

PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICA DA BORRACHA NATURAL DE CLONES DE SERINGUEIRA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE SANGRIA E EM FUNÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS

Juliano Quarteroli Silva¹, João Alexio Scarpore Filho², Paulo de Souza Gonçalves³, Erivaldo José Scaloppi Júnior⁴, Marcos Silveira Bernardes², Gilberto Batista de Souza⁵, Rogério Manoel Biagi⁶

¹SAA/CATI Regional de Limeira/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Caixa Postal 455, 13480-970, Limeira, São Paulo, Brasil. quarteroli@gmail.com. ²ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil; ³APTA/IAC, Programa Seringueira, Caixa Postal 28, 13020-970, Campinas, São Paulo, Brasil; ⁴APTA Regional Noroeste Paulista, Rodovia Péricles Belini, Km 121, Caixa Postal 61, 15500-970 Votuporanga, São Paulo, Brasil; ⁵EMBRAPA Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos, São Paulo, Brasil; ⁶EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 145213560-970, São Carlos, São Paulo, Brasil

O conhecimento das diferentes fases do ciclo de vida do vegetal constitui uma ferramenta eficaz de manejo e que, uma vez identificadas possibilita, alcançar boa produtividade e melhor qualidade ao produto comercial. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e a qualidade da borracha de quatro clones de seringueira, sob diferentes sistemas de sangria e em função dos estádios fenológicos. O seringal está localizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Pólo Regional do Desenvolvimento Tecnológico de Agronegócios do Noroeste Paulista, no município de Votuporanga, SP (20°20'S e 49°50'W). O delineamento experimental adotado foi o blocos casualizados em esquema parcela subdividida com 3 réplicas. Os tratamentos principais (clones GT 1, PB 235, IAN 873 e RRIM 600) foram alocados nas parcelas e os tratamentos secundários (sistemas de sangria: 1/2S d/2; 1/2S d/4 ET 2,5%; 1/2S d/7 ET 2,5%) constituíram as subparcelas. As variáveis analisadas foram: produtividade de borracha seca, peso fresco e peso seco da borracha para determinação do teor de sólidos totais. As amostras de borracha natural foram obtidas nos estádios fenológicos: refolhamento natural; florescimento e desenvolvimento do fruto. A produção e o teor de sólidos totais da borracha são influenciados pelas condições climáticas, pelos sistemas de sangria dependendo do estágio fenológico. Estas variáveis são mais influenciadas pela prática de sangria do que pelo material genético, nos estádios de refolhamento e florescimento e sob condições restritivas para a planta.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*, fenologia, látex, sistemas de exploração.

Production and characteristic of natural rubber clones under different tapping systems and dependind on the phenological stages. The knowledge of the different phases of the plant species life cycle is an effective tool of management and that once identified possible to obtain good yield and better quality to the commercial product. The objective of this work was to evaluate the yield performance and rubber quality of four rubber tree clones under different tapping systems and depending on the phenological stages. The plantation is located in Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Pólo Regional do Desenvolvimento Tecnológico de Agronegócios do Noroeste Paulista, in Votuporanga city São Paulo State, Brazil (20° 20'S, 49° 50'W). The experimental design was in randomized block design with split plot and three replicates. The main treatments (GT 1, PB 235, IAN 873 and RRIM 600 clones) were allocated in the plots and secondary treatments (tapping systems: 1/2S d/2; 1/2S d/4 ET 2.5%; 1/2 S d/7 ET 2.5%) constituted the subplots. The variables were analyzed: dry rubber yield, fresh rubber weight and dry rubber weigh to determine the total solids. Samples of natural rubber were obtained in the phenological stages: natural leaves development, flowering and fruit development. The yield and the total solids of the rubber are influenced by the climatic conditions, by the tapping systems and depending on the phenological stages. These variables are more influenced by the tapping practice than the genetic material in the leaves development and flowering stages and under restrictive conditions for the plant.

Key words: *Hevea brasiliensis*, phenology, latex, exploitation systems.

Introdução

O conhecimento das diferentes fases do ciclo básico de vida do vegetal constitui uma ferramenta eficaz de manejo, o que possibilita identificar o momento fisiológico ao qual se encontram associadas as necessidades do vegetal que, uma vez atendidas, possibilitarão seu desenvolvimento normal, e conseqüentemente, bons rendimentos à cultura e melhor qualidade ao produto comercial (Câmara, 2006). Neste contexto, é importante ressaltar que na identificação desses estádios devem ser consideradas as influências de todos os fatores que afetam o desempenho da cultura, sejam relacionadas ao manejo e às condições ambientais.

