

Caracteres secundários da produção e estado nutricional em dois clones jovens de seringueira em São José do Rio Preto, SP

Secondary traits in the production and nutritional status of two young rubber tree clones in São José do Rio Preto, SP, Brazil

Juliane Ribeiro Cavalcante¹; Elenice de Cássia Conforto^{1,2,3}

¹ Universidade Estadual Paulista, IBILCE, Campus de São José do Rio Preto.

² Auxílio Financeiro: FAPESP – Proc. 01-02217-0

³ Autor para Correspondência (Author for correspondence): elenice@ibilce.unesp.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo comparar os parâmetros secundários da produção e o estado nutricional do clone Fx 3864 ao do RRIM 600, já estabelecido no Planalto Ocidental Paulista, para contribuir na indicação de um clone potencialmente alternativo para o plantio nesta região. Nas idades entre 04 e 27 meses após o plantio, foram avaliados periodicamente a altura da planta, perímetro do caule, área foliar, diâmetro da copa na linha e na entrelinha de cultivo, espessura da casca, massa seca do caule e da folha e massa específica foliar. O clone RRIM 600 destacou-se em altura; no entanto, Fx 3864 apresentou diâmetro da copa na linha e na entrelinha maiores. A espessura da casca foi semelhante entre os clones durante todo o período de estudo. A partir dos 22 meses após o plantio, não foram verificadas diferenças significativas nos valores de perímetro do caule e área foliar. A análise foliar aos 17 meses após o plantio revelou valores nutricionais adequados para ambos. Considerando os caracteres avaliados, o desempenho do clone Fx 3864 foi equivalente ao do RRIM 600 durante os vinte e sete primeiros meses de cultivo.

Palavras-chave: RRIM 600, Fx 3864, altura, diâmetro da copa, espessura da casca.

Abstract

This work had as objective compare both secondary traits in the production and nutritional status of the rubber tree clone Fx 3864 to the RRIM 600, already established in the São Paulo Western Plateau, in order to contribute with the indication of a potentially alternative clone to be planted in this area. In the ages among 04 and 27 months after planting, there were periodically measured plant height, stem perimeter, leaf area, canopy diameter in the line and between the line of planting, bark thickness, dry mass of stem and leaf and specific leaf mass. The clone RRIM 600 highlighted in height; however, Fx 3864 presented larger canopy diameter in the line and between the line. The bark thickness was similar in both clones during the study period. After 22 months of plantation there hadn't been significant differences in the values of canopy diameter and leaf area. The leaf area analysis 17 months following the plantation revealed adequate nutritional values for both clones. Considering the evaluated characters, the performance of the clone Fx 3864 was equal to the RRIM 600 during the first 27 months of cultivation.

Keywords: RRIM 600, Fx 3864, height, canopy diameter, bark thickness.

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo concentra quase a metade de toda a área explorada com seringueira no Brasil, liderando a produção brasileira de borracha natural desde 1995 (CARDINAL et al., 2007). Para o ano de 2020, admite-se que a produção possa atingir 250 mil toneladas frente a um consumo potencial de 500 mil toneladas, segundo estimativas do International Rubber Study Group (IAC, 2010).

O déficit da produção de borracha natural somente será modificado com sérias interferências na cadeia produtiva, sendo que esta demanda deve ser suprida não apenas pela expansão da área cultivada, mas também pela introdução de clones com menor período de imaturidade e maior produção (CONFORTO et al., 2011).

O melhoramento genético da seringueira é realizado no Brasil principalmente pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); como são necessários cerca de 25 anos para completar cada ciclo, partindo-se da polinização controlada até a recomendação final de um clone, experimentos de pequena escala com clones que apresentem resultados expressivos em outras regiões de cultivo ou outros países podem fornecer informações em prazos mais curtos.

Segundo Gonçalves et al. (2002), a avaliação dos caracteres secundários da produção até os dois anos de idade, período de expressivo crescimento, são relevantes numa primeira seleção, pois influem na produtividade do cultivar. Os principais caracteres secundários são a altura da planta, perímetro do caule, número de lançamentos, área foliar, espessura da casca, regeneração da casca, resistência às

principais doenças da região, tolerância à quebra pelo vento e tolerância à seca do painel (GONÇALVES et al., 2002).

