

ISSN 2175-8395

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

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE  
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins  
Odílio Benedito Garrido de Assis  
Caue Ribeiro  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

**Editores**

Embrapa Instrumentação  
São Carlos, SP  
2013

**Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:**

**Embrapa Instrumentação**

Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 - São Carlos-SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
www.cnpdia.embrapa.br  
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: João de Mendonça Naime  
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori  
Dr. Washington Luiz de Barros Melo  
Sandra Protter Gouvea  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso  
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi  
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus  
Loures Mourão, Viviane Soares

**1a edição**

1a impressão (2013): tiragem 50

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 VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –  
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular  
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.  
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

---

© Embrapa 2013

---

## MONITORAMENTO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA BORRACHA NATURAL DOS CLONES PM 10, PC 119 e PB 291

---

Abner Augusto Domingos<sup>1,2</sup>, Maycon Jhony Silva<sup>1,2</sup>, Rogério Manoel Biagi Moreno<sup>2</sup>, Erivaldo J. Scaloppi Jr.<sup>3</sup>, Paulo de Souza Gonçalves<sup>4</sup>, Luiz Henrique Capparelli Mattoso<sup>2</sup>, Maria Alice Martins<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP- abner.dom@hotmail.com; jhony.ufscar@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Instrumentação (CNPDIA/LNNA), São Carlos, SP - rogeriobmoreno@gmail.com, luiz.mattoso@embrapa.br, \*maria-alice.martins@embrapa.br;

<sup>3</sup> Pólo Regional Noroeste Paulista (APTA/SAA), Votuporanga – SP, scaloppi@apta.sp.gov.br.

<sup>4</sup> Instituto Agronômico (IAC)/Embrapa, Campinas, SP- paulog@iac.sp.gov.br

Projeto Componente: PC 4

Plano de Ação: PA 2

---

### Resumo

A borracha natural está presente em mais de 7500 espécies de plantas, sendo a seringueira *Hevea brasiliensis* a mais explorada comercialmente. As propriedades da borracha natural dos novos clones (PM 10, PC 119 e PB 291) e do clone RRIM 600 (testemunha) foram avaliadas através: índice de retenção de plasticidade (PRI), porcentagem de cinzas, porcentagem de extrato acetônico e porcentagem de nitrogênio. Os resultados mostraram variações de todas as propriedades entre os clones no decorrer do monitoramento, sendo o PRI a propriedade menos afetada, exceto para o clone PC 119 no mês de outubro.

**Palavras-chave:** Borracha natural, propriedades tecnológicas, novos clones.

### Publicações relacionadas

SILVA, M. J.; MARTINS, M. A.; MORENO, R. M. B.; SCALOPPI JR, E. J.; GONÇALVES, P. S.; MATTOSO, L. H. C. Propriedades tecnológicas da borracha natural de novos clones de seringueira. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFSCar. Anais... São Carlos: XX CIC, 2013. p. 721. 1 CD-ROM.

---

### Introdução

---

A borracha natural (BN) é uma matéria-prima agrícola de grande importância, pois está presente na fabricação de produtos para diversas áreas da indústria. Este material está presente em mais de 7500 espécies de plantas, sendo a seringueira *Hevea brasiliensis* [*Hevea brasiliensis* (Willd. Adr. Ex Juss.) Muell.-Arg.] a mais explorada comercialmente. Essa espécie de seringueira é tradicionalmente cultivada em regiões equatoriais, com destaque para países como Tailândia, Indonésia e Malásia. No entanto, o aumento da demanda de borracha natural implicou no início do cultivo fora da zona convencional. Visando o aumento da qualidade da borracha e da produção nacional, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em parceria com o Instituto Agronômico (IAC) vêm desenvolvendo projetos para o melhoramento genético, obtenção e avaliação de novos cultivares de seringueira

adaptados a diferentes regiões do país, e que apresentem alta produtividade e qualidade do látex, alto desempenho agrônomo e resistência a doenças (GONÇALVES et al., 1992; PRIYADARSHAN et al., 2005).

Neste trabalho, foram avaliadas as propriedades tecnológicas: índice de retenção de plasticidade (PRI), porcentagem de cinzas (% cinzas) porcentagem de extrato acetônico (% EA) e porcentagem de nitrogênio (% N) dos novos clones PM 10, PC 119 e PB 291 e do clone RRIM 600 (testemunha) por um período de 7 meses.

