



RESULTADOS INICIAIS DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA BORRACHA NATURAL CRUA DOS NOVOS CLONES DE SERINGUEIRA DA SÉRIE IAC 400

Rogério M. B. Moreno^{1*}, Paulo de S. Gonçalves², Luiz H. C. Mattoso³

^{1*} Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, Cx. 741, CEP: 13.560-970, São Carlos/SP – rogerio@cnpdia.embrapa.br/mattoso@cnpdia.embrapa.br; ² Instituto Agrônômico, Campinas/SP – paulog@iac.sp.gov.br

As propriedades da borracha natural crua (BN) dos novos clones da série IAC 400 (405, 406, 410-412, 414, 418) e do clone RRIM 600 (testemunha) foram avaliadas por: % de nitrogênio, % de cinzas, % de extrato acetônico, plasticidade Wallace (P_0), índice de retenção de plasticidade [PRI (%)] e viscosidade Mooney (V_R). Houve variações entre clones e coletas para todas as propriedades tecnológicas avaliadas. Os resultados obtidos da BN dos novos clones da série IAC 400 indicaram que os valores médios da % de extrato acetônico estão abaixo do limite máximo de 3,5% da norma ABNT/NBR 11597. O PRI (%) dos clones IAC 400 seguem as especificação da norma ABNT/NBR 11597 (mínimo de 50%) e foi superior ao da testemunha.

Palavras-chave: borracha natural, propriedades tecnológicas, seringueira, novos clones série IAC 400.

Initial results of the technological properties of raw natural rubber from new IAC 400 series clones

The technological properties of raw natural rubber (NR) from new IAC 400 series clones (405, 406, 410-412, 414, 418) and RRIM 600 (Witness) were evaluated by: percentage of nitrogen, percentage of ashes, acetone extract (%), Wallace plasticity (P_0), plasticity retention index PRI (%) and Mooney viscosity (V_R). There were variations between clones and tappings for all technological properties evaluated. The results obtained of NR from new IAC 400 series clones indicated acetone extract average values (%) below the maximum limit of 3.5% of the standards ABNT/NBR 11597. PRI (%) from IAC 400 series clones follow the specifications of the standards ABNT/NBR 11597 (50% minimum) and are superior to the Witness.

Keywords: natural rubber, technological properties, rubber tree, new IAC 400 series clones.

Introdução

O consumo mundial e brasileiro da borracha natural (BN) tende a aumentar mais do que a capacidade produtiva. No ano de 2007, o Brasil colaborou com apenas 1,1% da produção mundial da BN, sendo insuficiente, inclusive, para atender a demanda do mercado interno, onde houve a necessidade da importação de 67% da BN consumida [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 da BN. 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 em grande quantidade e com qualidade da BN. Outro aspecto importante para o aumento da área plantada da seringueira é o fato da capacidade de fixação de carbono que poderá incentivar a formação de novos seringais, além de todos os empregos diretos e indiretos gerados pela heveicultura.

A Embrapa Instrumentação Agropecuária realiza estudos de avaliação, de monitoramento e de caracterização da BN agregando os resultados tecnológicos aos dados agronômicos obtidos pelo Instituto Agronômico (Campinas/SP) para a seleção de novos clones de seringueira a serem recomendados ao plantio no Estado de São Paulo com o intuito de aumentar a produção e tornar, novamente, o país auto-suficiente.

O objetivo deste trabalho foi de apresentar os resultados do início da avaliação e do monitoramento dos dados obtidos para as propriedades tecnológicas da BN de novos clones de seringueira da série IAC 400.

Experimental

As sangrias foram realizadas em 12 árvores de cada um dos 7 novos clones da série IAC 400 (405, 406, 410-412, 414, 418) e do clone testemunha do experimento (RRIM 600) no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Nordeste Paulista, em Mococa/SP.

