

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

**Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio  
Anais do V Workshop 2009**

Odílio Benedito Garrido de Assis  
Wilson Tadeu Lopes da Silva  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso  
Editores

Embrapa Instrumentação Agropecuária  
São Carlos, SP  
2009

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

**Embrapa Instrumentação Agropecuária**

Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
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](mailto:sac@cnpdia.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Dr. Luiz Henrique Capparelli Mattoso  
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,  
Dr. João de Mendonça Naime,  
Dr. Washington Luiz de Barros Melo  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Dr. Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto  
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso  
Capa: Manoela Campos e Valentim Monzane  
Imagem da Capa: Imagem de AFM de nanofibra de celulose - Rubens Bernardes Filho  
Editoração eletrônica: Manoela Campos e Valentim Monzane

**1ª edição**

1ª impressão (2009): tiragem 200

**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 Agropecuária**

---

Anais do V Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao  
agronegócio 2009 - São Carlos: Embrapa Instrumentação  
Agropecuária, 2009.

Irregular  
ISSN: 2175-8395

I. Nanotecnologia - Evento. I. Assis, Odílio Benedito Garrido de.  
II. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. III. Mattoso, Luiz Henrique  
Capparelli. IV. Embrapa Instrumentação Agropecuária

---

© Embrapa 2009



## VARIAÇÃO DO TEOR DE COBRE DA BORRACHA NATURAL CRUA DOS NOVOS CLONES DA SÉRIE IAC 300

Rogério Manoel Biagi Moreno<sup>1\*</sup>, Gilberto de Souza Batista<sup>2</sup>, Cristina Maria Cirino Picchi<sup>2</sup>, Paulo de Souza Gonçalves<sup>3</sup>, Luiz Henrique Capparelli Mattoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, C.P.741, CEP: 13. 560-970, São Carlos-SP, \*rogerio@cnpdia.embrapa.br;

<sup>2</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP;

<sup>3</sup>Instituto Agronômico, Campinas-SP.

Projeto Componente: PC4

Plano de Ação: 01.05.1.01.04.04

### Resumo

A borracha natural é uma matéria prima muito importante e estratégica para o agronegócio brasileiro. O teor de cobre da borracha natural crua dos novos clones da série IAC 300 foi determinado e monitorado pela técnica ICP-OES. Os resultados mostraram que houve variação entre clones e coletas e a borracha natural dos novos clones da série IAC 300 apresentaram desempenho superior ao do clone RRIM 600 (testemunha).

**Palavras-chave:** borracha natural crua, novos clones IAC 300, teor de cobre.

### Introdução

O Brasil importa grande parte da borracha natural (BN) consumida, sendo necessário o aumento da produção da BN e ela deverá ter boa qualidade. A Embrapa e o Instituto Agronômico atuam na caracterização da BN e no melhoramento genético da seringueira, respectivamente. O objetivo desse trabalho foi determinar e monitorar o teor de Cu e compará-lo ao índice de retenção de plasticidade [PRI (%)].

### Materiais e métodos

A BN foi obtida nos meses de outubro (1), novembro (2) e dezembro (3) de 2006 dos clones IAC 328-331 e do RRIM 600 (testemunha). O PRI (%), utilizado como critério técnico para medir a resistência à degradação térmica da BN, foi obtido com o equipamento plastímetro Wallace da Grammatest, seguindo o procedimento da norma NBR 11597

(ABNT, 1996). As amostras de BN foram calcinadas em cadinhos de porcelana por 10 horas a 600°C para a obtenção das cinzas; diluição das cinzas em cadinhos HCl à 6M; cadinhos levados em banho de areia a 150°C até quase completa secagem; rediluição com HCl à 1M; permanecer no banho por mais 40 minutos (ferver), retirar do banho, esfriar e transferir quantitativamente, com água deionizada, para frasco Falcon desmineralizado; completar o volume para 50 mL com água Milli-Q®; submeter à leitura em ICP – OES (Espectrômetro com plasma acoplado indutivamente). Foi empregando um espectrômetro de emissão óptica simultâneo com configuração radial, VISTA PRO Radial (Varian, Mulgrave, Austrália), equipado com detector de estado sólido tipo CCD; sistema pré-óptico do equipamento purgado com argônio. As características do ICP OES VISTA PRO Radial: gerenciador radiofrequência 40MHz Free Running, detector CCD refrigerado a -35°C por sistema Peltier ~ 70.000 pixels arranjados de forma não linear com intervalo espectral de leitura ~ 167-785 nm.