### Materiais e métodos

---

As sangrias foram realizadas em árvores dos novos clones (PM 10, PC 119 e PB 291) e do clone RRIM 600 (testemunha) no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista em Votuporanga/SP. Os resultados foram obtidos das

sangrias realizadas nos meses de junho a dezembro de 2012.

Os coágulos obtidos por coagulação natural foram triturados em uma calandra de cilindros raiados, e em seguida levados a estufa para secagem a 60°C por 24 hs. Após este período os coágulos processados foram passados em uma calandra de cilindros lisos para a formação das mantas e retornaram a estufa a 60°C até completar a secagem, Fig. 1.

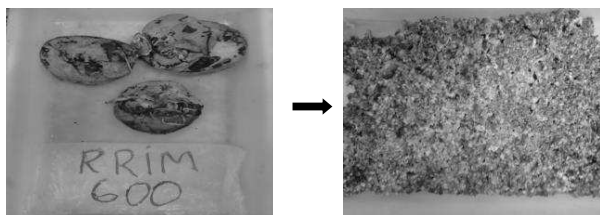


Fig. 1 - Coágulos antes do processamento e manta formada.

Os resultados das propriedades tecnológicas da borracha natural dos novos clones foram analisados de acordo com a norma NBR ISO 2000 e classificados como TSR – coágulos de campo classe 10. Os ensaios de PRI, % cinzas, e % EA foram realizados de acordo com as normas NBR ISSO 2930, NBR ISSO 247 e NBR 11597, respectivamente. A % N foi determinada através da técnica de análise química elementar, utilizando o Analisador Elementar Perkin Elmer, modelo 2400. Acompanhado do software EA 2400 Data Manager.

## Resultados e discussão

Os valores de PRI fornecem uma estimativa da resistência à degradação termoxidativa da BN (MORENO et al., 2008). Este parâmetro é considerado um dos mais importantes para indústria. Para uma borracha ser considerada de boa qualidade, de acordo com a norma brasileira, deve apresentar PRI acima de 50%. Observa-se que os resultados médios obtidos, Fig.2, estão com os valores acima do estipulado pela norma, exceto o clone PC 119 no mês de outubro.

A Fig. 3 apresenta o monitoramento da % EA. O extrato acetônico consiste das substâncias não-borracha, das quais os lipídios são os principais componentes, aumentando para a sangria feita com estimulação e diminuindo com a idade da árvore (MORENO et al., 2008). Segundo a norma a porcentagem máxima para este parâmetro deve ser 3,5 %. Com base nos resultados médios, Fig.

3, observamos aumento nos meses de junho a agosto e decréscimo de agosto a outubro, quando ficaram abaixo do máximo estabelecido pela norma.

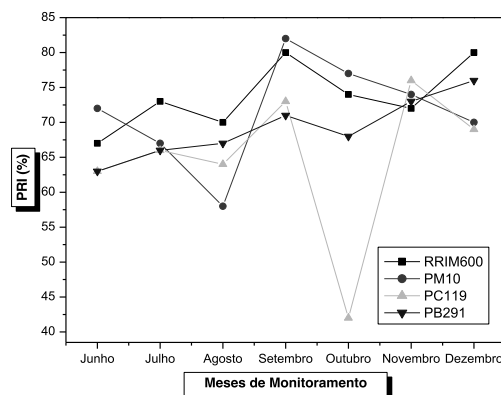


Fig. 2 – Índice de Retenção de Plasticidade (PRI) para a borracha natural dos novos clones e do clone RRIM 600.

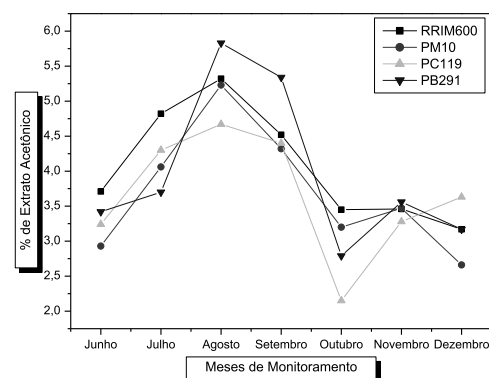


Fig. 3 – Porcentagem de extrato acetônico para a borracha natural dos novos clones e do clone RRIM 600.

