento a partir de coágulos brutos, que é, em média, de 3,30 L de látex para cada quilograma de borracha seca.

Um novo processo de beneficiamento da BN pode ser viável se eliminar ou substituir etapas, cujo valor de instalação, acesso e manutenção, seja inferior ao do processo de beneficiamento convencional. Neste sentido, a Figura 3 mostra a comparação entre a rota convencional e a rota obtida neste trabalho.

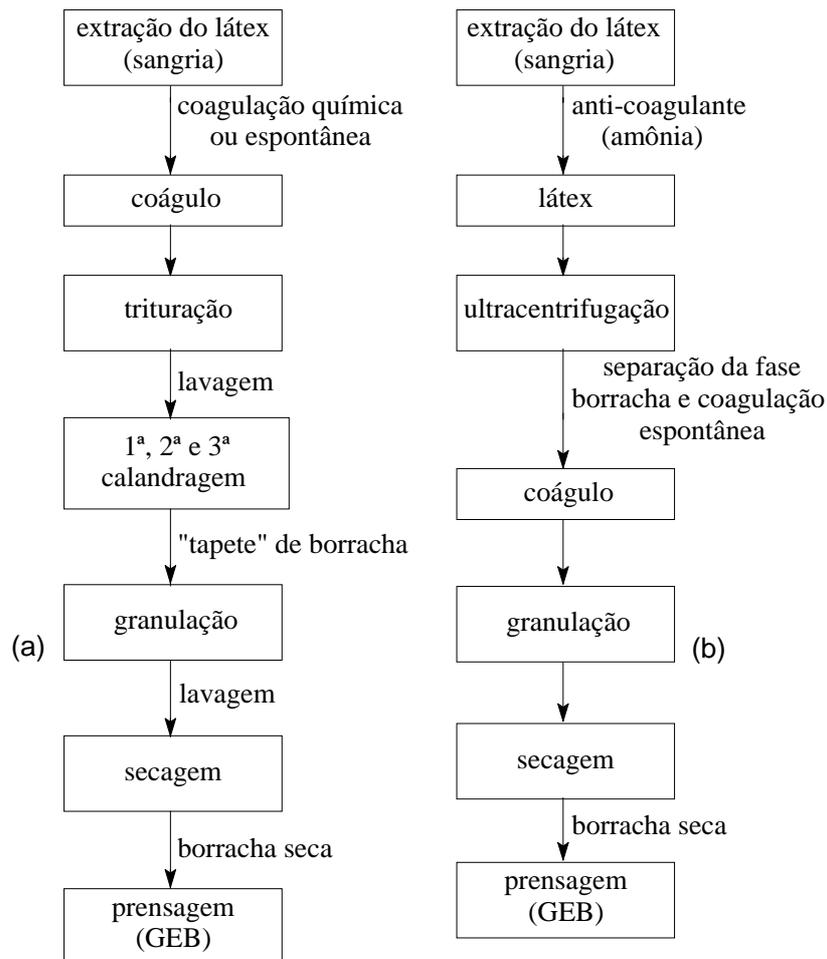


Figura 3 – Rota (a) convencional de beneficiamento da borracha natural e (b) por ultracentrifugação.

Algumas alterações à rota por ultracentrifugação podem ser feitas para melhorar a qualidade da borracha beneficiada, tais como: a realização de uma calandragem, após se obter o coágulo, para melhorar a granulação; a lavagem dos grãos de borracha antes da secagem, para se retirar possíveis impurezas agregadas durante o seu manuseio. Se possível, realizar a ultracentrifugação logo após a coleta do látex é uma forma de evitar-se gastos, e possíveis intoxicações, com amônia.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos ensaios padrões, segundo a norma NBR 11597 da ABNT, da borracha beneficiada a partir da ultracentrifugação do látex de

seringueiras cultivadas no cerrado goiano (RRIM 600, GT 1 e PB 235), mostraram que este novo método de beneficiamento da BN é favorável para a produção de GEB-1. Assim, no processo de beneficiamento da BN, o GEB-1 pode ser obtido na propriedade rural, pela ultracentrifugação do látex da seringueira. A BN produzida apresenta qualidade comercial adequada, de acordo com seu principal mercado consumidor: as indústrias de pneumáticos.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Borracha natural. NBR 11597. Rio de Janeiro, **1997**.

FRANCISCO, Vera Lúcia dos Santos; BUENO, Carlos Roberto Ferreira; BAPTISTELLA, Celma da Silva Lago. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo, v.34, n.9, p.31-42, set. **2004**.

MAY, A.; GONÇALVES, P de S.; MARTINS. A. L. M. Importância do porta-enxerto na cultura da seringueira. Borracha Atual. Campinas, v.5, n. 25, p.18-26, **1999**.

MORENO, Rogério Manoel Biagi. Avaliação e monitoramento das propriedades do látex e da borracha natural de clones de seringueira recomendados para plantio no planalto do Estado de São Paulo. 2002. 130 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, **2002**.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; BENESI, J. F. C. Desempenho de clones de seringueira sob diferentes sistemas de sangria. Embrapa Cerrados. Planaltina, n.16, p. 1-19, nov. **2001**.

SOLOMONS, T. W. Graham.; FRYHLE, Craig B. Química Orgânica: Volume 1. 7. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, **2001**. 645 p.

TAKITANE, Izabel Cristina. Custo da produção da borracha e análise de rentabilidade em condições de risco no planalto paulista, SP e no Triângulo Mineiro, MG. 1988. Resumo. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade de São Paulo, Piracicaba, **1988**.

FONTE DE FINANCIAMENTO – CAPES

¹ Aluno de Pós Graduação (mestrado) no Instituto de Química – UFG. danillo@posgrad.ufg.br

² Orientador – Instituto de Química – UFG. wilson@quimica.ufg.br