



**CAPACIDADE DE ADEQUAÇÃO DA HEVEICULTURA
À AGRICULTURA FAMILIAR.
PERSPECTIVAS PARA A AMAZÔNIA, COM O CONTROLE DO
MAL-DAS-FOLHAS PELA ENXERTIA DE COPA**



Embrapa

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Amazônia Ocidental

Chefe Geral

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Jackson Barcelar Nunes Xavier

Chefe Adjunto Administrativo

Rosildo Simplício da Costa

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Dorremi Oliveira

CIRCULAR TÉCNICA Nº 3

ISSN 1517-2449
dezembro, 1999

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

**CAPACIDADE DE ADEQUAÇÃO DA HEVEICULTURA
À AGRICULTURA FAMILIAR.**

**PERSPECTIVAS PARA A AMAZÔNIA, COM O CONTROLE DO
MAL-DAS-FOLHAS PELA ENXERTIA DE COPA.**

Vicente H. de F. Moraes
Francisco Mendes Rodrigues

Manaus-AM
1999

Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 3

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 010, km 29

Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM

Telefone: PABX (92) 622 2012 / 622 4971 (direto)

Fax: (92) 232 8101 / 622 1100

sac@cpaa.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente

Dorremi Oliveira

Secretário Executivo

Isaac Cohen Antônio

Membros

Eduardo Lleras Pérez

Francisco mendes Rodrigues

Gleise Maria Teles de Oliveira (Secretária de Apoio)

Maria do Rosário Lobato Rodrigues

Palmira Costa Novo Sena

Raimundo Nonato Vieira

Regina Caetano Quisen

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Suplentes

Marcos Vinícius Bastos Garcia

Revisão

Maria Perpétua Beleza Pereira

Diagramação & Arte

Gleise Maria Teles de Oliveira

MORAES, V.H. de F.; RODRIGUES, M.F. **Capacidade de adequação da
heveicultura à agricultura familiar. Perspectivas para a Amazônia, com o
controle do mal-das-folhas pela enxertia de copa.** Manaus: Embrapa
Amazônia Ocidental, 1999. 26p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular
Técnica, 3).

ISSN 1517-2449

1. Seringueira – Agricultura familiar – Brasil – Amazonas. I. Embrapa
Amazônia Ocidental (Manaus, AM). II. Título. III. Série.

CDD 338.1

© Embrapa 1999

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO..... | 5 |
| CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E FATORES RESTRITIVOS..... | 8 |
| PROJEÇÃO DO MERCADO DE BORRACHA NATURAL.... | 11 |
| CUSTO DE IMPLANTAÇÃO..... | 14 |
| CUSTO DE EXPLORAÇÃO E RECEITA BRUTA..... | 16 |
| A SERINGUEIRA EM CULTIVO MISTO..... | 17 |
| AVALIAÇÃO ECONÔMICA..... | 20 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 20 |

**CAPACIDADE DE ADEQUAÇÃO DA HEVEICULTURA
À AGRICULTURA FAMILIAR.
PERSPECTIVAS PARA A AMAZÔNIA, COM O CONTROLE DO MAL-
DAS-FOLHAS PELA ENXERTIA DE COPA.**

Vicente H. de F. Moraes¹
Francisco Mendes Rodrigues²

INTRODUÇÃO

O cultivo da seringueira é geralmente considerado como típico dos plantios empresariais nos trópicos, conhecidos como "plantations" ou "estates" na literatura em inglês. De fato, o início da heveicultura foi baseado em plantios de grande extensão, nas colônias dos países europeus do Sudeste da Ásia e, posteriormente, na África, mas a seringueira logo passou a ser também plantada pelos pequenos produtores asiáticos, que se familiarizaram com seu método de cultivo e exploração.

Tomando a Malásia como exemplo, verifica-se que há cerca de 50 anos, os pequenos produtores (smallholders) já contribuía com cerca da metade da produção, porém com desempenho técnico inferior ao dos "estates", inclusive quanto à qualidade do produto, o que levou a Malásia, a partir da década de setenta, a criar a Federal Land Development Authority (FELDA), com o objetivo de aumentar a eficiência dos pequenos plantios de seringueira e dendê, pelo estabelecimento e condução da fase imatura dos plantios, mediante contrato com empresas privadas de reconhecida competência.

Com os preços progressivamente mais baixos da borracha, a partir de 1989, e os custos mais altos da mão-de-obra, as grandes empresas da Malásia têm preferido substituir por dendê os seringais para venda de madeira, ou simplesmente suspender a exploração,

¹Eng.º Agr.º, B.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus-AM.

²Economista, Dr., Embrapa Amazônia Ocidental.

estimando-se que 300.000 ha não estão sendo sangrados (Cain, 1997). A área ocupada pelos pequenos heveicultores corresponde atualmente a 82% da área plantada e a 75% da produção desse país, mantendo-se a tendência de evasão do setor empresarial (IRRDB, 1999).

Atualmente o maior produtor mundial de borracha natural é a Tailândia, seguida pela Indonésia. Nesses países, a área plantada pelos pequenos produtores corresponde, respectivamente, a 95% e 82% da área total de heveicultura (IRRDB, 1995).

Ao contrário da noção mais difundida de "plantation", a heveicultura caracteriza-se agora, portanto, como atividade típica da agricultura familiar, nos países líderes da produção de borracha natural, onde cerca da metade dos plantios tem área inferior a 2 ha, embora sejam considerados como "smallholders" os plantios com área até 40 ha.

