

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

ROBERTO APARECIDO CORREDATO

**ANÁLISE PRODUTIVA E ECONÔMICA DE CLONES DE SERINGUEIRA
SUBMETIDOS A DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SANGRIAS**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2011**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

ROBERTO APARECIDO CORREDATO

**ANÁLISE PRODUTIVA E ECONÔMICA DE CLONES DE SERINGUEIRA
SUBMETIDOS A DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SANGRIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Ubirajara Contro Malavasi
Co-orientador: Marlene de Matos Malavasi

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2011**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR., Brasil)

C824a	<p>Corredato, Roberto Aparecido</p> <p>Análise produtiva e econômica de clones de seringueira submetidos a diferentes frequências de sangrias / Roberto Aparecido Corredato. - Marechal Cândido Rondon, 2011 40 p.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Ubirajara Contro Malavasi Co-orientador: Prof. Dr. Marlene de Matos Malavasi</p> <p>Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2011</p> <p>1. Seringueira - Clones - Análise produtiva. 2. Seringueira - Clones - Análise econômica.. 3. <i>Hevea brasiliensis</i> 4. Borracha I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.</p> <p>CDD 21.ed. 633.8952 634.95 338.1738952 CIP-NBR 12899</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini-Leitzke CRB-9/539



Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



Estado do Paraná

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Dissertação do Engenheiro Agrônomo **Roberto Aparecido Corredato**. Aos dezesseis dias do mês de setembro de 2011, às 08:00 horas, sob a presidência do Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira, em sessão pública reuniu-se a Comissão Julgadora da defesa da Dissertação do Engenheiro Agrônomo Roberto Aparecido Corredato, discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agronomia – Nível Mestrado e Doutorado com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Prof. Dr. Rubens Fey, Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira, José Barbosa Duarte Júnior.

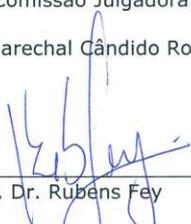
Iniciados os trabalhos, o candidato apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Dissertação, intitulada: **"ANÁLISE PRODUTIVA E ECONÔMICA DE CLONES DE SERINGUEIRA SUBMETIDOS A DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SANGRIAS"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Prof. Dr. Rubens Fey.....Aprovado
Prof. Dr. José Barbosa Duarte Júnior.....Aprovado
Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira.....Aprovado

Apurados os resultados, verificou-se que o candidato foi habilitado, fazendo jus, portanto, ao título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, área de concentração: **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 16 de setembro de 2011.



Prof. Dr. Rubens Fey



Prof. Dr. José Barbosa Duarte Júnior



Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira (Presidente)

DEDICO

A Deus que esteve presente em todos os momentos;
A minha esposa Clotilde e meus filhos Fernando e André
que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Oeste do Estado do Paraná – UNIOESTE e ao PPGA – Programa de Pós-graduação em Agronomia, por me dar oportunidade em aprimorar meus conhecimentos;

Ao meu orientador Dr. Ubirajara Contro Malavasi, pelos ensinamentos, pelo exemplo de trabalho e dedicação à pesquisa;

Aos colegas Rubens Fey, Gilberto e Deisnara pelo incentivo e pela ajuda nos momentos de dúvida;

Ao produtor rural Sr. Ângelo Romero pela disponibilidade, agradável convivência e constante boa vontade;

Aos colegas de trabalho Aleandro e Monteiro pelo empenho durante todas as etapas de realização desse trabalho;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com esse trabalho

ANÁLISE PRODUTIVA E ECONÔMICA DE CLONES DE SERINGUEIRA SUBMETIDOS A DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE SANGRIAS

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a análise produtiva e econômica de clones de seringueira (*Hevea brasiliensis*) submetidos a diferentes frequências de sangria. O experimento foi instalado no Município de Indianópolis - PR. Para realização do estudo foi utilizado quatro clones de seringueira em produção a 12 anos, em espaçamento de 8,0m x 4,0m. Os clones estudados foram PB235, IAN873, GT1 e RRIM600, e os tratamentos constituíram de sistemas de sangria em forma de meia espiral com frequência de sangria a cada três dias, a cada quatro dias e a cada cinco dias, com dez repetições (árvores), por um período de três meses/safra. A coleta dos dados ocorreu em duas épocas, safra 2009/2010 e safra 2010/2011, realizando-se seis avaliações, com o registro da produtividade de látex ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) coagulado naturalmente nas tigelas de colheita. Para realização da análise econômica os dados utilizados foram os obtidos e praticados na área do presente trabalho. Os clones estudados PB 235, IAN 873, GT1 e RRIM 600 não apresentaram aumento na produtividade de látex com o aumento da frequência de sangria. O clone PB235, em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 40% maior que o clone IAN873, 30% maior que o clone GT1 e 15% maior que o clone RRIM600. O clone RRIM600 em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 30% maior que o clone IAN873 e 18% maior que o clone GT1. O clone GT1 em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 14% maior que o clone IAN873. O clone IAN873 em frequência reduzida apresentou a menor receita líquida. A receita líquida anual no presente trabalho é maior em frequência reduzida para o clone PB235, seguido pelos clones RRIM600, GT1 e o clone IAN873.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*, meia espiral, borracha.

PRODUCTIVE AND ECONOMIC ANALYSIS OF SUBMITTED CLONES OF SERINGUEIRA THE DIFFERENT FREQUENCY OF BLEEDINGS

ABSTRACT

This work had as objective the productive and economic analysis of clones of seringueira (*Hevea brasiliensis*) submitted the different frequency of bleeding. The experiment was installed in the City of Indianópolis - PR. For accomplishment of the study it was used four clones of seringueira in production the 12 years, in espaçamento of 8,0m x 4,0m. Clones studied had been PB235, IAN873, GT1 and RRIM600, and the treatments had constituted of systems of bleeding in form of half spiral with frequency of bleeding to each three days, each four days and each five days, with ten repetitions (trees), for a period of three months/harvest. The collection of the data occurred at two times, 2009/2010 harvest and harvest 2010/2011, becoming fulfilled six evaluations, with the register of the latex productivity (g tree-1 month-1) coagulado of course in the earthen bowls of harvest. For accomplishment of the economic analysis the used data had been the gotten ones and practising in the area of the present work. Clones studied PB 235, IAN 873, GT1 and RRIM 600 had not presented increase in the latex productivity with the increase of the bleeding frequency. Clone PB235, in reduced frequency presented a net revenue 40% greater that clone IAN873, 30% greater that clone GT1 and 15% greater that clone RRIM600. Clone RRIM600 in reduced frequency presented a net revenue 30% greater that clone IAN873 and 18% greater that clone GT1. Clone GT1 in reduced frequency presented a net revenue 14% greater that clone IAN873. Clone IAN873 in reduced frequency presented the lesser net revenue. The annual net revenue in the present work is bigger in reduced frequency for clone PB235, followed for clones RRIM600, GT1 and clone IAN873.

Keywords: *Hevea brasiliensis*, half spiral, rubber.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Local do experimento.....	21
Figura 2: Visita técnica.....	23
Figura 3: Sangria em meia espiral	23
Figura 4: Coleta do látex.....	23
Figura 5: Pesagem de precisão.....	23
Figura 6: Látex coagulado.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, novembro/2009	25
Tabela 2:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, dezembro/2009	26
Tabela 3:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, janeiro/2010	27
Tabela 4:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, novembro/2010	27
Tabela 5:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, dezembro/2010	28
Tabela 6:	Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado (g árvore ⁻¹ mês ⁻¹) em função do clone e da frequência de sangria, janeiro/2011	29
Tabela 7:	Média e desvio padrão do perímetro do caule (cm) a 1,5m de altura em função da frequência de sangria.....	30
Tabela 8:	Custo total de exploração para coleta de látex/ha/ano (R\$) de seringueira em Indianópolis – PR	32
Tabela 9:	Receita Bruta anual dos clones em função da produtividade média dos clones	33
Tabela 10:	Receita Bruta anual dos clones em função da produtividade média de frequência de sangria (R\$/ha/ano).....	33
Tabela 11:	Receita líquida anual dos clones em função da produtividade média de frequência de sangria (R\$/ha/ano)	34

SUMÁRIO

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	VIII
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Seringueira	13
2.2 Importância econômica e social.....	14
2.3 Clones de seringueira.....	15
2.5 Sangria	17
2.6 A seringueira no Estado do Paraná	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5 CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) é uma *Euphorbiaceae*, nativa da Região Amazônica com ocorrência e dispersão natural na Amazônia Brasileira e nos países próximos, como Bolívia, Colômbia, Peru, Venezuela, Equador, Suriname e Guiana (WYCHERLEY, 1977).

