



CARACTERIZAÇÃO DO LÁTEX DO E DA BORRACHA NATURAL DO CLONE RRIM 600

S. Zenatti^{1,2}, R.M.B. Moreno², E.J. Scaloppi-Júnior³, P.S. Gonçalves⁴, L.H.C. Mattoso², M.A. Martins²

- (1) Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, Rodovia Washington Luís, Km 235, SP 310, 13565-905, São Carlos, SP, suelen_zenatti@hotmail.com
- (2) Embrapa Instrumentação, Rua Quinze de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos, SP, rogeriobmoreno@gmail.com, luiz.mattoso@embrapa.br, maria-alice.martins@embrapa.br
- (3) Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, IAC, Rodovia Péricles Belini, km 121, 15500-970, Votuporanga, SP, scaloppi@iac.sp.gov.br
- (4) Instituto Agrônomo, IAC (EMBRAPA), Avenida Theodureto de Almeida Camargo, 1500, 13075-630, Campinas, SP, paulog@iac.sp.gov.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do período da coleta nas propriedades do látex e da borracha natural do clone RRIM 600 visando o desenvolvimento de novos materiais. A caracterização foi realizada através dos ensaios de teor de borracha seca, teor de sólidos totais, porcentagem de nitrogênio, cinzas, e extrato acetônico, distribuição do tamanho de partícula, análise térmica por termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial. Os resultados mostraram homogeneidade de todas as propriedades avaliadas nas duas coletas, propriedades tecnológicas dentro do estabelecido pela norma brasileira para borrachas de boa qualidade, boa estabilidade térmica até cerca de 300 °C e temperatura de transição vítrea em torno de -66 °C, indicando várias possibilidades para estudo de metodologias e condições de processamento do material.

Palavras-chave: látex, borracha natural, propriedades térmicas e tecnológicas.

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF NATURAL RUBBER CLONE RRIM 600

Abstract: The objective this work was to evaluate the influence of the period of collect on the properties of latex and natural rubber from clone RRIM 600 targeting development of new materials. The characterization was performed by determining the dry rubber content, total solids content, percentage of nitrogen, ash, and acetone extract, size particle distribution, and thermal analysis by thermogravimetry and differential scanning calorimetry. The results showed homogeneity of all properties evaluated, technological properties within the established by the Brazilian standard for good quality rubbers, good thermal stability up to 300 °C, and glass transition temperature around -66 °C, indicating several possibilities for methodologies and conditions processing the material.

Keywords: latex, natural rubber, thermal e technological properties.

Introdução

A borracha natural tem sido alvo de diversos estudos para o desenvolvimento de novos materiais, devido as suas propriedades e pelo fato de ser um insumo estratégico de origem renovável. A borracha natural é um polímero de alto peso molecular com estrutura química na forma cis-1,4-poliisopreno, sendo obtida na forma de látex através do método de sangria da seringueira. O látex extraído da *Hevea brasiliensis* é um sistema coloidal, ou seja, uma suspensão de partículas de borracha (fase dispersa) em um meio aquoso, também chamado soro (meio dispersivo) (MORENO, 2002). Para sua utilização, nas mais diversas áreas, várias metodologias de processamento têm sido desenvolvidas baseadas nas suas propriedades físico-químicas, tecnológicas e térmicas do material. Desta forma, para o desenvolvimento de novos materiais como nanocompósitos, uma etapa importante é a avaliação das propriedades dos materiais que serão estudados. Quando se trata de um material de origem vegetal como borracha natural, homogeneidade das propriedades nos diferentes períodos de coletas é de grande importância, para estabelecer uma metodologia para o seu processamento. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do período da coleta nas propriedades do látex e da borracha natural do clone RRIM 600 visando o desenvolvimento de novos materiais. A caracterização foi realizada através dos ensaios de teor de borracha seca (DRC), teor de sólidos totais (TSC) e distribuição do tamanho de partícula, porcentagem de nitrogênio (% N), cinzas (% cinzas), e de extrato acetônico (EA), análise térmica por termogravimetria (TG/DTG) e calorimetria exploratória diferencial (DSC).

2. Materiais e Métodos

As coletas do látex de borracha natural foram realizadas no Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais em Votuporanga/SP, no período da manhã. Ainda no seringal foi feita a estabilização do látex com solução de NH_4OH (4,7 mL NH_4OH para cada 100 mL de látex) para o transporte até o laboratório. Foram realizadas duas coletas, uma em 2012, e em 2013.