No Brasil, a predominância é de heveicultores de porte médio e de alguns projetos de grande extensão. Há, porém, exemplos de heveicultura bem sucedida, em módulos familiares, como os do projeto do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural (Probor), da extinta Superintendência da Borracha, em área de escape ao mal-das-folhas, em São José do Rio Claro, no norte do Mato Grosso.

Nos estados do Acre, Rondônia, Amazonas e Pará, também foram financiados pequenos plantios pelo Probor, mas a incidência do mal-das-folhas, e de outras enfermidades, além do manejo inadequado, impediu o sucesso desses plantios. O impedimento do mal-das-folhas acha-se agora removido, com os resultados positivos obtidos na pesquisa da enxertia de copa com clones resistentes, realizada pela Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus. Entretanto, o subsídio ao crédito e a política de apoio à heveicultura (assistência técnica, infra-estrutura botânica e comercialização), disponíveis na época do Probor, não mais existem.

Além dos pressupostos técnicos não confirmados, podem ser apontados como falhas do PROBOR, o crédito altamente subsidiado e o estabelecimento de metas quantitativas inexecutáveis, diante das peculiaridades da Amazônia. Na maioria dos casos, a adesão ao programa não se fez por avaliação consciente dos méritos da heveicultura, mas pelo atrativo das facilidades.

Este trabalho tem o propósito de fornecer aos técnicos e instituições, particularmente ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e ao Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas (Idam), em Manaus, elementos para um julgamento ponderado da heveicultura, como mais uma opção complementar para o desenvolvimento rural na Amazônia, tendo como alvo a agricultura familiar, embora o protótipo tecnológico proposto seja também compatível com plantios empresariais, desde que com juros não excessivos.

A exeqüibilidade da introdução da heveicultura, em módulos de 3 ha, é avaliada em três cronogramas de implantação, tendo em conta o menor comprometimento da capacidade de trabalho familiar para os cultivos de subsistência.

A decisão quanto ao cultivo nas entrelinhas deve ser feita predominantemente pelo próprio agricultor, embora algumas alternativas possam ser mais rentáveis, em condições específicas. Por exemplo, com o cultivo intercalar de banana-da-terra, na Bahia, o ponto de nivelamento econômico foi antecipado para o terceiro ano, em ótimas condições de manejo e mercado (Alvim et al. 1989). Como, na maioria dos casos, o cultivo temporário das entrelinhas não permite mudança sensível do padrão de vida atual do pequeno produtor, deixou de ser feita sua avaliação econômica.

CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E FATORES RESTRITIVOS

Como cultivo perene arbóreo, a seringueira tem as vantagens intrínsecas da fixação do homem à propriedade rural e da redução da taxa de desmatamento. Em contrapartida, apresenta um período longo de imaturidade econômica, que, conforme já mencionado, pode ser compensado com cultivos intercalares nos quatro primeiros anos.

Um hectare de seringal adulto, com dossel fechado, devolve anualmente ao solo cerca de 7 t de matéria seca (Shorrocks, 1965a; Omont & Bi, 1987; Monteny, 1989), que correspondem ao aporte anual de 1,1 t/ha/ano de carbono ao solo, comparado ao máximo de 1,7 t/ha/ano, de floresta primária tropical úmida (Omont & Bi, 1987), sendo o total de biomassa acumulada nos monocultivos arbóreos tropicais sempre inferior ao da floresta primária, que contém múltiplos estratos de vegetação. Devido à relação ácido fúlvico/ácido húmico alta, em um seringal de dez anos, a mineralização da matéria orgânica é mais rápida, mas aos vinte anos essa relação é análoga à do solo sob floresta, sendo atingido um novo equilíbrio de matéria orgânica no solo (Omont & Bi, 1987), comprovado pelos resultados obtidos de cultivos sucessivos de seringueira na mesma área, ou de sua substituição por outros cultivos.

A exportação relativamente baixa de nutrientes pela extração da borracha é outro fator de convergência para a sustentabilidade ecológica da heveicultura. A ciclagem de nutrientes é suficiente para manter níveis de produtividade até 1.000 kg/ha/ano de borracha seca (Watson, 1969). Com produção acima de 1 t/ha/ano, ou alta intensidade de estimulação da produção com etefon, tem sido necessário aplicar apenas nitrogênio e potássio (Sivanadyan, 1972).

Ao contrário da fase de exploração, para atender às taxas de crescimento da fase imatura, que pode atingir até 24 t/ha de acúmulo de matéria seca no quinto ano (Shorrocks, 1965b), que corresponde à fixação de cerca de 10 t/ha/ano de carbono, é indispensável a aplicação de fertilizantes, inclusive micronutrientes, na maioria dos solos amazônicos. Mesmo que não houvesse o problema das doenças, vários plantios do Probor teriam sido prejudicados, pela precariedade ou ausência da adubação, ou pela localização em solo mal drenado.

Os resultados recentes da pesquisa com enxertia de copa, revelando o potencial de produção de 1.500 kg/ha/ano de borracha seca, a partir do quarto ano de sangria, e período de imaturidade de seis anos, de acordo com a análise apresentada a seguir, preenche os requisitos para a sustentabilidade econômica.

É comum, em projetos empresariais de heveicultura, a asserção de que se trata de atividade socializante, pela alta dependência de mão-de-obra de sangria, durante todo o ano. Maior sustentabilidade social, por maior equidade, será, entretanto, obtida da heveicultura em módulos familiares, que já demonstrou ser mais capaz de suportar as crises de preço baixo, no Sudeste da Ásia.