O Brasil já foi o maior produtor e exportador de borracha natural, mas atualmente, importa a maior parte da borracha que consome. Hoje em dia países do Sudeste Asiático são os maiores produtores de borracha natural.

No Brasil, a demanda doméstica de borracha natural é maior que a produção, sendo necessária a importação de outros países, contribuindo para o desequilíbrio da balança comercial. Com o crescimento da demanda internacional a atividade da heveicultura se mostra de extremo interesse para produtores, que vislumbram crescimentos para atendimento aos mercados local, regional e internacional.

A ampliação da fronteira heveícola para as áreas de escape até as Regiões Sudeste e Sul, quase em condição subtropical, parece ser uma alternativa viável para o Brasil atingir a auto-suficiência na produção brasileira que representa apenas 1% da produção mundial, e que garante o suprimento de apenas 37% do consumo (PEREIRA *et al.* 2000).

Segundo a Apabor (2006), no Brasil os estados produtores de borracha natural plantadas são: São Paulo com 50%, Mato Grosso com 25%, Bahia com 20% e os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás e Mato Grosso do Sul que juntos correspondem à somente 5%. Segundo Gonçalves *et al.* (2002), a heveicultura tem mostrado ser um setor de grande importância econômica, sendo considerada uma alternativa viável para produtores rurais que visam a diversificação de culturas, aumento para economia do país e geração de renda.

No Estado do Paraná, a região Noroeste apresenta a maioria de suas propriedades degradadas econômica e ambientalmente. Os sistemas de uso de base sustentada, em que espécies lenhosas cultivadas são associadas a culturas agrícolas, têm grande potencial para a proteção e melhoria da fertilidade do solo, com benefícios social, econômico e ambiental à região (PEREIRA *et al.* 2008).

No Noroeste do Paraná, a cultura da seringueira começa a ser implantada ocupando principalmente a região do Arenito Caiuá, margeando a fronteira com o estado de São Paulo. Segundo Ortolani *et al.* (1983), o gênero *Hevea* adapta-se a vários padrões climáticos, sendo cultivado comercialmente desde as latitudes de 22°N, na China, até 25°S no Litoral do

Estado de São Paulo, demonstrando rusticidade e capacidade de adaptação a um grande número de padrões climáticos e edáficos.

A exploração da seringueira está baseada na obtenção de látex mediante a sangria, que consiste na incisão do caule da árvore, visando seccionar os vasos laticíferos da casca, dispostos em círculos concêntricos em relação ao eixo do tronco. Nos últimos anos, tendências de aumento no custo de produção de borracha natural levaram a busca continuada de formas de exploração, que proporcionam redução desses custos ao incremento de produtividade, pela adoção de métodos apropriados de exploração para maiores ganhos líquidos (RAJAGOPAL *et al.* 2004).

A sangria da seringueira é uma das práticas importantes da cultura, pois determina a vida útil do seringal e sua produtividade, respondendo por aproximadamente 60% dos custos totais de borracha produzida (BERNARDES *et al.* 1990).

A sangria da seringueira evoluiu para uma combinação de alternativas que envolvem diversos mecanismos de incisão da casca, canaletas condutoras de látex, modos de estimulação e sistemas de coleta e armazenamento da borracha produzida, sendo a combinação de todos esses fatores definida como sistema de exploração (BERNARDES *et al.* 1995). O sistema de exploração amplamente adotado é o tradicional meia espiral ($\frac{1}{2}S$), com variação de frequência de sangria a cada dois dias até sete dias.

A exploração do seringal tem como finalidade a obtenção do látex, sua retirada do seringal e sua conservação, de forma a colocá-lo em condições de ser beneficiado. Segundo Bernardes *et al.* (2000), a introdução dos clones de seringueira exige uma definição mais específica sobre o sistema de exploração a ser adotado, pois existe variação acentuada no comportamento de cada clone quando submetido a diferentes sistemas de sangria.

Em locais onde a disponibilidade de mão-de-obra qualificada é escassa, há tendência da adoção de sistemas de exploração com frequência de sangria reduzida, objetivando a otimização dos serviços desses trabalhadores resultando em aumento da produtividade e maior receita líquida. De acordo com Toledo e Ghilardi (2000), os indicadores técnicos, econômicos e financeiros são indispensáveis para a tomada de decisão do empresário rural. Segundo Bernardes *et al.* (2000) existe variação acentuada no comportamento de cada material vegetal, quando submetidos a diferentes sistemas de exploração.

Este trabalho teve como objetivo a análise produtiva e econômica de clones de seringueira submetidos a diferentes frequências de sangrias.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Seringueira

A Amazônia Brasileira é o berço e o hábitat natural das espécies do gênero *Hevea*. O plantio comercial da seringueira nas regiões Sudeste, Centro Oeste, no estado da Bahia e Paraná, ocorreu em função de clima favorável e ausência de doenças foliares, em especial o mal das folhas causado pelo fungo *Microcyclus ulei*.

Segundo Gasparotto *et al.* (1997), a seringueira é um nome vulgar dado à espécie pertencente ao gênero *Hevea*, família *Euphorbiaceae*, dicotiledônea monóica. As flores são unissexuadas, pequenas, amarelas e dispostas em racimo, o fruto é uma cápsula grande que geralmente apresenta três sementes; todas as espécies são lenhosas arbóreas, em geral ocorrem árvores medianas até grandes em floresta alta, com exceção da *Hevea camporum* e *Hevea camargoana*, que são arvoretas ou arbustos de campo (IAC, 2004). A *Hevea brasiliensis* é uma planta de ciclo perene, de origem tropical, cultivada e utilizada de modo extrativo, com a finalidade de produção de borracha natural (CAMPELO JÚNIOR, 2000).

Segundo Gonçalves e Marques (2008) e Gonçalves *et al.* (1997) existem 11 espécies de maior interesse para o melhoramento genético da seringueira, sendo a *Hevea brasiliensis* uma espécie que apresenta boa capacidade produtiva e variabilidade genética para resistência ao *Microcyclus ulei*, fungo causador do mal-das-folhas, principal doença da seringueira.

A seringueira apresenta uma árvore de hábito ereto, folhas compostas trifolioladas longamente pecioladas, com folíolos membranáceos e glabros (RIBON *et al.* 2003). Podendo atingir 30m de altura total sob condições favoráveis, iniciando a produção de sementes aos 4 anos e, quando propagada por enxertia, a produção de látex aos 6-7 anos. A casca é o principal componente do tronco da *Hevea brasiliensis*, responsável pela produção de látex, transporte e armazenamento de assimilados produzidos na folha (IAPAR, 2004).

O desenvolvimento das raízes da seringueira está diretamente relacionado às condições físicas ideais do solo, como aeração, drenagem e retenção de umidade adequada, permitindo maior exploração do sistema radicular da planta por volume de solo.

A *Hevea brasiliensis*, é a espécie que tem destacado dentre as demais, por possuir maior capacidade produtiva e variabilidade genética, com isso se destaca como a espécie mais utilizada comercialmente, por obter qualidade superior de látex (GASPAROTTO *et al.* 1997).

2.2 Importância econômica e social

Dados do International Rubber Study Group of London IRSG (2008), revelam que em 2007 a produção mundial de borracha natural atingiu 9.873 mil toneladas. Os países do Sudeste Asiático foram os que mais contribuíram com a produção mundial, região onde a seringueira foi introduzida no final do século XIX. O maior produtor foi a Tailândia (31,51%), seguido pela Indonésia (28,40%) e Malásia (11,64%). A produção Brasileira contribuiu com apenas 107,8 mil toneladas, alcançando cerca de 1% do total, sendo que o consumo nacional foi de 286,4 mil toneladas, ou seja, importou-se mais de 60% da borracha consumida no Brasil.

O maior consumidor mundial de borracha natural é a China, posição que deverá ser mantida pelos próximos 45 anos, se a economia continuar a crescer no ritmo atual de 9,9% (HOSSMAN, 2006).