Os resultados das BN cruas foram obtidos dos látices sangrados nos meses de setembro a novembro/2008. Os coágulos foram obtidos por coagulação com solução de ácido acético a 10%. Esses coágulos de BN foram triturados em uma calandra de cilindros raiados, passados em uma calandra de cilindros lisos para formar as mantas de BN que foram levadas a estufa para secagem à 60°C por 48 horas.

Os resultados das propriedades tecnológicas da BN dos clones da série IAC 400 { % de cinzas, % de nitrogênio (% de N), % de extrato acetônico (% de EA), plasticidade Wallace (P_0), índice de retenção de plasticidade [PRI (%)] e viscosidade Mooney (V_R)} foram obtidos de acordo com a norma NBR 11597 da Associação Brasileira de Normas Técnicas [2].

Resultados e Discussão

As Tabelas 1 e 2 apresentam as médias e os coeficientes de variação das coletas iniciais do estudo de avaliação e monitoramento para a BN crua dos novos clones da série IAC 400.

A % de N é proveniente, principalmente, do material protéico da BN. Os resultados da % de N seguem a recomendação da NBR 11597 (máximo 0,6%) [2] e todos os novos clones da série IAC 400 obtiveram valor médio equivalente ao da testemunha (RRIM 600); o clone com menor variabilidade, inclusive menor que da testemunha, foi o IAC 410. Um aspecto interessante é o fato dos valores médios obtidos nessa fase inicial de avaliação e monitoramento da BN dos novos clones IAC 400 serem menores aos obtidos nos trabalhos

de Moreno et al. (2003, 2005, 2007) [3-5]; no caso dos trabalhos de Ferreira et al. (2002) [6] e Malmonge et al. (2009) [7] os resultados foram equivalentes.

Tabela 1 - Médias e coeficientes de variação [C.V. (%)] das propriedades tecnológicas da BN dos novos clones da série IAC 400 relativas à % de N, % de cinzas e % de EA nos meses de setembro a novembro/2008.

Clones	% de N		% de cinzas		% de EA	
	Média	C.V. (%)	Média	C.V. (%)	Média	C.V. (%)
IAC 405	0,32	15,63	1,588	25,400	3,30	15,15
IAC 406	0,31	19,35	1,133	32,127	2,85	4,56
IAC 410	0,36	5,56	1,198	13,856	2,20	6,82
IAC 411	0,31	6,45	1,425	32,000	2,52	15,48
IAC412	0,32	9,38	1,626	10,086	2,76	3,62
IAC 414	0,34	14,71	1,684	31,354	2,69	7,43
IAC 418	0,30	20,00	1,724	36,891	2,74	4,01
RRIM 600	0,33	9,09	1,551	32,818	2,57	5,06

Os valores médios da % de cinzas ficaram acima do máximo estabelecido pela norma NBR 11597 (máximo 1,0%) [2] indicando a contaminação dos coágulos e, portanto, a falta de cuidados com os coágulos em campo, levando a valores mais elevados da % de cinzas; o clone com menor variabilidade, inclusive menor que da testemunha, foi o IAC 412.

Os resultados da % de EA seguem a recomendação da NBR 11597 (máximo 3,5%) [2] e todos os novos clones da série IAC 400 obtiveram valor médio superior à testemunha, exceto o clone IAC 411; o clone com menor variabilidade, inclusive menor que da testemunha, foi o IAC 412.

Tabela 2 - Médias e coeficientes de variação [C.V. (%)] das propriedades tecnológicas da BN dos novos clones da série IAC 400 relativas à P_0 , PRI (%) e V_R nos meses de setembro a novembro/2008.