Os estudos fenológicos, para a maioria das culturas, visam, principalmente, a floração e a frutificação, pois os frutos constituem o produto principal na colheita. Em contrapartida, na heveicultura, o produto explorado é essencialmente vegetativo; portanto, a fenologia visa essencialmente à formação e comportamento da folhagem (Evers et al., 1960). Nos últimos anos, vários trabalhos têm sido realizados com o objetivo de relacionar a fenologia foliar da seringueira *Hevea brasiliensis* (Willd. ex ADR. de Juss.) Muell. Arg. com doenças, principalmente ao mal-das-folhas, causado pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn) v. Arx. Isto gera certos problemas no estabelecimento de métodos de estudo da fenologia, uma vez que há certa confusão ao se distinguir claramente se o objetivo é fornecer essencialmente suporte à compreensão das causas do comportamento de clones em relação à doenças ou determinar que fatores ambientais exercem controle dos eventos fenológicos, notadamente da dormência e da ativação de gemas em plantas adultas e da senescência e queda das folhas.

Outro problema nesse tipo de estudo com seringueira é de não se considerar a influência dos estádios fenológicos na sangria, bem como não correlacionar isto com a quantidade e qualidade de borracha. Com relação ao sistema de sangria adotado, é sabidamente conhecido que sendo um dreno induzido, o mesmo influencia na partição de

fotoassimilados e conseqüentemente no desenvolvimento da planta (Castro, 2000). Quanto a essas variáveis, diversos estudos as correlacionam com a idade cronológica da cultura, mas a despeito da correlação considerando os diferentes estádios fenológicos, pouca importância é dada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e a qualidade da borracha de quatro clones de seringueira, sob diferentes sistemas de sangria e em função do estágio fenológico da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Pólo Regional do Desenvolvimento Tecnológico de Agronegócios do Noroeste Paulista, no município de Votuporanga, SP, situado nas coordenadas 20°20'S e 49°50'W e altitude de 510 m. O seringal foi instalado em 1989 em solo Argissolo Vermelho eutrófico, A moderado, textura arenosa/média de acordo com a Embrapa (1999). As árvores foram dispostas em espaçamento de 7,0 m entre as fileiras e 3,0 m entre as plantas.

O clima da região é do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen com precipitação média anual de 1.448,7 mm, temperatura média anual de 24,3°C, temperatura média do mês mais frio de 14,0°C e temperatura média do mês mais quente de 32,0°C. O experimento foi realizado na safra agrícola 2009-2010, quando as árvores estavam no 13º ano de sangria.

Neste trabalho, os clones de seringueira constituíram os tratamentos principais (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos clones de seringueira utilizados como tratamentos principais, no experimento localizado no município de Votuporanga, SP

Clone	Tipo	Parentais	Local de seleção
GT 1	Primário	-	Gondang Tapen, Indonésia
IAN 873	Secundário	PB 86 e FA 1717	Instituto Agrônômico do Norte, Brasil
PB 235	Terciário	PB 5/51 (PB 56 x PB 24) e PB 5/78 (PB 49 x PB 25)	Plantação Comercial Prang Besar, Malásia.
RRIM 600	Secundário	Tjir 1 e PB 86	Rubber Research Institute of Malaysia, Malásia

Os subtratamentos envolveram a prática de sangria das árvores:

- $\frac{1}{2}S$ d/2 5d/7. 12m/y: sangria em meia espiral ($\frac{1}{2}S$), realizada em intervalos de dois dias (d/2), com descanso aos sábados e domingos (5d/7), sangrando 12 meses por ano (12m/y) – sistema tradicional de sangria;

- $\frac{1}{2}S$ d/4 5d/7. 12m/y. ET 2,5% La 1(1). 8/y: sangria em meia espiral ($\frac{1}{2}S$), realizada em intervalos de 4 dias (d/4), com descanso aos sábados e domingos (5d/7), sangrando 12 meses por ano (12m/y), estimulado com ethephon a 2,5% (ET 2,5%), aplicado sobre a canaleta com cernambi (La). 1 g de Ethrel, aplicado em 1 cm de largura 1 (1), oito vezes por ano (8/y);

- $\frac{1}{2}S$ d/7 5d/7. 12m/y. ET 2,5% La 1(1).8/y: sangria em meia espiral ($\frac{1}{2}S$), realizada em intervalos de 7 dias (d/7), com descanso aos sábados e domingos (5d/7) sangrando 12 meses por ano (12m/y), com estimulação feita com 2,5% de ethephon (ET 2,5%), aplicado sobre a canaleta com cernambi (La). 1g de Ethrel, aplicado em 1 cm de largura 1(1), oito vezes por ano (8/y).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida com três réplicas. Os tratamentos principais (clones) foram alocados nas parcelas compostas por dez árvores e os tratamentos secundários (sistemas de sangria) foram alocados nas subparcelas com três árvores.

