

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

REDE DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO
ANAIS DO VI WORKSHOP – 2012

Maria Alice Martins
Morsyleide de Freitas Rosa
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Nicodemos Moreira dos Santos Junior
Odílio Benedito Garrido de Assis
Cae Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Fortaleza, CE
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação
Rua XV de Novembro, 1452,
CEP 13560-970 – São Carlos, SP
Fone: (16) 2107-2800
Fax: (16) 2107-2902
<http://www.cnpdia.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270,
CEP 60511-110 – Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
<http://www.cnpat.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Embrapa
Instrumentação**
Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira
Milori, Washington Luiz de Barros Melo, Sandra
Protter Gouvêa, Valéria de Fátima Cardoso
Membro suplente: Paulo Sérgio de Paula
Herrmann Júnior

**Comitê de Publicações da Embrapa
Agroindústria Tropical**
Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim
Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana
Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano
Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley
Herbstler Moura

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto

Capa: Mônica Ferreira Laurito, Pedro Hernandes Campaner

Imagens da capa:

Imagen de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus Loures
Mourão, Viviane Soares

Imagen de MEV de Eletrodeposição de cobre – Luiza Maria da Silva Nunes, Viviane Soares

Imagen de MEV de Colmo do sorgo – Fabricio Heitor Martelli, Bianca Lovezutti Gomes,
Viviane Soares

Imagen de MEV-FEG de HPMC com nanoparticula de quitosana – Marcos Vinicius Lorevice,
Márcia Regina de Moura Aouada, Viviane Soares

Imagen de MEV-FEG de Vanadato de sódio – Waldir Avansi Junior

Imagen de MEV de Fibra de pupunha – Maria Alice Martins, Viviane Soares

1ª edição

1ª impressão (2012) tiragem 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui
violação dos direitos autorais (Lei nº. 9.610)

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Instrumentação

Anais do VI Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio 2012 – São
Carlos: Embrapa Instrumentação; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012

Irregular
ISSN 2175-8395

1 Nanotecnologia – Evento I Martins, Maria Alice II Rosa Morsyleide de
Freitas III. Souza Filho, Men de Sá Moreira de IV. Santos Junior, Nicodemos Moreira
dos. V. Assis, Odilio Benedito Garrido de VI. Ribeiro, Cauê VII Mattoso, Luiz
Henrique Capparelli VIII. Embrapa Instrumentação IX. Embrapa Agroindústria
Tropical.

DESEMPENHO DA BORRACHA NATURAL DOS NOVOS CLONES DE SERINGUEIRA DA SÉRIE IAC 500

Rogério Manoel Biagi Moreno^{1*}, Wagner Brandão¹, Maria Alice Martins¹, Erivaldo J. Scaloppi Jr.², Paulo de Souza Gonçalves³, Luiz Henrique Capparelli Mattoso¹

¹Embrapa Instrumentação/CNPDIA/LNNA, São Carlos/SP – *rogerio@cnpdia.embrapa.br; mariaalice@cnpdia.embrapa.br ; ²Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio - Pólo Regional de Votuporanga, ³Instituto Agronômico, Programa Seringueira, Campinas/SP.

Projeto Componente: PC4

Plano de Ação: PA4

Resumo

As propriedades da borracha natural crua (BN) dos novos clones da série IAC 500 (IAC 500 ao IAC 505) e do clone RRIM 600 (testemunha) foram avaliadas por: porcentagem de nitrogênio (N%), plasticidade Wallace (Po) e índice de retenção de plasticidade [PRI (%)]. Houve variações entre clones e coletas para todas as propriedades tecnológicas avaliadas. Os valores de Po e PRI (%) dos clones IAC 500 estão dentro da especificação da norma brasileira, mínimo de 30% e 50%, respectivamente, e foram equivalentes aos da testemunha. Os valores médios de N% ficaram acima do limite máximo de 0,6%, estabelecido pela norma.

Palavras-chave: Propriedades tecnológicas, Borracha natural, clones série IAC 500.

Publicações relacionadas: R.M.B. Moreno, W.B. dos Santos, P.S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso, M.A. Martins in Anais do V Encontro dos Usuários das Técnicas Termoanalíticas. São Carlos, 2011; R.M.B. Moreno, W.B. dos Santos, P.S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso, M.A. Martins in Anais da III Jornada Científica – Embrapa São Carlos, São Carlos, 2011.