Atualmente pode considerar que o mercado da borracha natural é um dos mais atraentes para quem deseja investir no setor, porque há tendência natural de crescente defasagem entre produção e consumo (GONÇALVES *et al.* 2002).

O uso da borracha natural tem grandes variações de aplicações industriais com a manufatura de pneus, produtos para uso médico e paramédico, adesivos e calçados. A borracha é muito utilizada na indústria de transporte e de produtos bélicos, pois tem como características em ser um material com boas propriedades isolantes e impermeabilidade tanto ao ar quanto água (MORENO *et al.* 2003). Chen (1983) citou que mais de 50.000 artigos no mundo são feitos unicamente de borracha natural, onde são necessários cerca de 600kg de borracha para um avião e 68.000kg para um navio de 35.000 toneladas. A borracha natural é usada como material estratégico para mais de 40.000 produtos, incluindo 400 artefatos médicos (MOOIBROEK e CORNISH, 2000).

Embora 55% dos custos estejam relacionados com a mão-de-obra de sangria, outros fatores como os tratos culturais e adubação precisam ser racionalizados. (BATAGLIA e SANTOS, 1998).

A mão-de-obra é um item que tem grande valor econômico, sendo importante na formação do custo da exploração da seringueira em comparação a países do Sudeste Asiático, que utilizam mão-de-obra extremamente barata.

A Heveicultura é uma opção para os pequenos agricultores, e significa investir na geração de empregos e renda no campo e na cidade, que o Brasil muito necessita. O plantio comercial necessita e fixa o homem na zona rural, com utilização permanente de mão-de-

obra, uma vez que um trabalhador pode cuidar de 5ha a 10ha de seringais (módulos para pequenos agricultores), por ser uma atividade leve pode ser realizada por toda a mão-de-obra familiar masculina e feminina, de 14 a 60-65 anos de idade.

2.3 Clones de seringueira

Um clone constitui-se de um grupo de plantas obtidas através da propagação vegetativa de uma planta matriz. Todas as árvores de um clone possuem a mesma constituição genética. Os clones apresentam várias vantagens, sendo a mais importante a uniformidade exibida pelos indivíduos. Todas as árvores de um mesmo clone, sob as mesmas condições ambientais, apresentam baixa variabilidade em relação a diferentes caracteres como; vigor, espessura de casca, produção, propriedades do látex, senescência anual de folhas, nutrição e tolerância à pragas e doenças o que possibilita ao produtor adotar um manejo fácil e econômico.

Com o crescimento uniforme, o número de árvores de um seringal que necessita ser descartado é sempre menor. Outro ponto importante a considerar no clone é a uniformidade das propriedades do látex; para propósitos industriais específicos, ele é melhor em qualidade e mais valorizado, portanto essa uniformidade é essencial. Através de clones que possuem características específicas diferenciadas é possível a seleção de material para as mais diversas exigências do mercado.

Os clones são classificados em primários, secundários e terciários, clones primários são aqueles oriundos de parentes desconhecidos obtidos a partir da multiplicação vegetativa de árvores matrizes com caracteres desejáveis. Clones secundários são aqueles cujas árvores matrizes são obtidas através de cruzamentos controlados entre dois clones primários. Já os clones terciários são obtidos de cruzamentos em que pelo menos um dos parentes é secundário (GONÇALVES *et al.* 2001).

2.4.1 Clone RRIM 600

Caracteriza-se como clone secundário desenvolvido pelo Rubber Research Institute of Malaysia – RRIM, altamente produtivo, mas susceptível à quebra, produzirá mais em locais pouco afetados pelo vento. O vigor, se comparado antes e após a entrada em sangria é

considerado médio. A casca por ser fina, torna-o um pouco delicado à prática de sangria; em compensação, a renovação é boa. A alta produção é seu ponto de destaque (GONÇALVES, 1998).

2.4.2 Clone GT 1

Caracteriza-se como clone primário desenvolvido no seringal Gondang Tapen, em Java, Indonésia. A casca virgem é média, bastante tenra, e se renova imediatamente, não apresentando problemas à sangria. A produção tem um pequeno declínio durante a senescência. Apresenta caracteres secundários desejáveis, pois a resistência à quebra pelo vento é de média para boa e a ocorrência de seca do painel é pouco notada, salvo quando submetido à sangria intensiva. Esse clone demonstra uma tendência de aumentar a produção de látex com o passar do tempo. Na China, revelou-se tolerante às geadas de radiação e de vento. (GONÇALVES, 1998).

2.4.3 Clone PB 235

Caracteriza-se como clone secundário Malaio resultante do cruzamento dos clones primários PB 5/51 x PB 5/51 (Prang Besar-Malásia). A casca virgem é lisa, espessa, tenra, caracteriza-se principalmente por entrar em produção muito rápido, não apresentando problemas na sangria, a sangria tem início aos cinco anos e meio de idade, favorecido por sua grande homogeneidade. (GONÇALVES, 1998).

2.4.4 Clone IAN 873

Caracteriza-se como clone secundário desenvolvido pelo antigo Instituto Agrônomo do Norte, cujos parentais são os clones primários PB 86 e FB 1717. Possui alta produção a partir do terceiro ano de sangria. O clone exibe uma tendência de produção crescente. A produção inicial é média, porém as produções subsequentes são altas. A casca é de espessura regular com boa capacidade de regeneração. Apresenta baixo índice de seca do painel e incidência à quebra pelo vento. (GONÇALVES, 1998).

2.5 Sangria

A exploração econômica da seringueira está baseada na obtenção de látex mediante a incisão feita no caule da árvore (sangria), que visa seccionar os vasos laticíferos da casca. Os vasos laticíferos estão arranjados em anéis regulares, quase paralelos ao câmbio, dispostos em círculos concêntricos em relação ao eixo do tronco. Para que haja maior escoamento de látex é necessário o aprofundamento do corte até 1,0mm a 1,5mm do câmbio. Tendências de aumento no custo de produção nos últimos anos fizeram com que pesquisas abordassem novas formas de exploração, que proporcionassem redução desses custos e incremento de produtividade, pela adoção de métodos apropriados de exploração. (RAJAGOPAL *et al.* 2004).

A introdução dos clones de seringueira exige uma definição mais específica sobre o sistema de exploração a ser adotado. A variação acentuada no comportamento de cada clone quando submetido a diferentes sistemas de sangria, resulta em diferentes respostas de produção e longevidade do seringal que se relacionam com fatores como a idade para iniciar a sangria, esquema de estimulação adotado, utilização ou não de balanceamento do painel de sangria, tamanho e tipo de corte adotado (BERNARDES *et al.* 2000).

Um dos principais problemas encontrados na Heveicultura do Estado de São Paulo é o alto custo da extração de borracha, que envolve mão-de-obra especializada. Em locais onde a disponibilidade de mão-de-obra qualificada é escassa, há tendência de adoção de sistemas de exploração com frequência de sangria reduzida, tendo em vista a otimização dos serviços desses trabalhadores, obtendo-se, assim, aumento da produtividade e, conseqüentemente, maior rendimento financeiro líquido (GONÇALVES, 2000).

2.5.1 Inclinação do corte

Os vasos laticíferos localizados no interior da casca obedecem a uma orientação em ângulo de 2,1° a 7,1° da esquerda para cima à direita (GOMEZ, 1980). Assim o seccionamento que atinge todos os vasos é o corte de sangria feito do alto, à esquerda, para baixo, à direita, num ângulo aproximado de 33°. Em árvores de pé franco, devido à maior

espessura de casca, a declividade pode ser diminuída sem riscos de escorrimento de látex para fora da canaleta de sangria (PEREIRA, 1992).

2.5.2 Seleção das árvores aptas para sangria

A seringueira está apta a ser sangrada quando pelo menos 40% da população de árvores atingem 45cm de perímetro do tronco a 1,5m do solo e espessura de casca acima de 5,0mm (PEREIRA, 1992).

2.5.3 Sistemas de sangria

A sangria é a retirada de uma fina camada de casca para a extração do látex.

A direção do corte é descendente (sangria normal), podendo também ocorrer ascendente ou nos dois sentidos na mesma árvore visando o esgotamento desta, e obtendo a máxima produção antecedendo a sua eliminação (recomendado para seringais antigos).

Segundo Virgens Filho e Castro (1986), o padrão $S/2 \text{ d}/2 = 100\%$ é o mais utilizado em seringais de cultivo, notadamente no Brasil.