As avaliações foram iniciadas no estádio em que as árvores passaram a apresentar hábito caducifólio, caracterizado pela ocorrência de hibernação compacta ou gradual de acordo com Morais (1983).

Foram marcados pontos de observação em ramos nos quadrantes da copa das árvores para facilitar a observação dos estádios fenológicos. Além disso, todas as árvores do experimento foram identificadas com cores e números. Essas marcações ajudaram a identificar os clones e os sistemas de sangria adotados, facilitando o trabalho diário de exploração e coleta de dados. Também, foram instalados protetores de chuva e nos estádios fenológicos de coleta tomou-se cuidado de proteger as canecas coletoras com sacos plásticos.

Os estádios fenológicos considerados para este estudo foram: refohamento, florescimento e desenvolvimento do fruto, sendo os dois primeiros estádios sugeridos por Morais (1983).

Os coágulos obtidos nos estádios fenológicos foram obtidos do látex coagulado dentro das canecas protegidas com sacos plásticos. Posteriormente, as

amostras devidamente identificadas foram secas à sombra em ambiente protegido para o escoamento do soro e picadas e secas em estufa a 70° C até peso constante, em balança eletrônica com precisão de 0,1mg para a determinação do conteúdo de sólidos totais (ST%) e da produção de borracha seca.

Também foram obtidos os registros agrometeorológicos, junto à base de dados do Centro Integrado de Informações Agropecuárias do Instituto Agrônomo (Ciiagro, 2010). Foram obtidas séries mensais de precipitação e temperaturas máximas, mínimas e médias correspondente aos meses de condução do experimento. O balanço hídrico mensal foi calculado pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), utilizando planilha eletrônica desenvolvida por Rolim et al. (1998). No cálculo do balanço hídrico, foi considerada uma capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm, sendo esse valor o recomendado para cultivos perenes (Pereira et al., 2002).

Atendidos todos os pressupostos para a análise de variância, os dados de produção e ST%, foram submetidos à esta análise, pelo teste F, ao nível de 5% de significância. Em seguida, foi realizado o teste de comparação de médias, utilizando-se o teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro nas fontes de variação significativas, utilizando-se para isto o software Sisvar (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Quanto aos estádios fenológicos, no ano agrícola 2009-2010 o refohamento foi observado na primeira quinzena de setembro, o estádio de florescimento na segunda quinzena de setembro e o desenvolvimento de frutos na primeira quinzena de dezembro. O refohamento e o florescimento se iniciaram juntamente com a ocorrência de precipitações consideradas elevadas para esta época, nesta região, porém ainda com déficit de água no solo (Figura 1). Nestes estádios, a temperatura média apresentou valores acima de 22°C e menores que 28° C, ficando dentro dos limites a partir dos quais a produção de látex decresce, segundo Ortolani et al. (2000).

Os resultados das análises de variâncias das médias de produção de borracha seca (g árvore⁻¹ sangria⁻¹) e do teor de sólidos totais (ST%) da borracha natural coletada nos estádios de refohamento, florescimento e