Introdução

O consumo mundial e brasileiro da borracha natural (BN) tende a aumentar mais do que a capacidade produtiva. No ano de 2010, a produção nacional foi, aproximadamente 1,3% (132 mil toneladas) da produção mundial de BN, sendo insuficiente para o próprio mercado interno que recorreu à importação de 242 mil toneladas [1]. Tal situação desfavorável deve ser remediada com o aumento da área plantada da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Muell.-Arg.], o que pode levar o Brasil a auto-suficiência na produção. Para tanto, o país necessitará do desenvolvimento de novos clones aptos às diferentes regiões propícias ao cultivo da seringueira e, esses novos clones, deverão produzir BN de qualidade em grande quantidade.

A Embrapa Instrumentação realiza estudos de avaliação, monitoramento e caracterização da BN agregando os resultados tecnológicos aos dados agronômicos obtidos pelo Instituto Agronômico (IAC) para a seleção de novos clones de seringueira a serem recomendados ao plantio no Estado de São Paulo. Este projeto tem como intuito aumentar a produção e a qualidade da borracha nacional e tornar novamente, o país auto-suficiente.

O objetivo deste trabalho foi de apresentar os resultados da avaliação das propriedades tecnológicas da BN crua de novos clones de seringueira da série IAC 500.

Materiais e métodos

As sangrias foram realizadas em 12 árvores de cada um dos 6 novos clones da série IAC 500 (IAC

500 ao IAC 505) e do clone RRIM 600 (testemunha) no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Nordeste Paulista de Votuporanga/SP.

Os resultados foram obtidos dos látices sangrados nos meses de julho a novembro/2011. Os coágulos obtidos por coagulação natural foram triturados em uma calandra de cilindros raiados, e em seguida passados em uma calandra de cilindros lisos para formação de mantas que foram levadas a estufa para secagem à 60 °C por 48 horas.

Os resultados das propriedades tecnológicas da borracha natural dos clones da série IAC 500 foram analisados de acordo com a norma NBR ISO 2000 [2], sendo que a plasticidade Wallace (P_0) e índice de retenção de plasticidade (PRI) foram obtidos de acordo com a norma NBR ISSO 2930 [3], da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O teor de nitrogênio foi determinado através da técnica de análise química elementar, utilizando o Analisador Elementar marca Perkin Elmer, modelo 2400. Acompanhado do software EA 2400 Data Manager.

Resultados e discussão

As Fig. 1, 2 e 3 apresentam as curvas de N%, P_0 e PRI para a BN crua dos novos clones da série IAC 500, respectivamente. A N% é proveniente, principalmente, do material protéico da BN. Os valores médios da N% para as amostras estudadas, Fig. 1, excedem o valor máximo em até 50% do estabelecido pela norma brasileira (máximo 0,6%) [2]. Todos os clones da série IAC 500 apresentaram comportamento similar no período, elevação da N% em setembro e decréscimo em outubro. Entretanto, este comportamento não foi observado para o clone RRIM 600, que apresentou valores ligeiramente constantes no período avaliado. Os resultados médios da N% dos novos clones IAC 500 foram superiores aos obtidos nos trabalhos de Moreno et al. [4-6] e Malmonge et al. [7].

A plasticidade Wallace (P_0) está relacionada ao comprimento da cadeia de poliisopreno, sendo uma medida do estado de degradação da borracha e fornece uma visão da microestrutura do material. Ela pode variar de clone para clone, e também entre as coletas. Os resultados da P_0 , Fig. 2, mostraram valores médios acima de 30, mínimo estabelecido pela norma para uma borracha de boa qualidade [2], abaixo do qual a borracha é considerada muito flexível. Em média os clones IAC 500 e IAC 503 foram os que apresentaram os menores e os maiores

valores de P_0 em todo período estudado, respectivamente.

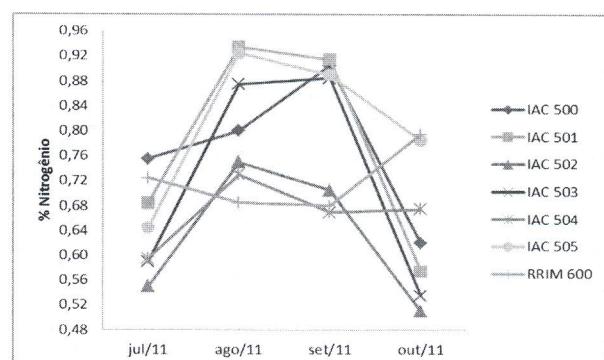


Figura 1 – Porcentagem de nitrogênio para a borracha natural dos clones IAC 500 e do clone RRIM 600.