Para a determinação do DRC, porcentagem em massa de borracha seca contida no látex, 100g de látex foram coagulados com solução de ácido acético 3N. O coágulo foi laminado, e seco, sendo a massa de borracha seca determinada. Para a determinação do TSC, 100g de látex foi colocado em uma estufa entre 60-65 °C e a massa de sólidos totais presente no látex foi calculada. Determinou-se a % N através da técnica de análise química elementar, utilizando o Analisador Elementar marca Perkin Elmer, modelo 2400. Os ensaios % cinzas e % EA foram realizados de acordo com as normas NBR ISO 247 e NBR 11597, respectivamente. A avaliação das propriedades tecnológicas da borracha natural foi feita de acordo com a norma NBR ISO 2000. A distribuição do tamanho de partícula no látex foi feita por espalhamento de luz dinâmico num analisador da Malvern Instruments Nano ZS. A análise TG/DTG foi feita no equipamento Q500 da TA Instruments, com razão de aquecimento de 10 °C/min, atmosfera inerte, da temperatura ambiente até 700 °C. A temperatura de transição vítrea da borracha natural foi determinada através de ensaios de DSC em um instrumento TA modelo Q100, com razão de aquecimento de 10 °C/min, da temperatura de -90 °C a 150 °C.

3. Resultados e Discussão

Os valores obtidos de DRC e sólidos totais no látex das duas coletas estão apresentados na Tabela 1. O DRC é um indicador da quantidade de borracha seca contida no látex, sendo um parâmetro importante para formulação da borracha e utilização industrial e no desenvolvimento de novas aplicações. O DRC das duas amostras apresentou variação dentro do erro indicando uniformidade de produção deste clone. Em relação ao teor de sólidos totais presente no látex, observou-se que o valor obtido no látex da coleta 2 foi cerca de 20% maior que na 1.

Tabela 1. Valores de teor de borracha seca no látex (DRC) e sólidos totais do látex.

Coleta	DRC	Sólidos totais
1	29 ± 3	32 ± 1
2	32 ± 1	38 ± 0,2

A Tabela 2 apresenta os resultados de porcentagem de cinzas, nitrogênio e extrato acetônico. A % de cinzas corresponde às substâncias inorgânicas não decompostas à 550 °C, sendo que os excessos de cinzas reduzem as propriedades dinâmicas e de envelhecimento dos materiais vulcanizados obtidos a partir de borracha natural. A % de N fornece uma estimativa da quantidade de proteínas presente na borracha seca, elevadas quantidades de substâncias nitrogenadas podem comprometer as propriedades de resistência mecânica. Já a % EA consiste em substâncias não-borrachas, onde os lipídios são os principais componentes e o excesso destas substâncias pode reduzir as propriedades da borracha vulcanizada (MORENO, 2002). As amostras das duas coletas apresentaram valores dentro da norma indicando se tratar de uma borracha de boa qualidade. Observou-se que o teor de cinzas das amostras da coleta 2 foi maior que o da coleta 1, concordando com os valores obtidos para o teor de sólidos totais destas amostras.

Tabela 2. Teor de cinzas, nitrogênio e extrativos em acetona (EA) da borracha das coletas 1 e 2.

Teor (%)	Coleta 1	Coleta 2	Norma ABNT (máx.)
Cinzas	0,1 ± 0,01	0,14 ± 0,02	0,5
Nitrogênio	0,65 ± 0,03	0,45 ± 0,01	0,6
EA	2,83 ± 0,14	3,0 ± 0,3	3,5

Os resultados das propriedades tecnológicas da borracha natural foram analisados de acordo com a norma NBR ISO 2000 e a borracha obtida nas duas coletas foi classificada então como TSR –látex integral de campo classe WF, sendo avaliadas com um material de boa qualidade para aplicação.

A Figura 1 apresenta a distribuição de tamanho de partículas de borracha no látex das coletas 1 e 2. Na Figura 1a podem ser observados dois grupos: 93% das partículas com cerca de 150 nm e 7% com aproximadamente 800 nm de diâmetro. A Figura 1b também apresenta dois grupos: 95% das partículas com 158 nm, e 5% com aproximadamente 870 nm de diâmetro. Os resultados semelhantes entre as duas coletas indicam reprodutibilidade na distribuição de tamanho de partícula o que possibilita que uma metodologia pode ser desenvolvida para produção de filmes nanoestruturados a partir deste material.

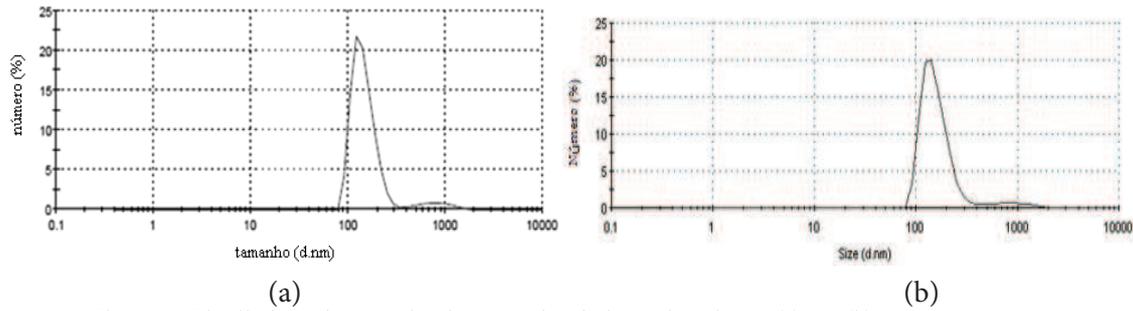


Figura 1. Distribuição de tamanho de partículas do látex da coleta 1 (a) e 2 (b).