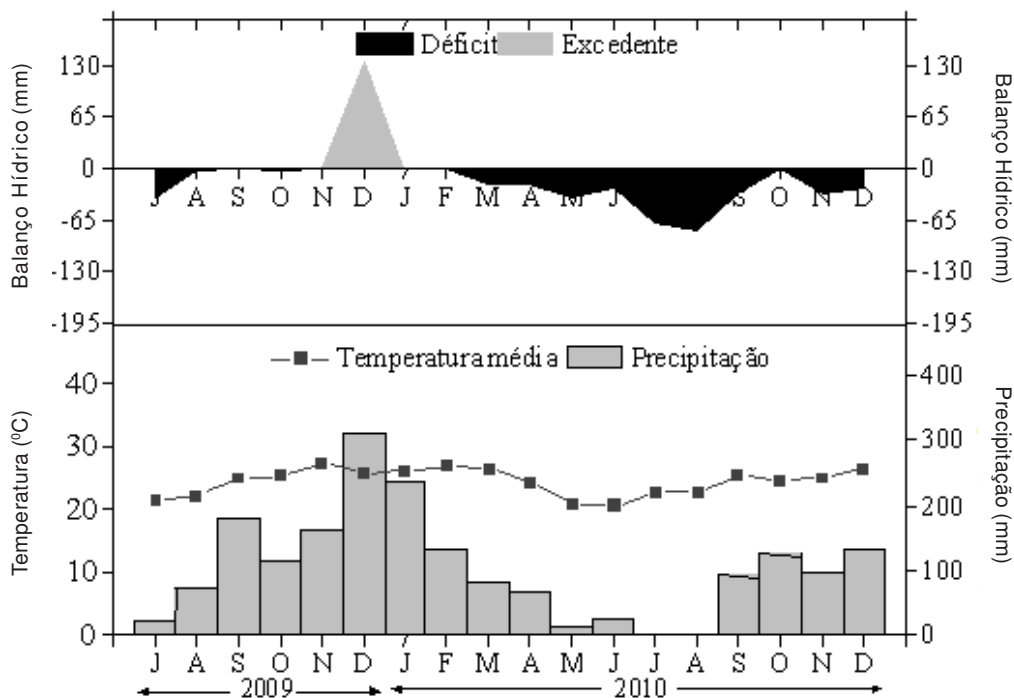


Figura 1 - Balanço hídrico e parâmetros climáticos (temperatura média e precipitação) observados, no ano agrícola 2009-2010, no município de Votuporanga SP.

desenvolvimento do fruto no município de Votuporanga, estão presentes nas Tabelas 2, 3 e 4. Os resultados mostraram variações significativas ($p < 0,05$) entre clones para produção apenas no estágio de desenvolvimento do fruto e variações significativas ($p < 0,05$) entre sistemas de sangria para ST% em todos os estágios fenológicos e para a produção de borracha nos estágios de florescimento e desenvolvimento do fruto. Isto pode ter ocorrido, pois nos demais estágios, os clones podem não terem expressado todo seu potencial genético, devido às condições ambientais ainda não favoráveis, provavelmente, relacionada ao déficit de água no solo durante os estágios de refolamento e florescimento. Isto pode ser um indicativo que a produção e o teor de sólidos totais da borracha são mais influenciados pela prática de sangria do que pelo material genético, durante as primeiras fases do ciclo anual de produção de plantas adultas, ou que especificamente os clones estudados não apresentam diferente capacidade produtiva no refolamento e florescimento, estágios esses que há grande restrição para a produção (Bernardes e Castro, 2000). Esses autores explicam que, nestes estágios, além da competição por fotoassintetizados para a formação de novas folhas e

inflorescências, há evidências de que o índice de tamponamento aumenta durante as emissões de folhas, causando redução no fluxo de látex.

Tabela 2 - Quadrados médios da análise de variância referente às médias de produção de borracha seca ($\text{g árvore}^{-1}\text{sangria}^{-1}$) e de sólidos totais (ST%) da borracha natural coletada no estágio de refolamento, de clones de seringueira sob diferentes sistemas de sangria, no município de Votuporanga, SP

Fontes de Variação	G.L.	Variáveis	
		Produção ($\text{g árvore}^{-1}\text{sangria}^{-1}$)	ST (%)
Blocos	2	2,06 ^{ns}	103,93 ^{ns}
Clones (A)	3	37,38 ^{ns}	111,12 ^{ns}
Resíduo (a)	6	136,12	110,04
Sistemas de sangria (B)	2	1,97 ^{ns}	1115,72*
A x B	6	73,96 ^{ns}	61,88 ^{ns}
Resíduo (b)	52	64,67	102,90
Total	71		
Média geral		22,27	81,59
CV% (a)		52,38	12,86
CV% (b)		36,11	12,43

^{ns} e * não significativo e significativo a 5%, pelo teste F.

Tabela 3 - Quadrados médios da análise de variância referente às médias de produção de borracha seca ($\text{g árvore}^{-1}\text{sangria}^{-1}$) e de sólidos totais (ST%) da borracha natural coletada no estádio de florescimento, de clones de seringueira sob diferentes sistemas de sangria, no município de Votuporanga, SP

Fontes de Variação	G.L.	Variáveis	
		Produção ($\text{g árvore}^{-1}\text{ sangria}^{-1}$)	ST (%)
Blocos	2	72,53 ^{ns}	3,79 ^{ns}
Clones (A)	3	44,05 ^{ns}	57,53 ^{ns}
Resíduo (a)	6	244,50	25,49
Sistemas de sangria (B)	2	750,27*	267,12*
A x B	6	382,07 ^{ns}	114,88 ^{ns}
Resíduo (b)	52	176,64	61,70
Total	71		
Média geral		28,33	63,91
CV% (a)		55,19	7,90
CV% (b)		46,91	12,29

^{ns} e * não significativo e significativo a 5%, pelo teste F.