O principal fator restritivo à reintrodução da heveicultura na bacia central da Amazônia é o descrédito provocado pelos insucessos anteriores, o qual somente pode ser contornado pelo estabelecimento de Unidades Demonstrativas, de no máximo 1 ha, ou, havendo disponibilidade de recursos, por um Projeto Piloto em escala comercial, de 200 ha a 210 ha. Para garantir o propósito da transferência fiel da tecnologia, tais testes de ajuste do novo protótipo tecnológico devem ser feitos inicialmente em apenas um local, em projeto de assentamento do Incra, e/ou em parceria com organização não governamental, onde as condições de solo e de acesso não sejam limitantes.

O contraste entre a Malásia, com produção média de 1.100 kg/ha/ano de borracha seca, e a Indonésia, com 365 kg/ha/ano, reflete o esforço feito pela Malásia para elevar o nível técnico do pequeno produtor e o baixo nível de inversões do setor público, para a heveicultura da Indonésia. Seria utopia propor para a Amazônia um sistema como o de FELDA, mas a integridade da tecnologia a ser transferida inicialmente, através de demonstrações no ambiente do produtor, a partir das quais a decisão quanto à adoção da heveicultura possa ser feita pela própria comunidade rural, é indispensável para o sucesso das etapas subseqüentes.

Os projetos do Probor mostraram que o rurícola amazônida pode assimilar as técnicas de plantio e de condução do cultivo, bem como do preparo de mudas, a cargo dos serviços de extensão. A proposta de não expandir o trabalho inicial para vários locais tem a finalidade de evitar desvios da tecnologia e servir de referência a etapas subseqüentes, com a estratégia de implementação ajustada, com base no desempenho do trabalho inicial, sobretudo quanto ao fluxo de crédito, contribuição da mão-de-obra disponível na unidade familiar e opções de uso das entrelinhas com cultivos intercalares.

Devem também ser consideradas como pontos fortes da heveicultura em módulos familiares as características da fase de exploração, que não exige grande esforço físico, é feita à sombra e pode ser executada por outros membros que não o chefe da família. O produto não exige condições especiais de armazenamento e transporte, o que o torna adequado às condições de infra-estrutura da maior parte da Amazônia.

PROJEÇÃO DO MERCADO DE BORRACHA NATURAL

Apesar de todo o avanço da tecnologia de produção de elastômeros sintéticos, a borracha natural continua insubstituível na produção de pneus que exigem esforço de tração, como os de aviões e veículos pesados. Os pneus radiais, mesmo os de veículos leves, devem conter borracha natural para uma boa ligação borracha/metal. A Goodyear desenvolveu o único elastômero sintético, denominado Natsyn, (1,4 cis poliisopreno), com características mais próximas às do natural, mas devido ao alto custo e ao desempenho ainda inferior, existe apenas uma fábrica, inaugurada em 1960, nos Estados Unidos (Davis, 1997). O consumo de borracha natural "per capita" na França, Alemanha e Estados Unidos é de 3 kg a 4 kg e de 5 kg no Japão, sendo ao redor de 0,5 kg na China e em outros países emergentes da Ásia (Samarapuli et al. 1997), cujo crescimento econômico deve corresponder a substancial acréscimo da demanda, considerando-se a população desses países. No Brasil o consumo "per capita" de borracha natural é de cerca de 1 kg (Pinheiro, 1997).

O consumo mundial de borracha natural cresceu de 30% para cerca de 40% do consumo total de elastômeros nos últimos dez anos. Cerca de 70% da borracha natural é utilizada na indústria de pneus. A demanda de borracha natural foi estimada em 7,6 milhões de toneladas no ano 2000 e de 9 e 11 milhões de toneladas, respectivamente, para os anos 2005 e 2010 (Cain, 1997).

As previsões do Internacional Rubber Study Group (IRSG) para 1999, são agora de um consumo mundial de 6,7 milhões de toneladas de borracha natural, correspondendo a um acréscimo de 2,5%, referente a 1998, enquanto o acréscimo esperado da produção é de 1,5%, com previsões de 6,8 milhões de toneladas, ainda, portanto, com excedente previsível de 100.000 toneladas, que pode não ocorrer, antecipando a previsão de oferta menor que a demanda a partir do ano de 2003, considerando-se as informações recentes, de que os pequenos produtores do Sudeste a Ásia estão sangrando as árvores até

duas vezes por dia, para obtenção de uma receita mínima de sobrevivência, porém com comprometimento a curto prazo da produção, devido ao esgotamento das plantas (IRRDB, 1999).

Após a desvalorização cambial nos países asiáticos, a borracha chegou a ser vendida até a US\$ 0,65/kg, enquanto no primeiro trimestre de 1995, havia atingido um pico de cotação de US\$ 1,60/kg. Para que a seringueira deixe de ser substituída por outros cultivos no Sudeste da Ásia, é necessária a manutenção de um preço mínimo de US\$ 1,20/kg, FOB Kuala Lumpur (IRRDB, 1999), que corresponde a US\$ 1,40/kg CIF Santos.

O extraordinário aumento de produção da Tailândia, de 400.000 toneladas em 1980 para cerca de 2 milhões de toneladas em 1999, cuja expansão do plantio foi financiada pelo Banco Mundial, é a causa principal dos excedentes de oferta e conseqüente redução dos preços, apesar da redução da produção da Malásia. Atualmente não são previstos investimentos de grande porte, como o da Tailândia, por agências internacionais ou organismos nacionais, em face das contingências atuais da economia mundial (IRRDB, 1999). Outro fator que provavelmente agirá no sentido da manutenção de preços compatíveis é a tendência verificada nos últimos anos, nos principais países heveicultores em fase de industrialização, de redução da exportação da borracha como matéria-prima, passando a exportá-la como produtos de valor agregado, como pneus e outros artefatos de borracha (IRRDB, 1995).