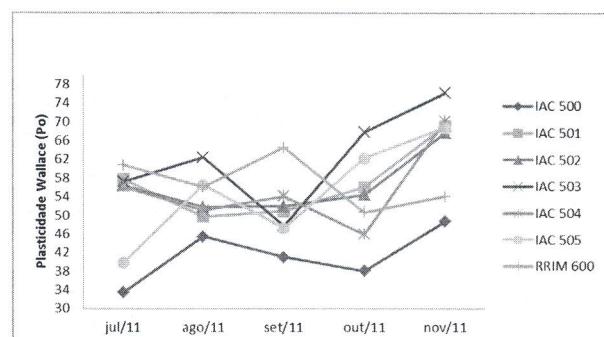


Figura 2 – Plasticidade Wallace (P_0) para a borracha natural dos clones IAC 500 e do clone RRIM 600.

Os valores do PRI fornecem uma estimativa da resistência à degradação térmica da BN [8-10]. Valores elevados do PRI correspondem a uma boa resistência ao aquecimento, ou seja, à degradação térmica. O valor PRI é um dos mais importantes parâmetros usados pela indústria, pelo fato de serem aplicadas altas temperaturas durante a confecção de artefatos manufaturados. A norma brasileira especifica o valor de 50% como o mínimo para uma borracha de boa qualidade [2]. Observa-se que os resultados obtidos seguem a recomendação da norma indicando que a borracha natural obtida dos novos clones da série IAC 500 pode ser considerada de boa qualidade. Os novos clones da série IAC 500 obtiveram valores médios um pouco superiores à testemunha, exceto nos meses de julho e outubro. O clone IAC 503 apresentou a menor variabilidade sendo inclusive menor que da testemunha.

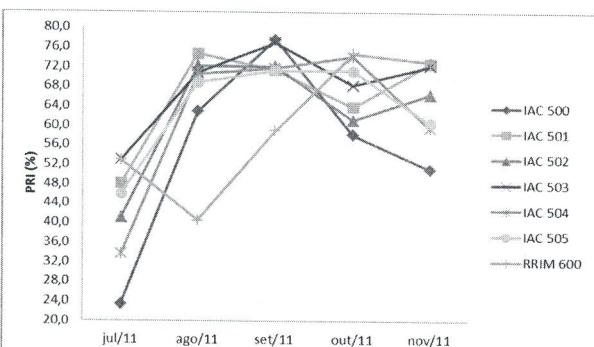


Figura 3 – Índice de Retenção de Plasticidade (PRI) para a borracha natural dos clones IAC 500 e do clone RRIM 600.

9. Y. Le Roux; E. Ehabe; J. Saint-Beuve; J. Nkengafac; J. Nkeng; F. Ngolemasango; S. Gobina *J. Rubber Res.* 2000, 3, 142.
10. N. Na-Ranong; H. Livonière; J.L. Jacob *Plantations, recherche, development* 1995, 2, 44.

Conclusões

Houve variações entre clones e coletas para todas as propriedades tecnológicas avaliadas. Os valores de Po e PRI (%) dos clones IAC 500 estão dentro da especificação da norma brasileira, mínimo de 50% e 30%, respectivamente, e foram equivalentes aos da testemunha. Os valores médios de N% ficaram acima do limite máximo de 0,6%, estabelecido pela norma.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq, FINEP, EMBRAPA, Rede AgroNano, FAPESP e CAPES.

Referências

1. International Rubber Study Group, *Nat. Rubber Stat. Bull.* 2010, 66, 1
2. ABNT, NBR ISO 2000, Rio de Janeiro, 2010.
3. ABNT, NBR ISO 2930, Rio de Janeiro, 2010.
4. R.M.B. Moreno; P.S. Gonçalves; L.H.C. Mattoso *KGK*. 2007, 12, 659.
5. R.M.B. Moreno; M. Ferreira; P.S. Gonçalves; L.H.C. Mattoso *Sci. Agric.* 2005, 62, 122.
6. R.M.B. Moreno; M. Ferreira; P.S. Gonçalves; L.H.C. Mattoso *Pesq. Agropec. Bras.* 2003, 38, 58
7. J.A. Malmonge; E.C. Camillo; R.M.B. Moreno; L.H.C. Mattoso; C.M. McMahan *J. Appl. Polym. Sci.* 2009, 111, 2986.
8. Y. Esah . *J. Nat. Rubber. Res.* 1990, 5, 52.