Tabela 4 - Quadrados médios da análise de variância referente às médias de produção de borracha seca ($\text{g árvore}^{-1}\text{sangria}^{-1}$) e de sólidos totais (ST%) da borracha natural coletada no estádio de desenvolvimento do fruto, de clones de seringueira sob diferentes sistemas de sangria, no município de Votuporanga, SP

Fontes de Variação	G.L.	Variáveis	
		Produção ($\text{g árvore}^{-1}\text{ sangria}^{-1}$)	ST (%)
Blocos	2	554,87 ^{ns}	51,38 ^{ns}
Clones (A)	3	6748,66*	450,48 ^{ns}
Resíduo (a)	6	479,94	207,98
Sistemas de sangria (B)	2	10990,55*	972,34*
A x B	6	1893,06 ^{ns}	141,60 ^{ns}
Resíduo (b)	52	457,04	81,34
Total	71		
Média geral		51,38	78,77
CV% (a)		42,64	18,31
CV% (b)		41,61	11,45

^{ns} e * não significativo e significativo a 5%, pelo teste F.

O clone PB 235 foi o que apresentou a maior produção no estádio de desenvolvimento do fruto (Tabela 5). Diversos autores dentre eles, Bernardes

(1995), Bernardes et al. (2000) e Nair et al. (2004) citam que alguns clones, dentre eles o PB 235, produzem muito bem porque possuem um metabolismo muito ativo. Para esses autores a característica de alta produtividade do clone PB 235 é devido ao bom fluxo e o eficiente mecanismo de regeneração do látex.

Considerando o efeito apenas da prática de sangria na produção, os sistemas de menores frequências (d/4 e d/7) proporcionaram os melhores resultados nos estádios de florescimento e desenvolvimento do fruto. Sob o ponto de vista da qualidade da borracha, em todos os estádios fenológicos sob o sistema 1/2S d/7 ET 2,5% foram verificados os maiores valores de ST % (Tabela 6). Isto é explicado pelo maior intervalo entre sangrias, possibilitando maior e melhor regeneração do látex nos vasos laticíferos. Castro et al. (1990) comentam que a produção de látex depende do fluxo e da regeneração do material celular entre duas sangrias. Sá (2000) enfatiza que os processos metabólicos relacionados a esses dois componentes estão associados a parâmetros biofísicos e bioquímicos do látex, o que permite o conhecimento do comportamento dos diferentes materiais vegetais quando submetidos à diferentes sistemas de exploração e em diferentes ambientes. Essa mesma autora cita vários parâmetros do látex relacionados ao fluxo e a qualidade do látex, dentre eles as características fenológicas da cultura e os fatores do ambiente. De acordo com resultados obtidos pelo Irca (1987), em trabalhos realizados nas condições da África Ocidental, são necessários quatro dias para que o conteúdo de látex nos vasos laticíferos se reconstitua adequadamente.

Conclusões

A produção e o teor de sólidos totais da borracha natural são influenciados pelas condições climáticas; pelos sistemas de sangria e variam de acordo com o estádio fenológico da seringueira.

Nos estádios de refoamento e florescimento e sob condições de déficit hídrico, os clones não conseguem expressar o potencial produtivo. Nestas condições, os sistemas de sangria com menores frequências (d/4 e d/7) são responsáveis por maior parte das diferenças observadas na produção e no teor de sólidos totais da borracha.

Tabela 5 - Médias de produção de borracha seca (g árvore⁻¹ sangria⁻¹) e de sólidos totais (ST %) da borracha natural de clones de seringueira, coletada em diferentes estádios fenológicos, no município de Votuporanga, SP

Clones	Estádios fenológicos					
	Refolhamento		Florescimento		Desenvolvimento do fruto	
	Produção	ST %	Produção	ST %	Produção	ST %
GT 1	23,74 a	80,88 a	26,13 a	64,11 a	42,75 b	72,66 a
IAN 873	22,04 a	83,72 a	28,73 a	61,33 a	46,58 b	84,38 a
PB 235	22,91 a	83,38 a	29,83 a	65,00 a	79,74 a	80,77 a
RRIM 600	20,37 a	78,38 a	28,63 a	65,22 a	36,44 b	77,27 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância.