O horário para execução da sangria deve ser pela manhã das 6:00hs às 9:00hs, denominada de sangria matutina, ou nas últimas horas da tarde, das 16:00hs às 18:00hs, denominada de sangria vespertina. Não é aconselhável sangrar nas horas mais quentes do dia, pois à medida que avança o dia e aumenta a temperatura, a transpiração é aumentada reduzindo a produção de borracha (BERNARDES *et al.* 1987).

O fluxo de látex é bastante influenciado pelas relações hídricas internas da casca, nas primeiras horas do dia quando a pressão de turgescência do sistema laticífero e células vizinhas está com o valor máximo (8 a 15 atmosferas) e quase em equilíbrio com o potencial osmótico do tecido. Durante o dia a transpiração aumenta e as raízes não são capazes de absorver água em níveis suficientes para repor as perdas por transpiração, o que resulta na diminuição da água disponível na casca, afetando a produção (PAKLANATHAH, 1980).

A pressão de turgescência decresce durante o dia e aumenta durante a noite, estando diretamente correlacionada com a umidade relativa do ar e negativamente com a temperatura, resultando em perda de água provocada pela abertura dos estômatos e transpiração (VIRGENS FILHO e CASTRO, 1986). Quanto ao consumo de casca, observando o

comprimento, arígulação e a profundidade de corte, obtém-se maior extração de látex pela retirada de aproximadamente 1,5mm de fragmentos de casca a cada sangria. Com o aumento do intervalo entre sangrias é possível reduzir a necessidade de mão-de-obra, aumentar a vida útil do seringal e diminuir a percentagem de plantas com secamento fisiológico do painel (BERNARDES *et al.* 1990).

2.5.4 Uso de estimulantes

A aplicação de substâncias químicas é uma prática constante em seringais de plantio, chamada estimulação. A estimulação é utilizada nos plantios para aumentar o período de escoamento do látex, aumentando a produtividade e conseqüentemente obter melhor rendimento. A estimulação nos seringais proporcionam uma boa disponibilidade hídrica, altas taxas fotossintéticas e a sangria propriamente dita, liberando etileno que contribuem para o aumento da produção.

Experimentos têm demonstrado que sistemas de baixa freqüência de sangria com o uso de ethefon possibilitam boas produções com economia nos gastos com mão-de-obra (VIRGENS FILHO *et al.* 1986).

A literatura, Jacob *et al.* 1995 e Eschbach, 1984a,b, tem mostrado que a utilização de agentes estimulantes e baixa freqüência de sangria podem trazer benefícios econômicos, devido à redução na mão-de-obra (responsável por 70% dos custos de produção) e à maior produtividade. No entanto, essas características dependem do tipo de clone e da região.

A utilização de substâncias estimulantes à base de etileno (conhecido comercialmente como Ethrel) também influencia na produtividade da seringueira, pois permite o aumento do fluxo do látex por sangria, tornando viável a diminuição na freqüência da mesma (JACOB *et al.* 1995).

2.6 A seringueira no Estado do Paraná

A busca pela auto-suficiência em borracha natural atingiu a Região Sul do país, no Noroeste do Paraná, com excelente potencial para o cultivo com o tipo climático predominante subtropical úmido mesotérmico (Cfa, segundo Köppen), verões quentes e baixa

frequência de geadas, temperatura média anual de 22°C e com precipitação anual de 1.500mm, mais concentrada no verão (IAPAR, 2000).

Com 34.990km² aptos para plantio, incluindo-se pequenas e médias propriedades com mão-de-obra familiar, e considerando-se as projeções de redução da oferta e elevação de preços da borracha natural, é possível vislumbrar-se o potencial de contribuição econômica, social e ambiental do cultivo desta espécie sobre os solos do Arenito Caiuá da região Noroeste do Paraná. A seringueira vem sendo cultivada desde 1981 no Noroeste do Paraná, em geral de modo ainda bastante rudimentar, pela falta de tradição e, principalmente, pela ausência de mão-de-obra especializada e de técnicos com conhecimentos específicos da cultura. Esses fatores são imprescindíveis para a garantia de sucesso no empreendimento. A área atualmente ocupada pela cultura é de aproximadamente 800 hectares. A cultura vem-se estabelecendo na região, forçada por uma pressão em busca de alternativas para a ocupação produtiva de áreas hoje infestadas por nematóides, onde a cafeicultura está se tornando impraticável. Segundo Lordello *et al.* 1989, a seringueira mostra tolerância à incidência de nematóides, e por não ser boa hospedeira, deve-se considerá-la veículo disseminador do parasito para áreas ainda não infestadas, devendo merecer cuidados especiais a produção, o transporte e a circulação de mudas.

A despeito do ritmo acelerado com que se processa a implantação de viveiros (parte da infraestrutura básica) em cerca de 20 municípios, a falta de jardins clonais e o desconhecimento acerca de algumas recomendações técnicas das diversas operações que compõem o sistema heveícola poderão retardar o avanço e comprometer o sucesso da implantação de uma Heveicultura nacional. Uma rápida e especial atenção dos diversos órgãos envolvidos no processo, mediante a capacitação e o treinamento de pessoal nos diversos níveis, é imprescindível (PEREIRA, 1992).

A aptidão para a Heveicultura no Noroeste do Paraná possibilita que o Brasil expanda sua produção interna, diminuindo assim a dependência de importações do produto, aliando-se à geração de empregos e diversificação da renda agrícola. Neste cenário a seringueira mostra-se como excelente cultura para implantação em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, em diferentes formas de manejo: solteira, consorciada e até mesmo na reserva legal. Isso poderá proporcionar o abastecimento do mercado da borracha no médio prazo e no futuro, e após 30 anos de produção, o fornecimento de madeira de alta qualidade à indústria florestal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Município de Indianópolis-PR, na propriedade do Sr. Ângelo Romero (Figura 1), localizada a 23°28'33''S de latitude e 52°41'45''O de longitude, com altitude média de 409m, solo classificado como Argissolo, originário do Arenito Caiuá. (EMBRAPA, 2009).

O clima local é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), de acordo com Köppen com verões quente e baixa frequência de geadas, temperatura média anual de 22°C e precipitação de 1.500mm concentrada no verão (IAPAR, 2000).

O estudo utilizou quatro clones de seringueira em produção a 12 anos, com plantio em espaçamento de 8,0m x 4,0m. A implantação dos seringais (em setembro de 1990) foi precedida pelo plantio de mucuna anã em setembro de 2008, e em junho de 2009 a área recebeu 10 toneladas ha⁻¹ de adubação orgânica com esterco de frango de corte.

A coleta dos dados ocorreu em duas épocas, safra 2009/2010, e safra 2010/2011, ambas com avaliações nos meses de novembro, dezembro e janeiro, com o registro da produtividade de látex (g árvore⁻¹ mês⁻¹) coagulado naturalmente nas tigelas de colheita, secos ao ar (Figuras 4 e 6), e pesados mensalmente em balança de precisão (Figura 5).



Figura 1: Local do experimento
Fonte: Roberto Corredato (2010)

Os clones utilizados foram descritos por Pereira J.P. (1992), como: PB 235 híbrido resultante do cruzamento de clones primários da Malásia, a árvore possui caule muito reto, galhos pequenos na base, dispostos horizontalmente; IAN 873 clone secundário, desenvolvido no antigo Instituto Agrônomo do Norte, árvores de porte alto, vigorosas com caule vertical e de rápido crescimento na fase jovem; GT1 clone primário desenvolvido na Indonésia, caule bem vertical apresenta incompatibilidade na região do enxerto; RRIM600 clone secundário

desenvolvido na Malásia, árvores altas de caule vertical e de rápido crescimento, é o clone mais plantado no mundo.

Os tratamentos constituíram da frequência de sangria em forma de meia espiral (Figura 3), por um período de 3 meses por safra, designados de T1 (sangria a cada três dias), T2 (sangria a cada quatro dias) e de T3 (sangria a cada cinco dias), com aplicações de etileno (Ethrel) na concentração de 3% a cada 40 dias (1mL pincelado até 2cm acima da canaleta do painel de sangria). Em dias chuvosos foi adicionado ácido acético para coagulação do látex e não mascarar os resultados. O registro da produção de borracha foi efetuado mensalmente pelo látex coagulado naturalmente nas tigelas.