A % N, Fig. 4, fornece uma estimativa da quantidade de proteínas presente na borracha (MORENO et al., 2008). A norma estabelece 0,6 % como o valor máximo para o teor de nitrogênio de uma borracha de boa qualidade. Observa-se que nos meses de junho, outubro, novembro e dezembro, todos os clones estudados apresentaram valores de % N dentro dos valores estabelecidos pela norma.

A % cinzas corresponde às substâncias inorgânicas não-decompostas na temperatura de 600 °C, na qual as substâncias de natureza orgânica são eliminadas. O excesso de cinzas, além de reduzir as propriedades dinâmicas do

vulcanizado, tem grande possibilidade de provocar efeito depressivo nas propriedades de envelhecimento (MORENO et al., 2008). De acordo com os resultados obtidos, todos os clones apresentaram comportamento similar começando com aumento em junho e um decréscimo a partir do mês de agosto. Nos meses junho, novembro, e dezembro, todos os clones apresentaram % cinzas dentro do valor da norma (máximo de 0,75%).

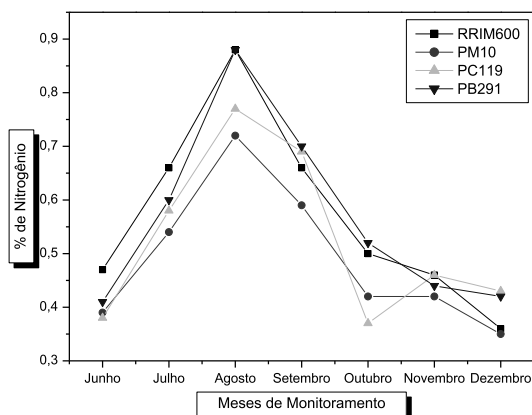


Fig. 4 – Porcentagem de nitrogênio para a borracha natural dos novos clones e do clone RRIM 600.

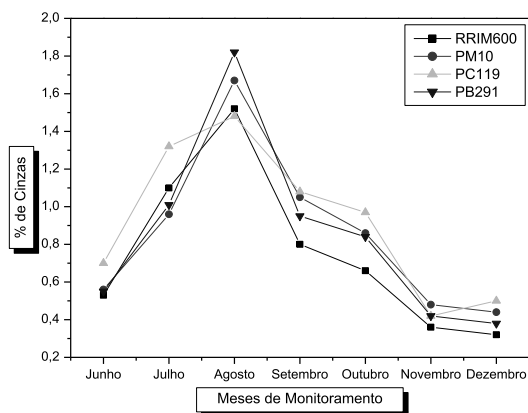


Fig. 5 – Porcentagem de cinzas para a borracha natural dos novos clones e do clone RRIM 600.

## Conclusões

As propriedades tecnológicas avaliadas foram influenciadas tanto pelo tipo de clone quanto pelo período de avaliação. Os valores de PRI (%) de todos os clones estão dentro da especificação da norma brasileira, exceto PC 119 no mês de outubro. Para as % de cinzas e a % EA, todos os

clones apresentaram valores médios acima do estipulado pela norma durante o período de julho a setembro. Os valores médios de % N ficaram acima do limite máximo estabelecido pela norma nos meses de agosto e setembro.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa CNPq, Finep e Capes.

## Referências

GONÇALVES, P. S.; CARDOSO, M.; BOAVENTURA, M. A. M.; COLOMBO, C. A.; ORTOLANI, A.A. Clones de Hevea: Influência dos fatores ambientais na produção e recomendação para o plantio. Campinas: Instituto Agrônomo, 32p. (Boletim Técnico, 138), 1992.

MORENO, R.M.B.; MARTINS, M.A.; GONÇALVES, P.S.; MATTOSO, L.H.C. Propriedades Físicas e Propriedades Tecnológicas da Borracha Natural. In: ALVARENGA, A.P.; CARMO, C.A.F. Seringueira. EPAMIG, Viçosa, MG, 2008. p. 807-851.

NBR ISO 247, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Látex, borracha – Determinação do teor de sólidos totais, Rio de Janeiro, 2010

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 2930, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Borracha natural, crua - Determinação do índice de retenção de plasticidade, Rio de Janeiro, 2010.

NBR 11597, Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT: Borracha natural – Requisitos e métodos de ensaio, Rio de Janeiro, 1997.

PRIYADARSHAN, P. M.; HOA, T. T. T.; HUASUN, H.; GONÇALVES, P. de S. Journal of Crop Improvement, 14, 221, 2005.