## Resultados e discussão

As Figuras 1 e 2 apresentam as variações do teor de Cu (ppm) e do PRI (%) para as BN dos clones IAC 328 a 331 e do RRIM 600 (testemunha). Nota-se que os clones IAC 300 apresentaram valores do teor de Cu inferiores e valores do PRI (%) maiores que da testemunha, respectivamente; o clone IAC 331 apresentou a maior variabilidade no teor de Cu entre as coletas. Houve um comportamento geral de aumento do PRI (%) com a redução do teor de Cu (ppm). Algumas substâncias como os tocotrienóis, têm demonstrado uma relação positiva com a resistência da BN contra à termo-oxidação; substâncias inorgânicas, como Cu, Mn e Fe, por outro lado, demonstram atividade oxidante, sendo o Cu o mais ativo (HWEE e TANAKA, 1993). No látex, o Cu complexa-se com as proteínas e os aminoácidos. A atividade microbiana na BN degrada esses complexos com Cu, liberando-o para atuar como um catalisador do processo termodegradativo (SHELTON, 1972). Isso pode explicar a maior susceptibilidade geral da BN autocoagulada à degradação termo-oxidativa comparada com a BN coagulada por ácido.

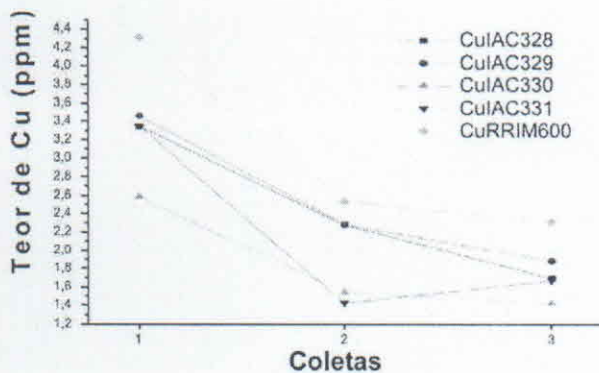


Fig. 1. Variação do teor de cobre da BN.

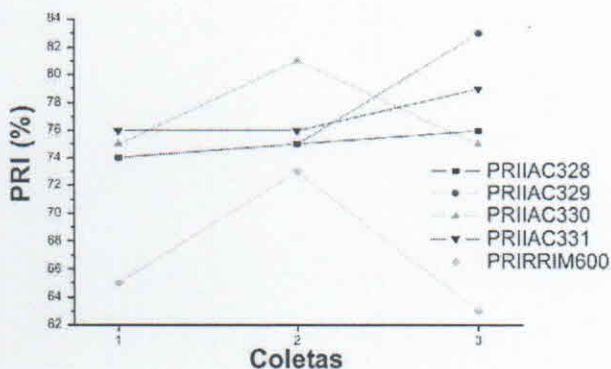


Fig. 2. Variação do PRI (%) da BN.

## Conclusões

Houve variação entre clones e coletas, onde os clones IAC 300 apresentaram desempenho superior ao RRIM600.

## Agradecimentos

FAPESP, CNPQ, FINEP, EMBRAPA.

## Referências

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11597**: Borracha natural. [S. l.], 1996.  
 HWEE, E. A.; TANAKA, Y. **Trends in Polymer Science**, Cambridge, v. 3, p. 493-513, 1993.  
 SHELTON, J. R. **Rubber Chemistry and Technology**, Akron, v. 45, p. 359-365, 1972.