Para a realização da análise econômica, a mão-de-obra para a sangria considerou-se o estande existente no local do trabalho, sendo 312 árvores por hectare (8m x 4m), onde um trabalhador (sangrador) treinado, é responsável por fazer sangria de 780 árvores por dia, dados obtidos referentes a indicadores praticados na área do estudo, esse trabalhador é capaz de conduzir 5,0ha de seringueira com frequência de sangria a cada dois dias, 1/2S d/2 (testemunha), portanto na frequência d/3 em conduzir 7,5ha; d/4 em conduzir 10ha e d/5 em conduzir 12,5ha. Com esses dados, estimou-se o custo operacional de mão-de-obra de sangria, considerando o salário anual (doze salários) juntamente com obrigações sociais de 50%, com um custo mensal total de R\$1.800,00 para um trabalhador com essa especialidade (doze salários).

O preço recebido pela venda de látex em julho de 2011 foi R\$3,40 o quilograma do látex colhido naturalmente, valor pago pela usina beneficiadora na propriedade.

A receita bruta anual foi obtida por meio da multiplicação da produtividade média anual pelo preço recebido pelo produtor.

$$RB = \text{Produtividade} \times \text{Preço}$$

RB (Receita Bruta)

Como indicadores de rentabilidade, foi determinada a receita líquida, obtida pela diferença entre as receitas totais e os custos totais.

$$RL = RB - CT$$

RL(Receita Líquida)

RB (Receita Bruta)

CT (Custo Total)

Quanto a remuneração da terra no custo de oportunidade, foi considerado que a terra é um capital imobilizado de baixa liquidez no mercado e que ainda apresenta, exceto nos momentos de crise na agricultura, valorização do capital, arbitra-se uma remuneração de 3%

e uma taxa de juros de atratividade de 6%, somando assim 9% ao ano, considerou-se ainda o custo da terra para a análise em R\$12.500,00 o hectare.



Figura 2: Visita técnica
Fonte: Roberto Corredato (2010)



Figura 3: Sangria em meia espiral
Fonte: Roberto Corredato (2010)



Figura 4: Coleta do látex
Fonte: Roberto Corredato (2010)



Figura 5: Pesagem de precisão
Fonte: Roberto Corredato (2010)



Figura 6: Látex coagulado
Fonte: Roberto Corredato (2010)

A amostragem dos dados foi realizada a campo para composição dos tratamentos, constituído de dez repetições (árvores). Para obtenção dos resultados esses foram submetidos às análises estatísticas aplicando-se o teste F para verificação da homogeneidade das variâncias e o teste t para comparação de médias a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na avaliação de novembro de 2009 verificou-se que o clone RRIM600 apresentou maior produtividade média em relação aos demais clones, não diferindo do clone GT1 quando comparado pelo teste t ($P>0,05$). As médias de frequências de sangria não diferiram entre si na produtividade de látex (Tabela 1).

Tabela 1: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, novembro/2009

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	626±217a	597±293a	706±233a	643±246B
IAN873	683±223a	605±209a	809±234a	699±231B
GT1	818±373a	713±374a	721±291a	751±339AB
RRIM600	889±439a	934±315a	828±154a	883±316A
Média±DP ¹	754±332a	712±322a	766±230a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($P>0,05$).

A avaliação de dezembro de 2009 mostrou-se que o clone PB235 obteve maior média de produtividade ($1479\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) e em baixa frequência de sangria ($1869\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$). O clone IAN873 apresentou a menor média de produtividade, diferindo dos demais clones e os clones GT1 e RRIM600 tiveram o mesmo comportamento produtivo. As médias de frequências de sangria não apresentaram diferenças no comportamento produtivo pelo teste t ($P>0,05$) (Tabela 2).

Segundo Pereira (1992), citado por Bernardes *et al.* (1990), com o aumento do intervalo de sangrias é possível reduzir a necessidade de mão-de-obra, aumentar a vida útil do seringal e diminuir a porcentagem de plantas com secamento fisiológico do painel. Lima *et al.* (2002), os fatores climáticos em dezembro, especificamente temperaturas médias mais elevadas e maior ocorrência de chuvas, possivelmente são os que mais favorecem a maior disponibilidade de açúcares prontamente assimiláveis (redutores) nos tecidos laticíferos, podendo estar relacionados com a maior produção de borracha.

Segundo Centurion *et al.* (2005), observaram que os clones de seringueira tiveram comportamento produtivo diferenciado com os manejos entre linhas, afetando o clone PB235, já o clone RRIM mostrou-se indiferente aos manejos utilizados. Desse resultado, pode-se inferir que os clones de seringueira respondem diferentemente ao manejo da entrelinha utilizado.

Tabela 2: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, dezembro/2009

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	1400±520ab	1169±531b	1869±804a	1479±623A
IAN873	782±329a	744±214a	920±247a	815±270C
GT1	1010±417a	1236±833a	1081±549a	1138±606B
RRIM600	1038±386a	863±243a	1063±305a	988±319B
Média±DP ¹	1080±460a	1003±541a	1233±586a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t (P>0,05).

Nas análises dos dados de janeiro de 2010, os resultados revelaram que o clone PB235 foi o mais produtivo, mas não apresentou diferença significativa (P>0,05) quando comparados entre si com os clones GT1 E RRIM600. O clone IAN873 teve a menor média de produtividade. As médias de frequência de sangria apresentaram diferenças entre si pelo teste t (P>0,05), onde a frequência de sangria a cada cinco dias apresentou maior média de produção em relação à frequência de três dias e não diferiu da frequência de quatro dias (Tabela 3). De acordo com Conduru Neto (1986) citado por Gonçalves *et al.* 2000, os sistemas de exploração de seringais que utilizam baixa frequência de sangria juntamente com aplicação de estimulantes, reduzem custos de mão-de-obra, aumentam as condições fisiológicas das árvores e melhoram as propriedades do látex se comparando com árvores sangradas com sistema de alta frequência de sangria. O uso de estimulante para aumento da produção, prática que tem sido utilizada com frequência nos seringais de cultivo há bastante tempo, é a alternativa adotada para a redução na frequência de sangria e, conseqüentemente, redução nos custos de produção.

Tabela 3: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, janeiro/2010

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	1207±430a	1317±732a	1511±508a	1345±566A
IAN873	912±289a	944±231a	1141±348a	999±301B
GT1	1134±476a	1389±762a	1183±783a	1235±616AB
RRIM600	1107±341a	1041±300a	1343±340a	1164±342AB
Média±DP ¹	1090±392b	1173±571ab	1295±472a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($P>0,05$).

Na tabela 4 mostra que o clone RRIM600 obteve a melhor média de produtividade ($1243 \text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$), o clone IAN873 teve o menor desempenho produtivo e os clones PB235 e GT1 não apresentaram diferenças entre si ($P>0,05$) de produtividade. Nas frequências de sangrias as análises dos dados revelaram inexistir diferenças ($P>0,05$) entre os clones estudados.

Tabela 4: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, novembro/2010

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	1032±910a	692±383a	802±306a	842±593B
IAN873	811±333a	665±171a	755±232a	743±253C
GT1	1116±318a	849±413a	845±258a	936±349B
RRIM600	1334±545a	1187±456a	1208±395a	1243±458A
Média±DP ¹	1073±587a	848±415a	902±344a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($P>0,05$).

Nas avaliações de novembro de 2009 e novembro de 2010, comparando-se os resultados dessas avaliações para os diferentes clones, verificou-se as menores médias de produção de látex dos clones. Segundo Ortolani *et al.* (1996) a partir do reenfolhamento e do

florescimento em setembro-outubro, a planta usa grande quantidade de assimilados para o reenfolhamento, resultando em baixa produção de látex, isto explica a baixa produtividade em novembro.

Na Tabela 5 observou-se que os clones PB235, RRIM600 e GT1, foram os mais produtivos com médias de produtividade de $1019\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$, $998\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$ e $897\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$ respectivamente, não diferindo entre si pelo teste t ($P>0,05$). O clone IAN873 diferiu dos demais pela baixa produtividade. Na frequência de sangria, as análises dos dados revelaram inexistir diferenças ($P>0,05$) entre os clones.