A avaliação do estado nutricional da seringueira também constitui um subsídio para identificação dos fatores limitantes da produtividade (BATAGLIA; CARDOSO, 1990), conjugando as análises do solo e das folhas.

O clone RRIM 600 é o mais plantado em escala comercial no Planalto Ocidental Paulista, destacando-se em produção e altura da planta, enquanto que o Fx 3864 é plantado em escala comercial na região de Mato Grosso e, no Estado de São Paulo, em escala experimental somente nos municípios de Buritama e Presidente Prudente (GONÇALVES, 1998).

Conforme recomendado por Gonçalves (2002), o plantio monoclonal deve ser evitado por razões ecológicas e econômicas pois, caso um patógeno ou herbívoro específico atue sobre a população, as perdas decorrentes serão grandes. Contudo, a introdução de novos clones, ou de clones com bom desempenho em outras regiões, deve ser precedida por estudos quanto à adaptação ao novo local de plantio, pois clones altamente produtivos em dada região podem não o ser em outra (GONÇALVES, 1998).

Este trabalho teve como objetivo comparar o desempenho dos caracteres secundários da produção e dos aspectos nutricionais a fim de avaliar se Fx 3864 responde de maneira equivalente ao clone RRIM 600, já bem estabelecido no pólo produtor do Planalto Ocidental Paulista, oferecendo uma nova opção ao produtor para evitar o cultivo monoclonal e suas conseqüências.

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico foi constituído de plantas jovens de seringueira [*Hevea brasiliensis*, (Willd. ex. ADR. de Juss.) Müell. Arg., Euphorbiaceae], clones RRIM 600, proveniente da Fazenda São João (Olimpia, SP) e Fx 3864, proveniente de Buritama, SP,

ambos enxertados sobre Tjir 16. As plantas foram mantidas em condições de campo, na Área Experimental do Departamento de Zoologia e Botânica da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP/IBILCE - em São José do Rio Preto, SP, localizada ao norte do Estado, com latitude Sul de 20°49'11" e longitude Oeste de 49°22'46". No local de plantio o solo é do tipo argissolo vermelho-amarelo, com textura arenosa média em fase de relevo suave da variação Lins-Marília (PRADO, 2000). Os tratos culturais seguiram os preconizados por Gonçalves et al. (2001a).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por 10 plantas, obedecendo ao espaçamento de 0,9 m x 1,0 m entre plantas e linhas, evitando assim o sombreamento entre as plantas jovens durante o período de experimento, que teve duração total de 27 meses.

Nas idades entre 4 e 25 meses após o plantio (MAP), periodicamente foram avaliados 15 exemplares de cada clone quanto à altura da planta (AP) e perímetro do caule (PC) a 0,50 m acima do calo de enxertia. Entre duas avaliações consecutivas de cada planta, foi calculado o Índice Relativo de Crescimento (IRC), com uso da fórmula $IRC = [(MP - MA) / MA]$, onde MA é a medida anterior e MP é a medida posterior (BENINCASA, 2004).

Nas idades de 18, 22 e 25 MAP, com uso de um paquímetro, estas mesmas plantas foram avaliadas quanto à espessura da casca (EC) a 100 cm acima do calo de enxertia e, com uso de trena graduada, foi determinada a largura da copa nas duas direções da planta, ou seja, no sentido da linha (DCL) e da entrelinha (DCEL) de plantio.

A área foliar (AF) foi determinada de duas formas diferentes. Até os 18 MAP foi obtida pelo somatório da área das folhas presas à planta, com uso da fórmula proposta por Lim e Narayanan (1972). Aos 27 MAP, foi determinada pela equação obtida experimentalmente com uso de 80 folíolos

completos de diferentes idades para determinação de uma correlação entre a MSF (massa seca foliar) e a AF, definida por uma regressão linear.

As medidas destrutivas para avaliação de biomassa foram realizadas aos 18 e 27 MAP, pelo abate das árvores rente ao solo para determinação da massa seca do caule (MSC) e da folha (MSF), após secagem em estufa de ventilação forçada a 70°C durante três dias. Em cada experimento, foram utilizadas sete árvores (na avaliação de 27 MAP, as árvores foram escolhidas dentre aquelas em estudo para as variáveis anteriormente citadas). A partir da relação entre MSF e AF, foi calculada a massa específica foliar (MEF), segundo Benincasa (2004).