No Brasil, desde a Segunda Guerra Mundial, com a chamada "batalha da borracha", os preços vinham sendo altamente subsidiados. A abertura do mercado teve como conseqüência a quase extinção do extrativismo da borracha, cuja contribuição para a produção nacional passou de 80% para 5%. A heveicultura expandiu-se nas áreas de escape ao mal-das-folhas, notadamente em São Paulo, estimando-se uma área plantada de 200.000 ha, como o total em vários Estados, entretanto, a produção dos seringais ainda não foi suficiente para compensar a perda de produção dos seringais nativos. Em 1996, para

um consumo de 145.130 t, foram produzidas 46.013 t (Pinheiro, 1997).

A falta de dados sobre a distribuição por idade das áreas plantadas impede a previsão de acréscimo da produção nacional. Embora encontrem-se referências de produtividade superior a 1.500 kg/ha/ano, em seringais de área de escape, é provável que a produtividade média seja inferior à expectativa, uma vez que, supostamente, pelo tempo em que a seringueira vem sendo plantada nas áreas de escape, pelo menos 40% dos prováveis 200.000 ha já deveriam estar em sangria, os quais, com produtividade de pelo menos 900 kg/ha/ano, dariam uma produção nacional ao redor de 70.000 t.

O potencial de 1.500 kg/ha/ano de heveicultura na Amazônia, com enxertia de copa, torna-se possível porque a sangria é feita sem o repouso do período seco das áreas de escape, as copas enxertadas mantêm-se enfolhadas durante todo o ano e não há redução estacional acentuada da produção, devido ao déficit hídrico. Os cálculos apresentados a seguir foram baseados em uma produtividade média de 1.300 kg/ha/ano, durante o ciclo de exploração.

Para fazer face ao custo mais alto de produção o heveicultor nacional conta com um subsídio de R\$ 0,90/kg, pago integralmente nos quatro primeiros anos, a partir de 1998, com redução de 25% nos quatro anos seguintes.

Esse subsídio foi excluído dos cálculos apresentados a seguir, admitindo-se que o equilíbrio dos preços do mercado internacional será em torno de US\$ 1,20 FOB Kuala Lumpur, com o dólar cotado a R\$ 1,70. Nessas condições, desde que mantido o controle de qualidade, amplia-se o horizonte para as dimensões do mercado internacional, quase mil vezes maior do que a produção que as limitações de demografia e infra-estrutura da Amazônia permitiriam alcançar dentro dos próximos 30 anos.

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

Plantios empresariais de grande extensão, particularmente se em locais distantes de centros urbanos, exigem alto investimento em infraestrutura, compreendendo estradas internas, máquinas, veículos e edificações, inclusive para ensino, lazer e atendimento médico, os quais podem corresponder até a 25% do custo do plantio.

Parte dessa infra-estrutura é dispensada nos empreendimentos de porte médio. Nos assentamentos em módulos familiares que contêm estradas, residências e anexos nos lotes, não há necessidade de previsão de despesa com infra-estrutura na propriedade rural.

São apresentados de forma agregada os coeficientes técnicos (valores mais prováveis) do plantio e condução de 1 ha de seringal com copas enxertadas (Tabela 1). O coeficiente mais variável é o do preparo da área (Ano zero), na dependência do tipo de cobertura vegetal e da possibilidade de mecanização. Considerando os cultivos intercalares, a mão-de-obra do controle de invasoras foi calculada apenas para a faixa de 2 m ao longo das linhas de plantio da seringueira.

Já que no sistema de tarefa estendida, um homem pode sangrar 3 ha por dia, das 6h às 12h30min, esse seria o tamanho ideal a ser atingido inicialmente pela unidade familiar de produção, caso a opção seja a de blocos de monocultivo de seringueira, correspondendo aproximadamente a 1.200 plantas em sangria. Com a frequência de sangria a cada quatro ou cinco dias, são disponíveis para outras atividades, respectivamente, três ou quatro dias úteis entre os dias de sangria.

Nessas condições, com base nos coeficientes técnicos (Tabela 1) foram calculados os custos do plantio e condução durante a fase imatura, em módulo familiar de 3 ha e, para efeito de comparação, também da mesma área em plantio empresarial (Tabela 2), considerando-se, nesse caso, o valor de R\$ 15,00 por dia de trabalho, em função dos acréscimos das obrigações sociais e

do custo de recrutamento da mão-de-obra, que é alto, devido à baixa oferta, particularmente no interior da Amazônia Ocidental. Para os plantios até 3 ha, com mão-de-obra familiar, foi adotada a diária de R\$ 10,00, sendo essa a razão das diferenças de custo apresentadas (Tabela 2).

Considerando que mesmo com os juros de programas oficiais, a remuneração do capital tem sido mais alta que a do trabalho rural, é válida, em princípio, a premissa de que, para o acesso a cultivos perenes em escala comercial, a melhor estratégia para o pequeno produtor é a de reduzir ao máximo o endividamento com o crédito agrícola, pelo emprego da mão-de-obra disponível na família, até o limite em que não haja comprometimento da produção de subsistência, se possível com margem de excedentes para venda.

Admitindo-se que o preparo de área para plantio de 0,5 ha por ano não excede o que é comumente executado pela mão-de-obra familiar, e que para as tarefas distribuídas durante o ano, a contribuição de no máximo 50 dias de trabalho não compromete as metas de subsistência, foram feitas as previsões de necessidade de inversões, com crédito suplementar à capacidade extra de mão-de-obra familiar, para as alternativas de plantio dos 3 ha de uma só vez; em etapas anuais de 1,5 ha; e em três etapas anuais de 1 ha, que representam, conforme esperado, sensível redução progressiva do valor do financiamento (Tabela 3), destacando-se que em três etapas anuais de 1 ha (Tabela 3), o valor do financiamento é praticamente a metade do calculado para o plantio de 3 ha de uma só vez, com financiamento pleno (Tabela 2).