Tabela 5: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, dezembro/2010

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	1247±471a	957±781a	854±395a	1019±579A
IAN873	587±271a	698±214a	547±176a	610±225B
GT1	942±358a	913±423a	837±461a	897±404A
RRIM600	1029±409a	1025±459a	940±366a	998±401A
Média±DP ¹	951±379a	898±469a	794±347a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($P>0,05$).

Na avaliação de janeiro de 2011 o clone PB235 apresentou a melhor média de produtividade ($1409\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$) e em baixa frequência de sangria ($1724\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$). Os clones GTI e RRI600 ($1323\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$, $1259\text{g árvore}^{-1}\text{ mês}^{-1}$) respectivamente, não apresentaram diferenças entre si ($P>0,05$) no comportamento produtivo quando comparados ao clone PB235. As médias de produtividade das frequências de sangria não apresentaram diferença entre si ($P>0,05$) pelo teste t (Tabela 6).

As avaliações de dezembro de 2009 (Tabela 2), e janeiro de 2011 (Tabela 6) o clone PB235 apresentou melhor desempenho produtivo em baixa frequência de sangria (cinco dias). Quarteroli *et al.* (2007b), o clone PB 235 não respondeu à estimulação, e o sistema meio espiral com frequência de dois dias mostrou-se mais eficiente em relação à média de produtividade, esse resultado corrobora os relatos de Bernardes *et al.* (1995) e Gonçalves *et al.* (2000), que explicam a fraca resposta do clone PB235 aos sistemas de exploração com

estimulação. De acordo com Conduru Neto (1986), o clone PB 235 é considerado altamente produtivo, mas como não responde à estimulação, não é indicado para regiões onde a mão-de-obra seja fator limitante.

O clone GT1 apresentou bom comportamento produtivo em todas as avaliações não apresentando diferenças entre si nas frequências de sangrias utilizadas. Segundo Gonçalves *et al.* (2000) nas condições de Presidente Prudente, além de bom vigor, o clone GT1 apresentou produção média nos cinco anos de avaliação, quase duas vezes superiores à da Malásia, utilizando o mesmo sistema de sangria. Quarteroli *et al.* (2007a) verificaram que a maior rentabilidade do clone GT1 foi alcançada no sistema em meio espiral com frequência de sete dias, onde observaram resultados de 61% em relação ao sistema meia espiral com frequência de dois dias (testemunha). De acordo com Pinheiro *et al.* (2002), na frequência de sete dias um seringueiro pode sangrar até 7.000 árvores, conferindo economia de até 32% sobre a despesa com mão-de-obra.

Tabela 6: Média e desvio padrão mensal de produtividade de látex coagulado ($\text{g árvore}^{-1} \text{mês}^{-1}$) em função do clone e da frequência de sangria, janeiro/2011

Clones	Frequência de sangria (dias)			Produtividade
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	1344±696ab	1161±575a	1724±441b	1409±609A
IAN873	990±304ab	863±159a	1081±209b	978±242B
GT1	1435±454a	1422±570a	1114±386a	1323±483A
RRIM600	1305±612a	1199±494a	1275±378a	1259±488A
Média±DP ¹	1268±544a	1161±504a	1298±436a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t ($P>0,05$).

Na Tabela 7, é mostrado o perímetro médio do caule, as médias dos perímetros dos clones e as médias nas frequências de sangria. De acordo com os dados o clone RRIM600 apresenta a maior média de perímetro de caule diferindo dos demais clones pelo teste t ($P>0,05$), os demais clones não diferem entre si. O perímetro de caule nas frequências apresentam diferenças entre si ($P>0,05$), entre a frequência de sangria de quatro dias com a frequência de cinco dias, sendo que esta apresenta maior perímetro, ambas não diferem entre si da frequência de três dias.

De acordo com Gonçalves *et al.* (2006), a produtividade de borracha não necessariamente está correlacionada com o aumento do perímetro do caule. De acordo com os resultados das avaliações, estes indicam não existir diferenças no comportamento produtivo, sendo que o clone PB235 apresentou bom desempenho produtivo, mesmo tendo a menor média de perímetro de caule (72,23cm).

Tabela 7: Média e desvio padrão do perímetro do caule (cm) a 1,5m de altura em função da frequência de sangria

Clones	Frequência de sangria (dias)			Perímetro
	Três	Quatro	Cinco	
	Média±DP ¹			
PB235	72,10±11,82a	71,40±10,50a	73,20±06,23a	72,23±09,49B
IAN873	76,40±11,80a	73,10±11,29a	81,10±11,45a	76,87±11,60A
GT1	80,50 ±09,65a	72,70±09,51a	75,40±07,50a	76,20±09,23A
RRIM600	78,50±11,75b	82,80±07,55ab	88,80±07,50a	83,37±09,82A
Média±DP ¹	76,87±11,30ab	75,00±10,50b	79,62±10,12a	

¹DP=Desvio padrão

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t (P>0,05).

Os resultados do presente trabalho traduzem o desempenho dos clones estudados, observando que é possível eleger-los para exploração da Heveicultura na região.

O clone PB235 foi o clone que apresentou melhor desempenho produtivo, num total de seis avaliações em quatro avaliações este apresentou as melhores médias de produtividade.

O clone IAN873 teve o menor desempenho produtivo, em cinco avaliações este apresentou a menor média de produtividade.

O clone GT1 teve desempenho menor que o PB235, mas não apresentou diferença significativa no desempenho produtivo quando comparados entre si em cinco avaliações.

O clone RRIM600 apresentou melhor desempenho produtivo dos demais clones em duas avaliações realizadas, nas demais avaliações foi inferior ao PB235, porém não apresentando diferença significativa.

As médias de produtividade das frequências de sangrias não verificou-se aumento na produtividade com o aumento de frequência de sangria. Na avaliação de janeiro de 2010 observou-se nas médias a maior produtividade em frequência reduzida (cinco dias). O clone PB235 nas avaliações de dezembro de 2009 e janeiro de 2011 teve melhor desempenho

produtivo em frequência reduzida (cinco dias), o mesmo ocorrendo com o clone IAN 873 em janeiro de 2011.

4.1 Análise Econômica

Na análise econômica dos diferentes clones em função das frequências de sangria, objetivou a comparação dos quatro clones estudados neste trabalho. Os dados de coeficientes técnicos, quantidades e valores das operações técnicas de mão-de-obra para a cultura da seringueira foram obtidos de acordo com os praticados na propriedade onde foi realizado esse trabalho.

Os custos de extração de látex fundamentou na composição das despesas operacionais dos recursos que compõem os custos fixos e custos variáveis.

Como a vida útil de um seringal pode variar dependendo dos tratamentos silviculturais, a análise econômica para projetos de seringueira requer uma atenção especial, neste trabalho utilizou média de 30 anos de vida útil.

A remuneração como empresário não foi apropriada, pelo caráter de produção familiar. O somatório dos custos variáveis e fixos determina os Custos totais. Como indicadores de rentabilidade, foi determinada a receita líquida, obtida pela diferença entre as receitas totais e os custos totais.

Os custos operacionais de exploração para coleta de látex apresentados na Tabela 8, mostra a importância dos custos de mão-de-obra na produção de látex na operação de sangria, onde a mão-de-obra para sangria representa aproximadamente 64 % dos custos totais na frequência d/3; 57 % na frequência d/4 e 51 % na frequência d/5. Esses resultados indicam que a operação de sangria (mão-de-obra) apresenta grande efeito no custo de produção, o que justifica uma escolha adequada dos sistemas de exploração sob o ponto de vista econômico.

Resende & Oliveira cita que alguns trabalhos tem sido elaborados sobre análises econômica de projetos florestais utilizando critérios e análises que contribuem para melhor indicação de retorno de investimento, razão pela qual a opção pelo plantio de Seringueira deve ser feito por estudo técnico e econômico.