Clones	P_0		PRI (%)		V_R	
	Média	C.V. (%)	Média	C.V. (%)	Média	C.V. (%)
IAC 405	72	6	68	7	130	3
IAC 406	64	3	72	4	118	1
IAC 410	71	3	68	7	129	2
IAC 411	71	4	74	7	130	2
IAC412	70	9	69	12	128	7
IAC 414	70	9	68	9	122	2
IAC 418	74	4	69	1	131	2
RRIM 600	70	4	72	4	125	2

A P_0 e a V_R da BN são importantes, já que estas são as principais propriedades tecnológicas responsáveis pela avaliação do comportamento da BN durante o seu processamento e uso pela indústria pneumática e demais indústrias do setor. As BN excessivamente duras, ou seja, com valores elevados da P_0 e da V_R , nem sempre são as preferidas, já que elas consumirão excesso de mão-de-obra, tempo e energia durante o processamento [8,9].

Os resultados da P_0 possuem valores médios acima de 30 indicando que as BN de todos os novos clones da série IAC 400 não são muito moles e obtiveram valores médios equivalentes à testemunha; os clones com menor variabilidade na P_0 são o IAC 406 e o IAC 410, inclusive menor que da testemunha.

A V_R , tal como a P_0 , possui valores médios bem elevados para as BN de todos os novos clones da série IAC 400 e obtiveram valores médios um pouco superiores à testemunha, exceto os clones IAC 406 e 414; o clone com menor variabilidade, inclusive menor que da testemunha, foi o clone IAC 406.

Os valores do PRI (%) fornecem uma estimativa da resistência à degradação térmica da BN [10,11]. Os valores elevados do PRI (%) correspondem a uma boa resistência ao aquecimento, que leva à degradação térmica, onde o PRI (%) é muito importante para a indústria da BN pelo fato de serem aplicadas altas temperaturas durante os processos de confecção de artigos manufaturados. A norma NBR 11597 [2] especifica o valor de 50%

como o mínimo e os resultados obtidos seguem a recomendação. Os novos clones da série IAC 400 obtiveram valor médio inferior à testemunha, exceto o clone IAC 406 e 411. O clone IAC 418 apresentou a menor variabilidade.

Nesse período inicial de avaliação e monitoramento das propriedades tecnológicas dos novos clones IAC 400, houve variação clonal e sazonal. Os clones IAC 400 apresentaram resultados satisfatórios, onde os valores da P_0 e da V_R foram elevados e superiores aos de outros clones IAC [12] e dos clones IAC 300 [13]; os valores médios do PRI (%) foram inferiores aos dos clones IAC 300 [13].

Conclusões

Houve variação nas propriedades tecnológicas entre clones e coletas.

Nesse período inicial de estudo, a BN dos novos clones da série IAC 400 seguem os requisitos da norma NBR 11597 para uma matéria prima de qualidade, exceto para os valores da % de cinzas (valor máximo de 1,0%). Em especial, os clones IAC 405, 410, 412, 414 e 418 apresentaram PRI (%) inferior à testemunha.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro da FAPESP, CNPq e CAPES.

Referências Bibliográficas

1. International Rubber Study Group, *Nat. Rubber Stat. Bull.* 2008, 63, 2.
2. ABNT, NBR 11597, Rio de Janeiro, 1996.
3. R.M.B. Moreno, M. Ferreira, P. de S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso *Pesq. Agropec. Bras.* 2003, 38, 583.
4. R. M. B. Moreno, M. Ferreira, P. de S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso *Sci. Agric.* 2005, 62, 122.
5. R. M. B. Moreno, P. de S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso *KGK.* 2007, 12, 659.
6. M. Ferreira, R. M. B. Moreno, P. de S. Gonçalves, L.H.C. Mattoso *Rubber Chem. Technol.* 2002, 75, 1.
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.
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. de Livonnière, J.L. Jacob *Plantations, recherche, development* 1995, 2, 44.
11. J. Tangpakdee, Y. Tanaka *Rubber Chem. Technol.* 1997, 70, 707.
12. R. M. B. Moreno, M. Ferreira, P. de S. Gonçalves, L. H. C. Mattoso *KGK.* 2008, 10, 528.
13. R. M. B. Moreno, P. de S. Gonçalves, L. H. C. Mattoso in *Anais do 9º Congresso Brasileiro de Polímeros, Campina Grande*, 2007.