Além dessa redução no montante de crédito, as áreas de viveiro e jardim clonal são reduzidas para um terço e, mais importante ainda, há oportunidade para ganho de experiência da assistência técnica e dos agricultores, com melhoria progressiva da qualidade dos plantios, nas parcelas dos anos subseqüentes.

CUSTO DE EXPLORAÇÃO E RECEITA BRUTA

Com base nos coeficientes técnicos (Tabela 4), são obtidos os valores do custo de exploração e receita bruta (Tabela 5). A ampliação das tarefas para 1.200 plantas implica na coleta em forma de coágulos que devidamente processados, atendem às exigências de qualidade da indústria de pneus, que consome 70% da borracha natural. Sem desembolso de despesas da sangria e coleta dos coágulos, a receita bruta do pequeno produtor é mais que o dobro dos custos já a partir do primeiro ano de exploração e corresponde a uma receita líquida média mensal em torno de R\$ 570,00, em um plantio de 3 ha, não deduzindo os impostos e as parcelas de pagamento do crédito nos anos iniciais de exploração.

Deduz-se que o plantio empresarial (Tabela 5) só é viável com o sistema de tarefa estendida e frequência de sangria reduzida. Com o sistema anterior de sangria, que corresponde a um custo três vezes maior de mão-de-obra, a despesa de produção seria quase o dobro da receita bruta.

É importante ressaltar que a expectativa de receita do plantio familiar envolve apenas o trabalho de um adulto da família, ocupado plenamente a cada quatro ou cinco dias úteis. É difícil calcular, dada a amplitude de opções e resultados obtidos, qual seria a expectativa de receita mensal total da família. Na dependência de decisão pessoal, porém não recomendável "a priori", por não obedecer ao princípio da diversificação de produção, o plantio da seringueira poderia ser ampliado posteriormente para ocupar todos os dias úteis de um adulto e, nesse caso, a receita líquida mensal deve ascender para R\$ 2.280,00 ou R\$ 2.850,00 mensais, com sangria a cada quatro ou cinco dias úteis, correspondendo a quatro ou cinco tarefas de 1.200 plantas.

A razão da extrema dificuldade atual do pequeno produtor do Sudeste da Ásia é a de só dispor de no máximo 2 ha de seringal para o sustento da família. Seu único recurso para complementar a receita mínima de sobrevivência a curto prazo, com os preços de borracha extremamente baixos, é sangrar as árvores diariamente, ou mesmo duas vezes por dia o que fatalmente levará ao esgotamento das plantas, a curto prazo (IRRDB, 1999).

Conforme indicado por evidências diversas, o preço da borracha natural no mercado internacional deverá recompor-se aos níveis de anos anteriores, com oscilações em torno de US\$ 1,20/kg, FOB Kuala Lumpur, sob pena de aumento intolerável do deficit previsto de produção.

Também é preciso ressaltar, que além de incorporação de tecnologias de cultivo e exploração que reduzem o custo de produção, a agregação de valor ao produto é também um fator de grande importância para a equidade social. Sobretudo no Amazonas, agora sem nenhuma usina de beneficiamento, impõe-se a necessidade de sua instalação para uso comunitário em um projeto de dimensões mínimas de 200 ha a 210 ha que venha a ser instalado em função de usina com equipamento de capacidade mínima, correspondendo a 20 t mensais em dois turnos de trabalho, com custo estimado em R\$ 180.000,00 a R\$ 200.000,00, incluindo a edificação, e que deve ser objeto de um projeto específico.

A SERINGUEIRA EM CULTIVO MISTO

O uso das entrelinhas de seringais jovens, em espaçamento de monocultivo, em culturas de ciclo curto, ou semi-perenes, é prática largamente adotada por pequenos produtores e mesmo por empresas, geralmente quando o plantio da seringueira é feito em área utilizada anteriormente no cultivo mecanizado de soja, milho, e outras espécies, mantendo-se o cultivo nas entrelinhas até o terceiro ano.

Conforme mencionado na Introdução, em experimento da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), na Bahia, o ponto de nivelamento foi atingido no terceiro ano, com cultivo intercalar da banana-da-terra (Alvim et al. 1989). Em plantios comerciais, na Bahia, a bananeira está agora sendo cultivada nas entrelinhas dos seringais, com vantagens em relação à puerária.

Na Amazônia, em locais próximos de centros consumidores, além da banana, entre outras opções lucrativas, com o devido manejo, sobretudo de adubação e controle fitossanitário, podem ser citados o abacaxi, o mamão e o maracujá.

Na escolha da espécie a ser cultivada nas entrelinhas deve prevalecer a opinião do agricultor. Nesse caso, o mais provável é que a preferência seja para os cultivos usuais de subsistência, normalmente arroz, feijão e mandioca.

Resultados de experimentos em vários países têm demonstrado que a mandioca causa, invariavelmente, grande atraso do crescimento da seringueira, se plantada no primeiro ano, a distância inferior a 2,75 m das linhas de seringueira. Nguema et al. (1997) recomendam o plantio de mandioca apenas no segundo ano do plantio da seringueira. Como o cultivo misto de produtos de subsistência é a prática adotada comumente na agricultura familiar, a faixa mais próxima das linhas de seringueira, conservada a distância de 1,5 m, pode ser aproveitada com o plantio de arroz ou feijão. Para compensar as distâncias a serem mantidas entre os cultivos intervalares e as linhas de seringueira, sem reduzir sensivelmente sua densidade de plantio, o melhor espaçamento para a seringueira é o de 8 m x 2,7 m (463 plantas/ha).