Tabela 8: Custo total de exploração para coleta de látex/ha/ano (R\$) de seringueira em Indianópolis – PR

CUSTO FIXO				Valor (R\$)	
Discriminação	Unid.	Quant.	Unitário	Total	%
Serviços (capinas, m.o ad. Org., plantio ad. verde, colheita, aplicação de prod.Químicos).	d/h	10	40,00	400,00	
Caneca Plástica	Un	312	0,40/3	41,60	
Pedra de amolar	Un	01	13,00	13,00	
Faca de Sangria – Jebong	Un	02	18,00	36,00	
Bica	Un	312	0,20/3	20,80	
Aro de arame	Un	312	0,20/3	20,80	
Lanterna	Un	01	45,00/2	22,50	
Engradado Plástico	Un	15	18,00/4	67,50	
Adubação Orgânica	Ton	10	80,00/2	400,00	
Ad. Verde (Mucuna)	Kg	100	1,20/2	60,00	
Terra	R\$	01	12.500/30	416,66	
SUB-TOTAL				1.498,86	
Sangria d/3					33%
Sangria d/4					39%
Sangria d/5					44%
CUSTO VARIÁVEL					
Ethrel	L	0,94	78,00	73,30	
Fungicida	L	01	60,00	60,00	
Ácido acético	L	01	10,00	10,00	
SUB-TOTAL				143,30	
Sangria d/3					3%
Sangria d/4					4%
Sangria d/5					5%
MÃO-DE-OBRA					
	Frequên	Unid.	ha/mês	Total/ha/ano	
	cia				
SUB-TOTAL					
Sangria	d/3	R\$/ha	384,00	2.880,00	64%
Sangria	d/4	R\$/ha	216,00	2.160,00	57%
Sangria	d/5	R\$/ha	138,24	1.728,00	51%
CUSTO TOTAL (R\$)					
SANGRIA (três dias)	d/3			4.522,16	100%
SANGRIA (quatro dias)	d/4			3.802,16	100%
SANGRIA (cinco dias)	d/5			3.370,16	100%

Fonte: Dados de serviços e insumos praticados no local da pesquisa e pela usina de beneficiamento.

A receita bruta anual foi obtida por meio da multiplicação da produtividade média anual pelo preço recebido pelo produtor. Os dados de produtividade de cada clone e frequência de sangria foram obtidos pelas médias das seis avaliações realizadas no presente

trabalho, a partir das produções reais obtidas no presente estudo e 10(dez) coletas anuais. De acordo com os dados da Tabela 9 observa-se a receita bruta anual dos clones, onde os clones PB235, GT1 e RRIM600 devidos aos bons desempenhos produtivos estes proporcionaram uma receita bruta relativamente alta devido aos elevados preços de mercado praticados.

Tabela 9: Receita Bruta anual dos clones em função da produtividade média dos clones

Clones	Produção(kg/ha/ano)	Receita Bruta Anual (R\$/ha/ano)
PB235	3.503	11.910,20
IAN873	2.519	8.564,60
GT1	3.251	11.053,40
RRIM600	3.398	11.553,20

A Tabela 10, mostra a receita bruta anual dos clones em função da produtividade média de frequência de sangria, os dados de produtividade de cada clone e frequência de sangria foram obtidos pelas médias das seis avaliações realizadas no presente trabalho, a partir das produtividades reais obtidas no presente estudo.

Tabela 10: Receita Bruta anual dos clones em função da produtividade média de frequência de sangria (R\$/ha/ano)

Clones	Frequência de sangria (dias)		
	Três	Quatro	Cinco
	R\$		
PB235	12.121,40	10.418,82	13.199,89
IAN873	8.424,52	7.989,59	9.287,30
GT1	11.412,44	11.530,90	10.220,81
RRIM600	11.849,14	11.048,23	11.769,58

A tabela 11 apresenta a receita líquida dos clones em função da produtividade média das frequências de sangria, como no presente trabalho a redução das frequências de sangrias

de cinco dias para quatro ou três dias não houve aumento significativo na produtividade de látex, assim observa-se que a receita líquida é maior em frequência reduzida, com exceção do clone GT1.

Tabela 11: Receita líquida anual dos clones em função da produtividade média de frequência de sangria (R\$/ha/ano)

Clones	Frequência de sangria (dias)		
	Três	Quatro	Cinco
	R\$		
PB235	7.599,24	6.616,66	9.829,89
IAN873	3.902,36	4.187,43	5.917,14
GT1	6.890,28	7.728,74	6.850,65
RRIM600	7.326,98	7.246,07	8.399,42

Observa-se que na análise de um sistema mais intensivo em mão-de-obra (frequência a cada três dias) tem-se uma sensibilidade maior à variação no custo da mão-de-obra. Isso pode colocar em questionamento a escolha por sistemas com maior número de sangrias (menor intervalo entre sangrias), principalmente, quando da existência de uma diferença muito pequena, pois quando da análise econômica/financeira aumentos dos custos de mão-de-obra podem comprometer consideravelmente a rentabilidade de sistemas com menor intervalo entre sangrias, onde os custos operacionais de mão-de-obra de sangria em frequência reduzida (cinco dias) são menores que os custos operacionais em frequência alta (três dias).

Isso mostra que, para o clone GT1, apesar de uma pequena viabilidade econômica alcançada nos sistemas com maiores frequências de sangria, pode-se esperar uma situação favorável dos sistemas com menores frequências de sangria (d/5), caso haja aumentos significativos nos custos de mão-de-obra.

Portanto a receita líquida anual no presente trabalho é maior em frequência reduzida para o clone PB235, seguido pelos clones RRIM600, GT1 e o clone IAN873.

Resende & Oliveira cita que alguns trabalhos tem sido elaborados sobre análises econômica de projetos florestais utilizando critérios e análises que contribuem para melhor

indicação de retorno de investimento, razão pela qual a opção pelo plantio de Seringueira deve ser feito por estudo técnico e econômico.

Considerando o custo da terra para a análise do custo de oportunidade em R\$12.500,00 o hectare e uma taxa de juros de 9% ao ano, assim teríamos uma remuneração média/ha/ano de R\$5.111,53 calculados com previsão em 30 anos.

5 CONCLUSÕES

Os clones estudados PB 235, IAN 873, GT1 e RRIM 600 não apresentaram aumento na produtividade de látex com o aumento da frequência de sangria.

O clone PB235, em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 40% maior que o clone IAN873, 30% maior que o clone GT1 e 15% maior que o clone RRIM600.

O clone RRIM600 em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 30% maior que o clone IAN873 e 18% maior que o clone GT1.

O clone GT1 em frequência reduzida apresentou uma receita líquida 14% maior que o clone IAN873.

O clone IAN873 em frequência reduzida apresentou a menor receita líquida.

A receita líquida anual no presente trabalho é maior em frequência reduzida para o clone PB235, seguido pelos clones RRIM600, GT1 e o clone IAN873.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APABOR - Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha, 2006. e-mail. <http://www.apabor@apabor.org.br>. Acesso em 10/05/2011.
- BATAGLIA, O. C.; SANTOS, W.R. dos. Nutrição e Adubação de Seringais em Formação e Produção, Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista. Barretos, 10 a 11 de Novembro, 1998. 16p.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R. de C. e; MARTINS, A.N.; VIRGENS FILHO, A. de C. Fatores ligados à escolha do sistema de exploração. In; BERNARDES, M. S. (Ed.). Sangria da seringueira. Piracicaba; Esalq/USP, 2000.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R. de C. e; FURTADO, E.L.; SILVEIRA, A.P. da; COSTA, J.D.; MARTINS, A.N.; VIRGENS FILHO, A. C. Manual de sangria da seringueira. São José do Rio Preto: Bridgestone/Firestone do Brasil, 1995. 20p.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; MARTINS, A.M. Fatores ligados ao sistema de exploração, In: Bernardes, M. S. (ed.). Sangria da Seringueira. Piracicaba, ESALQ/USP-FEALQ, 1990. p.45-88.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R. de C; FURTADO, E.L. Sistemas de sangria da seringueira. M.A. Piracicaba. ESALQ/USP. Departamento de Botânica, 1987. 24p.
- CAMPELO JÚNIOR, J.H. Estimativa da transpiração em seringueira. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, 2000. v. 8, n.1, p.35-42.
- CENTURION, M.A.P. da Cruz.; CENTURION, J.F.; ROQUE, C.G.; PRADO, R.M.; NATALE, W. Efeito do Manejo da Entrelinha da Seringueira sobre as Propriedades Químicas do Solo, o Estado Nutricional e o Crescimento. R. Árvore, Viçosa, MG, 2005. v. 29, n.2, p.185-193.
- CHEN, Z. Rubber (*Hevea*) In: Evans, D.A. Sharp, W.R; Ammirato, P.V.; Yamada, Y. (eds), Handbook of Plant Cell Culture. Macmillan: New York. 1983. p.546-571.
- CONDURU NETO, J.M.H. Sistema de exploração com frequência reduzida de sangria e uso de estimulantes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1., Brasília. Anais. Sudhevea, 1986.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2009. 412p.
- ESCHBACH, J.M.; BANCHY, Y. Interest of ethrel stimulation associated with low frequency of tapping on *Hevea* in the Ivory Coast. Planter's, 1984a. n.61, p.55.
- ESCHBACH, J.M.; TONNELIER, M. Influence of the method of stimulation, the concentration of the stimulant and the frequency of its application on the yield of GT-1 in the Ivory Coast. Montpellier: IRCA-CIRAD, CR. 1984b.

GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F.; PEREIRA, J.C.R.; FERREIRA, F.A. Doenças da seringueira no Brasil. Brasília: Serviço de Produção de Informação - EMBRAPA, 1997. 168p.

GOMEZ, J. Structural factor related to productivity. In: RRIM. Training manual on tapping, tapping systems and yield stimulation of *Hevea*. Kuala Lumpur, Malaysia, 1980. p.16-26.

GONÇALVES, P. de S.; MARQUES, J.R.B. Melhoramento Genético da Seringueira: passado, presente e futuro. In: Alvarenga, A.P.; Carmo, C.A.F.S. (eds). Seringueira. Viçosa: Epamig, 2008. p. 401- 407.

GONÇALVES, P. de S.; SILVA, M. de A.; GOUVÊA, L.R.L.; SCALOPPI JUNIOR, E.J. Genetic variability for girth growth and rubber yield characters in *Hevea brasiliensis*. Scientia Agricola, 2006. v. 63, p.246-254.

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

GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, N.; ORTOLANI, A.A.A.; FONSECA, F. da. Manual de Heveicultura para o Estado de São Paulo, Série Tecnologia APTA, Instituto Agrônômico (IAC), Campinas, 2001. 78p.

GONÇALVES, P. de S. Efeito da frequência de sangria e estimulação no desempenho produtivo e econômico de clones de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2000. v. 35, n.6, p.1081-1091.

GONÇALVES, P. de S.; RECOMENDAÇÃO DE CLONES DE SERINGUEIRA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO. Trabalho apresentado no I Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista, Barretos-SP, 10 a 11 de Novembro, 1998.

GONÇALVES, P. de S.; BORTOLLETO, N.; SANTOS, W.R.; ORTOLANI, A.A.; GOTTARDI, M.V.; MARTINS, A.L.M. 1997. Genetic evaluation of rubber tree half-sib progenies in different regions of São Paulo, Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 36(12): 1997. p.1469-1477.

HOSSMAN, H. Borracha Natural, 2006. Informativo eletrônico do Projeto Borracha Natural Brasileira.<<http://www.Borrachanatural.agr.br>> Acesso em 20/06/2011.

IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Programa Seringueira, 2004. http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/seringueira/programa_seringueira. Acesso em 15/06/2011.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. O Cultivo da Seringueira (*Hevea* spp.). Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. 22/11/2004. Disponível em: http://www.iapar.br/zip_pdf/cultsering.pdf. Acesso em: 24/06/2011.

IAPAR. Cartas climáticas do estado do Paraná. Londrina, 2000. 1 CD-ROM.

IRSG - INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP. Rubber Statistical Bulletin. Wembley: IRSG, 2008.

JACOB, J.L.; PRÉVÔT, J.C.; LACROTTE, R.; CLÉMENT, A.; SERRES, E.; GOHET, E. Typologie clonale du fonctionnement des laticifères chez *Hevea brasiliensis*. Plantations, Recherche Développement, 1995. p.43-49.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LIMA, D.U.; OLIVEIRA, L.E.M. de.; SOARES, A.M.; DELU-FILHO, N. Avaliação sazonal da produção de borracha e da dinâmica de carboidratos solúveis em plantas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) cultivadas em Lavras, Minas Gerais. Revista Árvore, 2002. vol. 26, n.3, p.377-383.

LORDELLO, A.I.; LORDELLO, M.R.A.; CARDOSO, M. Parasitismo das raças de *Meloidogyne incognita* e de *M. javanica* à seringueira. Nematologia Brasileira, 1989. p.89-93.

MOOIBROEK, H.; CORNISH, K. Alternative sources of natural rubber. Applied Microbiology and Biotechnology. 2000. v.53, p.355-365.

MORENO, R.M.B.; MEDEIROS, E. S.; FERREIRA, F. C.; ALVES, N.; GONÇALVES, P. S.; MATOSO, H. C. Estudo da cinética de decomposição de quatro clones de seringueira utilizando o método de Ozawa. Congresso Brasileiro de Polímeros, 7^a, Belo Horizonte, 2003. p. 1-2.

ORTOLANI, A.A.; SENTELHAS, P.C.; CAMARGO, M.B.P.; PEZZOPANE, E.M. e GONÇALVES, P.S. Modelos agrometeorológicos para estimativa da produção anual e sazonal de latex em seringueira. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, 1996. v.1, p.147-150.

ORTOLANI, A.A.; PEDRO JUNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O. Aptidão climática para regionalização da Heveicultura no Brasil. In: Anais do Seminário Brasileiro para Recomendação de Clones de Seringueira, Brasília, 1983. p.19-28.

PAKLANATHAN, S.W. Physiology of látex flow and water relations. In: RRIM. Training manual on tapping systems and yield stimulation of *Hevea*. Rubber Res. Inst. Malaysia. Kuala Lumpur, 1980. p.27-41.

PEREIRA, J.P.; FILHO, A.A.; LEAL, A.C.; RAMOS, A.L. Consorciação da seringueira e cafeeiro em fase terminal. 25 de novembro de 2008. p.01 – 10.

PEREIRA, J.P.; DORETTO, M.; LEAL, A.C.; CASTRO, A.M.G.; RUCKER, N.A. Cadeia produtiva da borracha natural: Análise diagnóstica e demandas atuais no Paraná. Londrina: IAPAR, 2000. 85p.

PEREIRA, J.P. Formação de mudas, manejo e perspectivas no Noroeste do Paraná. Londrina-Pr, IAPAR, 1992.

PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H.E.O.; PINHEIRO, F.S.V.; VIÉGAS, J.M.; ARANTES, M.A.L. A reabilitação da seringueira na Amazônia. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE A

HEVEICULTURA PAULISTA, São José do Rio Preto. Anais. São José do Rio Preto: SAA, Apabor, 2002. p.38-62.

QUARTEROLI, JULIANO SILVA.; SOUZA, M.I.T.; GONÇALVES, P.S.; AGUIAR, A.T.E.; GOUVÊA, L.R.L.; PINOTTI, R.N. Viabilidade econômica de diferentes sistemas de sangria em clones de seringueira. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, 2007a. v.42, n.3, p.349-356.

QUARTEROLI, JULIANO SILVA.; SOUZA, M.I.T.; GONÇALVES, P.S.; PINOTTI, R.N. Sistemas de exploração de seringueira utilizados em clones asiáticos Prang Besar no Oeste paulista. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.42, n.7, 2007b. p.949-955.

RAJAGOPAL, R.; VIJAYAKUMAR, K.R.; THOMAS K.U.; KARUNAICHAMY, K. Effect of judicious ethephon application on yield response of *Hevea brasiliensis* (Clone RRII 105) under ½S d/3 6d/7 tapping system. Journal of Rubber Research, 2004.v.7, p.138-147.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: UFV, 2001. 398 p.

RIBON, A.A.; CENTURION, J.F.; CENTURION, M.A.P.C.; PEREIRA, G.T. Densidade e resistência a penetração de solos cultivados com seringueira sob diferentes manejos Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, 2003. v.25, n. 1, p.13-17.

TOLEDO, P.E.N.; GHILARDI, A.A. Custo de produção e rentabilidade do cultivo da seringueira no Estado de São Paulo, Informações Econômicas, 2000. v.30, n.5.

VIRGENS FILHO, A.C. e CASTRO, P.R. de CE. Sangria da seringueira (*Hevea* spp.) In: FUNDAÇÃO CARGILL. Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo. Piracicaba. Fundação Cargil, 1986. p.171-315.

WYCHERLEY, P.R. The genus *Hevea*. In: Workshop on international collaboration *Hevea* breeding and the collection and establishment of materials from the Neotropic, 1977. Kuala Lumpur. Malaysia, 1977. 12p.