A análise dos macro e micronutrientes foliares foi realizada aos 17 meses, sendo coletadas 4 folhas de 15 plantas de cada cultivar, nos quatro pontos cardeais, de ramos sombreados do terço médio da copa, examinadas pelo Laboratório de Solos e Adubos da UNESP de Jaboticabal, SP.

Os dados foram comparados entre os clones através do teste t-Student (BANZATTO; KRONKA, 2006), com uso do software Microcal Origin 4.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis biométricas estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios dos caracteres secundários do desenvolvimento para dois clones jovens de *Hevea brasiliensis* (RRIM 600 e Fx 3864) sob condições de campo em São José do Rio Preto, SP.

Idade (MAP)	04	09	13	18	22	25	27
			altura da planta (m)				
RRIM 600	0,43	0,80*	2,02*	4,21*	4,86*	5,27*	
Fx 3864	0,43	0,51	0,83	2,41	3,32	4,07	
			perímetro do caule (cm)				
RRIM 600	2,54	3,45*	5,84*	10,14*	12,18	12,96	
Fx 3864	2,48	2,66	3,37	7,50	10,00	10,60	
			espessura da casca (cm)				
RRIM 600				0,16	0,17	0,21	
Fx 3864				0,14	0,17	0,21	
			área foliar (cm ²)				
RRIM 600	1281,13*	3139,46*	10641,59*	12500,27			22848,17
Fx 3864	1160,11	2156,38	4416,43	10732,93			23843,15
			massa seca do caule (g)				
RRIM 600				836,80*			1651,06
Fx 3864				399,76			1498,38
			massa seca foliar (g)				
RRIM 600				113,25			207,00
Fx 3864				102,44			227,57
			massa específica foliar (g m ⁻²)				
RRIM 600				78,40*			86,70
Fx 3864				67,80			87,60
			diâmetro da copa na linha (m)				
RRIM 600				1,03	1,38	1,63	
Fx 3864				1,21*	2,38*	2,43*	
			diâmetro da copa na entrelinha (m)				
RRIM 600				1,19	1,62	1,74	
Fx 3864				1,30*	2,26*	2,35*	

MAP= meses após o plantio

Médias seguidas por asterisco são significativamente maiores (5% de probabilidade)

No presente estudo, embora a altura do clone RRIM 600 tenha sido superior à de Fx 3864, o desempenho deste também foi satisfatório, uma vez que os valores obtidos são similares aos verificados em estudo anterior (CAVALVANTE; CONFORTO, 2002) em plantas de idade de 18 meses, cuja altura

variou entre 2,41 e 2,80 m. Segundo Gonçalves et al. (1994), a altura de 2,17 m para plantas nesta idade já é considerada bastante expressiva.

Quanto ao perímetro do caule, a partir dos 22 MAP, as diferenças entre os clones deixaram

de ser significativas, e os valores aqui obtidos estão dentro da faixa encontrada por Gonçalves et al. (2001b) para seringueiras com 24 meses de idade, que mostraram uma variação entre 6,90 e 12,90 cm. Quanto à espessura da casca, não houve variação entre os clones nas idades mensuradas.

Em Hevea, o perímetro do caule e a espessura da casca são características fisiológicas importantes para medir o grau de maturidade do plantio e decidir pelo início da exploração do látex, sendo recomendados um perímetro mínimo de 45 cm a 1,20 m acima do nível do solo e espessura de casca de no mínimo 6 mm (SAA, 2010). Estes valores são alcançados, em média, sete anos após o plantio (GONÇALVES et al., 2006), mas há variações devido ao clone utilizado e as práticas culturais adotadas, que podem adiar ou antecipar o início da sangria.

A área foliar é outro aspecto importante a ser considerado na produtividade da seringueira, pois o substrato para a síntese de borracha depende do produto imediato da fotossíntese. Também para esta variável, os clones apresentaram valores similares a partir dos 18 meses de idade. Aliado aos resultados referentes à produção de massa seca, verifica-se que além dos parâmetros biométricos lineares (PC e EC) e bidimensionais (AF) relacionados com a produção de látex, a alocação de recursos nos compartimentos da planta (MSC e MSF) e a estrutura da folha (MEF) também tendem a apresentar valores semelhantes entre os clones, principalmente ao final do segundo ano de plantio.