Quanto ao cultivo misto da seringueira com outras espécies perenes, de forma permanente, nos experimentos de várias unidades da Embrapa na Amazônia, em que se procurou manter densidades de plantio da seringueira próximas das do monocultivo, com linhas duplas de seringueira de 4 m x 3 m, e cultivo de café, cacau ou pimenta-do-reino nas faixas de 10 m a 12 m entre as linhas duplas, não foram obtidos dados suficientes para análise econômica, devido ao fraco desempenho da seringueira, com doenças das folhas.

Com esse arranjo de plantio, o café intercalar no planalto paulista visava à antecipação de receita na fase improdutiva da seringueira, com o ciclo do cafeeiro reduzido, devido ao excesso de sombra da seringueira após cinco ou seis anos. Em experimento do Cenicafé, na Colômbia, em arranjo semelhante, houve decréscimo acentuado da produção de cacau, a partir do quinto ano, com o excesso de sombra das seringueiras, com copas saudáveis (Lopez, 1997).

Na Bahia, o cultivo misto cacauzeiro x seringueira é vantajoso em relação ao monocultivo da seringueira, em áreas favoráveis ao mal-das-folhas, porque a seringueira, tem produção baixa e copas pouco densas, devido ao desfolhamento causado por doenças, que deixam passar luz suficiente para o cacauzeiro. Mesmo assim, em anos desfavoráveis ao ataque de *Microcyclus ulei* e *Phytophthora* spp, tem sido necessário podar os ramos baixos da seringueira, para evitar queda acentuada da produção de cacau.

Tais fatos conduzem à conclusão de que é impossível obter bons resultados econômicos, com alta densidade da seringueira com copas saudáveis, em consórcio permanente, exceto, talvez, com espécies extremamente adaptadas à sombra, como a ipeca (*Cephaelis ipecacuanha*), desde que a copa seja de *H. brasiliensis* (caducifólia), deixando periodicamente maior penetração de luz, para maior produção de rizomas.

À falta de dados experimentais quanto ao melhor afastamento entre as linhas duplas de 4 m x 3 m, e considerando que o objetivo atual é o de reestabelecer a confiança no cultivo da seringueira com copas enxertadas, sem por em risco a produtividade dos outros cultivos permanentes associados, recomenda-se adotar a distância de 20 m entre as linhas duplas de seringueira, o que corresponde a 277 plantas/ha, um pouco mais que a metade da densidade em monocultivo, compensado pela receita esperada dos cultivos associados, de preferência com certa tolerância ao sombreamento, com cupuaçuzeiro, ou com uma terceira espécie mais exigente de luz ocupando o centro da faixa entre as linhas duplas. Tal arranjo será beneficiado pelas copas perenifólias menos volumosas dos clones híbridos *H. pauciflora* x *H. guineensis* var. *marginata*. Encontram-se em fase de testes iniciais, clones vigorosos e de alto pegamento da enxertia, de *H. nitida*, com o mesmo grau de resistência de *H. pauciflora* e cujas copas são caducifólias, promovendo periodicamente maior disponibilidade de luz para cultivos em estratos inferiores.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Pelos valores da Taxa Interna de Retorno (TIR), 24% e 17% (Tabela 6), respectivamente, para plantio familiar e empresarial, verifica-se que com a cotação de R\$ 2,28 por quilo de borracha, ambos os sistemas são viáveis, porém, a R\$ 1,14/kg, apenas o plantio familiar é viável.

O Valor Presente Líquido (VPL) com juros de 6% é positivo (R\$ 9.432,00) para o plantio familiar, e negativo (R\$ 3.759,00) no sistema empresarial, com o preço a R\$ 1,14/kg, confirmando os valores da TIR. Entretanto, com juros a 12%, o VPL mostra inviabilidade, com valor negativo (R\$ 566,00), mesmo para o plantio familiar, com o preço mais baixo.

Os coeficientes da relação Benefício/Custo (B/C) são coerentes com a TIR e o VPL, apresentando valores mais altos para o plantio familiar.

Pelos coeficientes do Tempo de Retorno do Capital, indicador de risco, observa-se igualmente que o sistema familiar apresenta menor risco.

Tais vantagens do plantio familiar poderão, entretanto, ser anuladas se não houver o concurso eficiente da assistência técnica e do fomento.

BIBLIOGRAFIA

- ALVIM, R.; VIRGENS, A. de C.; ARAÚJO, A.C. Agrossilvicultura como ciência de ganhar dinheiro com a terra: recuperação de capital no estabelecimento de culturas perenes arbóreas. **CEPLAC. Boletim Técnico**, Ilhéus, n.161, p.1-36, 1989.
- CAIN, M.E. The consumption and production of natural rubber. In: **IRRDB SYMPOSIUM ON NATURAL RUBBER: GENERAL, SOILS AND FERTILIZATION, 1996, Ho Chi Minh. Proceedings...** Brickendonbury: IRRDB, 1997. p.1-9