As curvas de TG/DTG da borracha natural, Figura 2, mostraram que a decomposição da borracha ocorreu em uma única etapa nas duas amostras. Observamos também que as amostras são termicamente estáveis até cerca de 300 °C, nessa temperatura a coleta 2 teve uma perda de massa de cerca de 4% em relação a sua massa inicial e em relação à amostra da coleta 1. Os picos nas curvas de DTG, nessa mesma Figura, estão em aproximadamente 365 °C em ambas as coletas, e indicam a temperatura na qual a massa está variando mais rapidamente (CANEVAROLO, 2004). Observa-se também que o processo de decomposição da borracha ocorre entre 300 °C e 450 °C. O valor obtido para a temperatura de transição vítrea (Tg), determinada pela técnica de DSC através da variação na linha de base do gráfico, Figura 3, foi de -66 °C para a borracha natural das duas coletas.

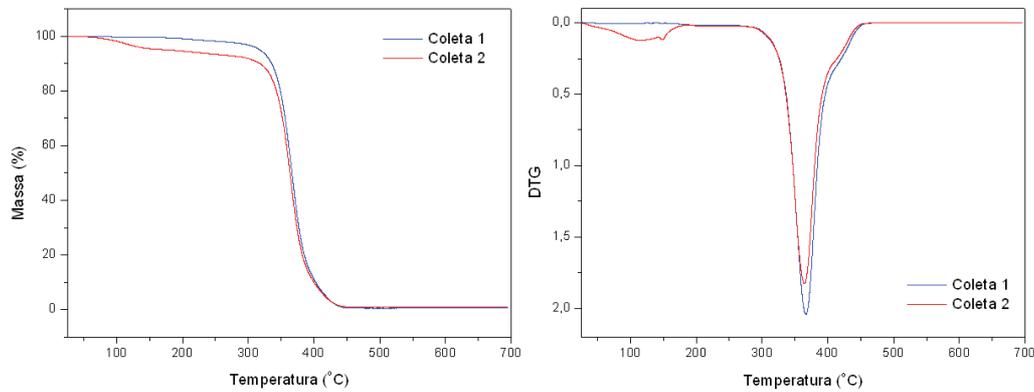


Figura 2. Curvas de TG e DTG da borracha natural do látex das coletas 1 e 2.

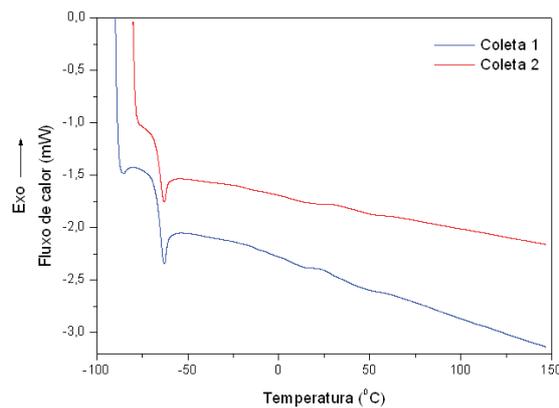


Figura 3. Curvas de DSC da borracha natural do látex das coletas 1 e 2.

4. Conclusões

Os resultados mostraram homogeneidade das propriedades do látex e da borracha natural do clone RRIM 600 entre as coletas, pois não ocorreu diferenças significativas nos valores obtidos. As amostras apresentaram propriedades tecnológicas dentro do estabelecido pela norma brasileira, sendo classificada como borrachas de boa qualidade. Apresentaram também boa estabilidade térmica até cerca de 300 °C e temperatura de transição vítrea em torno de -66 °C (Tg) indicando várias possibilidades para estudo de metodologia e condições de processamento do material.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processo 123731/2013-5), Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa, Finep e Capes.

Referências

- CANEVAROLO JR., S. V. Técnicas de Caracterização de Polímeros, Artliber Editora Ltda, São Paulo, 2004.
- MORENO, R. M. B., 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, Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2002.
- NBR ISO 2000, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Borracha natural – Diretrizes para especificação de borracha especificada tecnicamente (TSR) Rio de Janeiro, 2010.
- NBR ISO 247, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Látex, borracha – Determinação do teor de sólidos totais, Rio de Janeiro, 2010.
- NBR 11597, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Borracha natural – Requisitos e métodos de ensaio, Rio de Janeiro, 1997.