Segundo Oliveira e Perez (2012), uma maior massa específica foliar ou área foliar nem sempre é acompanhada de maneira proporcional pelo aumento da massa seca da folha, devido a maior ou menor acúmulo de fotoassimilados nas mesmas. De fato, apesar da similar acumulação de massa seca na parte aérea, é observado que o clone RRIM 600 direcionou o fotoassimilado para o incremento em altura, enquanto que o clone Fx 3864 investiu para a construção de ramos mais longos, representado pelo maior diâmetro da copa na linha e na entrelinha, demonstrando estratégias distintas de crescimento e de captação de energia luminosa.

Os valores dos índices relativos de crescimento (Tabela 2) mostram que a partir dos 18 MAP o clone Fx 3864 apresentou um aumento relativo em altura semelhante ao de RRIM 600 e, com relação ao perímetro do caule, a taxa de incremento igualou-se após os 13 MAP. Gonçalves et al. (2002) apontam que a seleção de um clone baseado no perímetro do caule deva ser mais centrada entre os 12 e 24 meses de idade, pois observaram que os maiores valores do IRC ocorrem neste período. Assim, no período considerado crítico do ciclo de avaliação e seleção de um clone para ser indicado em escala comercial, ambos apresentaram comportamento similar. Portanto, ainda que mantidas as diferenças em altura, pode-se supor que o cultivar Fx 3864 atinja o grau de maturidade necessário para entrada em sangria em período próximo ao de RRIM 600.

Tabela 2: Valores médios e análise de variância do índice relativo do crescimento (IRC) da altura da planta e do perímetro do caule entre avaliações sucessivas em diferentes meses após o plantio para dois clones jovens de Hevea brasiliensis (RRIM 600 e Fx 3864) sob condições de campo em São José do Rio Preto, SP. Médias seguidas por asterisco são significativamente maiores (5% de probabilidade)

Clone	Intervalos de meses após o plantio									
	IRC da Altura da planta					IRC do Perímetro do caule				
	4-9	9-13	13-18	18-22	22-25	4-9	9-13	13-18	18-22	22-25
RRIM 600	0,87*	1,52*	1,09	0,21	0,26	0,35*	0,69*	0,76	0,19	0,23
Fx 3864	0,19	0,59	1,91*	0,19	0,21	0,10	0,35	0,95	0,22	0,21

A avaliação do teor de elementos minerais origina resultados que podem ser utilizados

para a definição de níveis críticos e confecção das tabelas de teores adequados (padrões) ou

para a comparação com tabelas já existentes, fazendo-se as correções necessárias.

Na Tabela 3 são mostrados os valores obtidos para a concentração de macro e micronutrientes foliares, comparativamente ao estabelecido em literatura para plantas jovens (PUSHPARAJAH, 1992) e também para as plantas em fase de produção (RAIJ; CANTARELLA, 1997). Verifica-se que o conteúdo de Ca e Mn foram superiores aos considerados adequados para as plantas jovens nos dois clones, enquanto que para N, P, K,

Mg, S, B, Cu, Fe e Zn os valores encontram-se dentro da faixa ideal. Comparando-se os valores atuais com os recomendados para plantas na fase de produção (RAIJ; CANTARELLA, 1997), agora fica evidenciado que somente o boro está presente numa quantidade abaixo da adequada.

Assim, na fase jovem, o nível de nutrientes disponibilizados foi suficiente para ambos os clones manifestarem seu pleno potencial de desenvolvimento.

Tabela 3 - Faixa de valores de referência para o teor de macronutrientes e micronutrientes foliares considerados ideais para a seringueira na fase de crescimento (VRC) e na fase de produção (VRP), e teores verificados nos clones RRIM 600 e Fx 3864 aos 17 meses após o plantio, cultivados sob condições de campo em São José do Rio Preto, SP.