- DAVIS, W. The rubber industry's biological nightmare. **Fortune**, 4 ago. 1997. Reproduzido pelo IRRDB, REF/76, 8p. 1997.
- IRRDB (Brickendonbury, Reino Unido). **Manufacturing rubber products in the producing countries: a major trend for the future.** Brickendonbury, 1995. 3p. (IRRDB. Information Quaterly, 4).
- IRRDB (Brickendonbury, Reino Unido). Positive growth in elastomer supply in 1999. **IRRDB. Newsletter**, n.1, p.3-5, 1999.
- LOPEZ, J.A, Comportamiento de clones de caucho em condiciones de la zona cafetera. In: SEMINÁRIO "AVANCES CIENTIFICOS Y TECNICOS PARA EL CULTIVO DEL CAUCHO EN COLOMBIA", 1997, Chichina. **Anales...** Bogotá: CONIF, 1997. p.1-16.
- MONTENY B.A. Primary productivity of a *Hevea* forest in the Ivory Coast. **Annales des Sciences Forestières**, n.46, p.582-505, 1989.
- MORAES, V. H. de F. Enxertia de copa na viabilização de heveicultura nas áreas úmidas da bacia central da Amazônia. In: SEMINÁRIO/WORKSHOP SERINGUEIRA NA AMAZÔNIA SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS, 1998, Belém. **Resumos...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. p.15-16
- NGUEMA, J.; HUGOT, N.; ENJALRIC, F. Rubber and associated food crops in a Central African country. In: SYMPOSIUM ON FARMING SYSTEMS ASPECTS OF THE CULTIVATION OF NATURAL RUBBER, 1996, Berwela. **Proceedings...** Brickendonbury: IRRDB, 1997. p.1-9

- OMONT, H.; BI.T.T. E'tude des sols de parcelles d'hévéa en basse Côte-divoire. **Révue Générale des Caoutchoucs et Plastiques**, n.674, p.111-116, 1987.
- PINHEIRO, E. **A heveicultura nas "áreas de escape" do Brasil**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1997. 24p. Trabalho apresentado no 3. SALB Workshop, 1997, Manaus-AM.
- SAMARAPULI, I.N.; EKANAYAKE, A.; NARAUPAUWA, A. Natural rubber industry in transition. In: IRRDB SYMPOSIUM ON *Hevea brasiliensis* FARMING SYSTEMS, 1996, Berwela. **Proceedings...** Brinckendonbury: IRRDB, 1997. p.117-129
- SHORROCKS, V.M. Mineral nutrition, growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis* II. Nutrient cycle and fertilizer requirement. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaya**, v.19, n.1, p.48-62, 1965a.
- SHORROCKS, V.M. Mineral nutrition, growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis*. IV Clonal variation in girth with reference to shoot dry weight and nutrient requirements. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaya**, v.19, n.2, p.93-97, 1965b.
- SYVANADIAN, K.; CHIN, T.P.; PUSHPARAJAH, E. Nutrition of *Hevea brasiliensis* in relation to ethrel stimulation. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA PLANTER'S CONFERENCE, 1972, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: RRIM, 1972. p.83-96
- WATSON, G.A. Maintenance of soil fertility in permanent cultivation of *Hevea brasiliensis* in Malaya. **Outlook on Agriculture**, v.4, n.3, p103-109, 1969.

TABELA 1. Coeficientes técnicos do plantio e condução na fase imatura, de 1 ha de seringal com copas enxertadas. Espaçamento: 8,0 m x 2,7 m. Cultivos intercalares até o quarto ano.

| I - MÃO-DE-OBRA (DIA/HOMEM) | A N O S | | | | | | | TOTAIS |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 01- Derruba manual de capoeira, queima e desembaraço das faixas de plantio (2 m) | 0 | - | - | - | - | - | - | 40 |
| 02- Balizamento, abertura e adubação das covas | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 03- Plantio de toco de raiz nua (463 tocos) | - | 8 | - | - | - | - | - | 8 |
| 04- Preparo de reserva de mudas em saco de plástico (60 mudas) | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 |
| 05- Desbrotas | - | 2 | 1 | - | - | - | - | 3 |
| 06- Plantio de jardim clonal de copa (40 tocos) | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 07- Aplicação de fungicida | - | 6 | 2 | - | - | - | - | 8 |
| 08- Substituição e preenchimento de falhas | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 09- Enxertia de copa | - | 5 | 2 | - | - | - | - | 7 |
| 10- Aplicação de fertilizantes | - | 6 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 19 |
| 11- Capinas e roços manuais nas faixas de plantio | - | 8 | 12 | 12 | 8 | 5 | 5 | 50 |
| Totais | 40 | 51 | 21 | 15 | 10 | 7 | 7 | 151 |
| II - INSUMOS | | | | | | | | |
| 01- Mudas (toco enxertado selecionado, incluindo 40 de clones de copa, utilizáveis por dez anos). | - | 563 | - | - | - | - | - | 563 |
| 02- Sacos de plástico | - | 60 | - | - | - | - | - | 60 |
| 03- Fertilizantes, macro e micronutrientes (kg) | - | 140 | 160 | 170 | 170 | 130 | 130 | 900 |
| 04- Pulverizador costal manual e acessórios de proteção | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 05- Fita de enxertia (kg) | - | 3 | - | - | - | - | - | 3 |
| 06- Fungicidas (kg) | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |

Custo unitário dos insumos em Manaus:

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Toco enxertado | R\$ 0,70/unidade |
| Saco de plástico | R\$ 0,05/unidade |
| Fertilizantes | R\$ 0,60/kg (custo médio) |
| Pulverizador costal | R\$ 95,00/unidade (atende 3 ha) |
| Fita de enxertia | R\$ 7,00/kg |
| Fungicida | R\$ 50,00/kg (custo médio) |

TABELA 2. Previsão do custo de plantio de 3 ha de seringueira com copas enxertadas de uma só vez, em um ano, com financiamento pleno, em unidades familiares, ou em nível empresarial. (R\$ 1,00).