Tabela 6 - Médias de produção de borracha seca (g árvore⁻¹ sangria⁻¹) e de sólidos totais (ST %) da borracha natural de seringueira, sob diferentes sistemas de sangria coletada em diferentes estádios fenológicos, no município de Votuporanga, SP

Sistema de sangria	Estádios fenológicos					
	Refolhamento		Florescimento		Desenvolvimento do fruto	
	Produção	ST %	Produção	ST %	Produção	ST %
½S d/2	21,94 a	77,29 b	22,90 b	60,83 b	27,78 b	79,20 a
½S d/4 ET 2,5%	22,48 a	78,04 b	28,03 ab	63,45 ab	69,53 a	72,20 b
½S d/7 ET 2,5%	22,37 a	89,45 a	34,07 a	67,45 a	56,82 a	84,91 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância.

Agradecimentos

À FAPESP pela concessão de auxílio à pesquisa (processo nº 2008/58389-2) e bolsas de treinamento técnico (processos nº 2009/10865-3 e 2009/17502-3). Ao técnico agrícola Marcelo Valente Batista e ao funcionário Antonio Pereira de Andrade pelo auxílio fundamental na sangria do experimento e aos técnicos Natalia Verona e Guilherme dos Santos Barcelos pelo auxílio nas análises laboratoriais e nos trabalhos de campo.

Literatura Citada

- BERNARDES, M. S. 1995. Sistemas de exploração precoce de seringueira cultivar RRIM 600 no planalto ocidental do Estado de São Paulo. Tese Doutorado. Piracicaba, SP, USP/ESALQ. 182p.
- BERNARDES, M. S.; CASTRO, P. R. C. 2000. Fatores ligados à escolha do sistema de exploração. *In* Bernardes, M.S. Sangria da seringueira. Piracicaba, SP, FEALQ. pp.139-182.
- BERNARDES, M. S. et al. 2000. Fatores ligados à escolha do sistema de exploração. *In* Bernardes, M.S. Sangria da seringueira. Piracicaba, SP, FEALQ. pp.139-182.
- CÂMARA, G. M. S. 2006. Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. *Visão Agrícola (Brasil)* 5: 63-66.
- CASTRO, P. R. C. et al. 1990. Uso de estimulantes na exploração de seringueiras. *In* Simpósio Sobre a Cultura da Seringueira, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba, SP, FEALQ. pp. 253-272.
- CASTRO, P. R. C. 2000. Bases fisiológicas da produção de látex e da estimulação de *Hevea brasiliensis*. *In* Bernardes, M.S. Sangria da seringueira. Piracicaba, SP, FEALQ. pp.45-63.
- CIAGRO ONLINE. 2010. Balanço hídrico. Disponível em: <www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>. Acesso em: 10 dez 2010.
- EMBRAPA CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro, RJ, EMBRAPA - SPI/ EMBRAPA-CNPQ. 412p.
- EVERS, E.; VERBEKE, R.; MAERTENS, C. 1960. Relations entre le climat, la phénologie et la production de l'Hevea. Congo Belge, L'Institut National pour l'Étude Agronomique. Serie Scientifique n° 84. 71p.
- FERREIRA, D. F. 2000. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. *In* Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. Anais. São Carlos, UFSCAR. pp. 255-258.
- INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC. 1987. IRCA. Rapport Anuel. 220p.
- MORAES, V. H. F. 1983. Sugestões para uniformização da metodologia de estudo da fenologia foliar da seringueira. Manaus, AM, EMBRAPA-CNPQ. 19p.
- NAIR, N. U. et al. 2004. Latex diagnosis in relation to exploitation systems in clone RRII 105. *Journal of Rubber Research* 7: 127-137.
- ORTOLANI, A. A.; PEZZOPANE, J. E. M.; SENTELHAS, P. C. 2000. Aspectos climáticos condicionantes da produção da seringueira. *In* Bernardes, M.S. Sangria da seringueira. Piracicaba, SP, FEALQ. pp.1-20.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. 2002. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba, Livraria e Editora Agropecuária. 478p.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. 1998. Planilhas no ambiente Excel™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 6(1): 133-137.
- SÁ, T. D. A. 2000. Aspectos ecofisiológicos da sangria da seringueira. *In* Bernardes, M.S. Sangria da seringueira. Piracicaba, SP, FEALQ. pp.21-44.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. 1955. The water balance. Centerton. 211p. ●