Macronutrientes (g. Kg ⁻¹)						
Clones	N	P	K	Ca	Mg	S
RRIM 600	34	2,1	14	17	2,4	2
Fx 3864	34	2	14,1	17	2,5	2
VRC*	33-37	2-2,5	13,5-16,5	5/jul	2-2,5	2- 2,5
VRP**	29-35	1,6-2,5	out/17	0,7-0,9	1,7-2,5	1,8-2,6
Micronutrientes (mg. Kg ⁻¹)						
Clones	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
RRIM 600	15	10	70	200	30	
Fx 3864	15,1	10	70	200	30,1	
VRC*	15	10	60- 80	45-150	30	
VRP**	20-70	out/15	50-120	40-150	20-40	

* Pushparajah, 1992. ** Raij;Cantarella, 1997

CONCLUSÃO

Em vista dos caracteres nutricionais e secundários da produção avaliados até os 27 meses após o plantio, considerado crítico, o clone Fx 3864 apresenta um comportamento equivalente ao do RRIM 600, podendo ser uma opção para evitar o plantio monoclonal e suas consequências.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

BATAGLIA, O.C.; CARDOSO, M. Situação nutricional dos seringais de São Paulo. IN: **Simpósio da Cultura da Seringueira**, I. Anais... Piracicaba: ESALQ, 1990. p. 89-97.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal: FUNEP, 2004. 41 p.

CARDINAL, A.B.B. ; GONÇALVES, P.S. MARTINS, A.L.M. Influência de seis porta-enxertos sobre a produção de clones superiores de seringueira. **Bragantia**, v. 66, n. 2, p. 277-284, 2007.

CAVALCANTE, J.R.; CONFORTO, E.C. Desempenho de cinco clones jovens de seringueira na região do planalto ocidental paulista. **Bragantia**, v. 61, n. 3, p. 237-245, 2002.

CONFORTO, E.C.; BITTENCOURT JUNIOR, N.S.; SCALOPPI JUNIOR, E.J.; MORENO, R.M.B. Comparação entre folhas sombreadas de sete clones adultos de seringueira. **Revista Ceres**, v. 58, n.1, p. 29-34, 2011.

GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; CAMPANA, M.; FURTADO, E.L.; TANZINI, M.R. Desempenho de novos clones de seringueira da série IAC. II. Seleções promissoras para a região do Planalto do Estado de São

Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n.8, p. 1215-1224, 1994.

GONÇALVES, P.S. Recomendação de clones de seringueira para o Estado de São Paulo. IN: **Ciclo de Palestras sobre Heveicultura Paulista**, I, 1998. Barretos. Anais. Barretos: SAA/APABOR, 1999. p. 115-140.

GONÇALVES, P.S.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A. **Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo (IAC). 2001a. 78 p. (Série Tecnologia APTA, 189).

GONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N.; FURTADO, E.L.; SAMBUGARO, R.; BATAGLIA, O.C. Desempenho de clones de seringueira da série IAC 300 selecionados para a região noroeste do estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 4, p. 589-599, 2001b.

GONÇALVES, P.S. **Razões pelas quais devemos evitar o plantio monoclonal da seringueira**. On line. Disponível em: <<http://www.apabor.org.br/sitio/artigos/pdf/20020919-1.pdf>>. 2002. Acesso em 25 maio 2010.

GONÇALVES, P.S. ; MARTINS, A.L.M. ; FURTADO, E.L. ; SAMBUGARO, R.; OTTATI, E.L.; ORTOLANI, A.A.; GODOY JUNIOR, G. Desempenho de clones de seringueira da série IAC 300 na região do Planalto de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n.2, p. 131-138, 2002.

GONÇALVES, P.S.; AGUIAR, A.T.E.; GOUVÊA, L.R.L. Expressão fenotípica de clones de seringueira na região noroeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 396-398, 2006.

LIM, T.; NARAYANAN, R. Estimation of the area of rubber leaves (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.) using two leaflet parameters. **Experimental Agriculture**, v. 8, p. 311-314, 1972.

PRADO, H. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação e levantamento**. Piracicaba: Fundação Biblioteca Nacional. 2000. 181p.

PUSHPARAJAH, E. **World fertilizer use manual**. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1992. p. 491-498.

OLIVEIRA, A.M.K.; PEREZ, S.C.J.G.A. Crescimento inicial de *Tabebuia aurea* sob três intensidades luminosas. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 2, p. 263-273, 2012.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. Outras Culturas Industriais. In: RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (eds). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. p. 233-236. (Boletim Técnico, 100)

SAA. **A cultura da seringueira para o Estado de São Paulo**. Comissão Técnica da Seringueira e outros. 2ª. Ed. Coordenado por Elaine Cristine Piffer Gonçalves. Campinas, CATI, 2010. 163 p. (Manual Técnico, 72).

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Programa Seringueira**. Online. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/seringueira/importcult.htm>. Acesso em 08 maio 2010.