| MODALIDADE | ANOS | | | | | | | TOTAIS |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Plantio Familiar: | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 1.200 | 1.530 | 630 | 450 | 300 | 210 | 210 | 4.530 |
| Insumos | - | 2.181 | 288 | 306 | 306 | 234 | 234 | 3.549 |
| Totais | 1.200 | 3.711 | 918 | 756 | 606 | 444 | 444 | 8.079 |
| Plantio empresarial: | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 1.800 | 2.295 | 945 | 675 | 450 | 315 | 315 | 6.795 |
| Insumos | - | 2.181 | 288 | 306 | 306 | 234 | 234 | 3.549 |
| Totais | 1.800 | 4.476 | 1.233 | 981 | 756 | 549 | 549 | 10.344 |

TABELA 3. Previsão de inversões em R\$ 1,00, para o plantio de 3 ha de seringal com copas enxertadas, com financiamento de suplementação da mão-de-obra familiar, para o plantio dos 3 ha de uma só vez, em um ano; em duas etapas anuais de 1,5 ha; e em três etapas anuais de 1 ha.

| MODALIDADE | ANOS | | | | | | | | | TOTAIS |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 3 ha de uma vez | | | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 1.000 | 1.090 | 180 | - | - | - | - | - | - | 2.270 |
| Insumos | - | 2.181 | 288 | 306 | 306 | 234 | 234 | - | - | 3.549 |
| Totais | 1.000 | 3.271 | 468 | 306 | 306 | 234 | 234 | - | - | 5.819 |
| 2 etapas de 1,5 ha: | | | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 400 | 875 | 455 | - | - | - | - | - | - | 1.730 |
| Insumos | - | 1.090 | 1.235 | 297 | 306 | 270 | 234 | 117 | - | 3.540 |
| Totais | 400 | 1.965 | 1.690 | 297 | 306 | 270 | 234 | 117 | - | 5.279 |
| 3 etapas de 1,0 ha: | | | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 200 | 400 | 550 | 200 | - | - | - | - | - | 1.350 |
| Insumos | - | 727 | 823 | 925 | 300 | 282 | 258 | 156 | 78 | 3.549 |
| Totais | 200 | 1.127 | 1.373 | 1.125 | 300 | 282 | 258 | 156 | 78 | 4.899 |

TABELA 4. Coeficientes técnicos da exploração e produção de 1 ha de seringal.

| DISCRIMINAÇÃO | ANOS | | | | | | TOTAIS |
|---|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 a 16 | 17 a 26 | 27 a 36 | |
| I- Mão-de-Obra (dia/homem) | | | | | | | |
| 1- Abertura de painéis e aparelhamento | 4 | 2 | 1 | - | - | - | 7 |
| 2- Sangria, coleta de coágulos e estimulação | 27 | 29 | 38 | 263 | 375 | 375 | 1.107 |
| 3- Roços, limpeza de bicas e tigelas, e aplicação de fungicida no painel. | 4 | 4 | 4 | 28 | 40 | 40 | 120 |
| 4- Troca de painéis | - | - | - | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 5- Transporte para local de remessa à usina | 1 | 1 | 1 | 12 | 18 | 18 | 52 |
| Totais | 36 | 36 | 45 | 305 | 435 | 435 | 1.292 |
| II- Insumos | | | | | | | |
| 1- Tigelas de plástico de 1l | 400 | - | - | - | 400 | 400 | 1.200 |
| 2- Bicas de ferro galvanizado | 400 | - | - | - | - | - | 400 |
| 3- Arame n.º 8 (kg) | 4 | - | - | - | - | - | 4 |
| 4- Arame n.º 16 (kg) | 12 | - | - | - | - | - | 12 |
| 5- Faca de sangria | 1 | 1 | 1 | 7 | 10 | 10 | 30 |
| 6- Esmeril | 1 | 1 | 1 | 7 | 10 | 10 | 30 |
| 7- Fertilizantes (kg) | - | - | 220 | 1.540 | 2.200 | 2.200 | 6.160 |
| 8- Ethrel 10% (frasco de 1 kg) | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 4,9 | 7 | 7 | 21 |
| 9- Sacos de 50 kg | 3 | 4 | 5 | 35 | 50 | 50 | 147 |
| III- Produção (kg) | 7 | 8 | 9 | 10 a 16 | 17 a 26 | 27 a 36 | Total |
| 1- Borracha seca coletada como coágulo de tigela | 700 | 1.00 | 1.200 | 9.100 | 14.00 | 13.000 | 39.000 |

Custo unitário dos insumos em Manaus:

| | | |
|--|----------------------------|--------------------------|
| - Custo do beneficiamento como Granulado Escuro Brasileiro tipo 20 (GEB 20 – R\$ 0,30/kg). | Tigela de plástico de 1l | R\$ 0,35/unidade |
| - Custo da embalagem e frete MAO/SP – R\$ 154,00/t. | Bicas de ferro galvanizado | R\$ 0,05/unidade |
| | Arame n.º 8 (kg) | R\$ 18,00/kg |
| | Arame n.º 16 (kg) | R\$ 11,00/kg |
| | Faca de sangria | R\$ 15,00/kg |
| | Esmeril | R\$ 3,00/unidade |
| | Fertilizantes | R\$ 0,60/kg |
| | Ethrel 10% | R\$ 80,00/frasco de 1 kg |
| | Sacos de 50 kg | R\$ 1,50/unidade |

TABELA 5. Custo de exploração e receita bruta de 1 ha de seringal. (R\$ 1,00).

| | ANOS | | | | | | TOTALS |
|---|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 a 16 | 17 a 26 | 27 a 36 | |
| A- Plantio empresarial: | | | | | | | |
| Mão-de-obra | 1.620 | 1.620 | 2.025 | 13.725 | 19.575 | 19.575 | 58.140 |
| Insumos, beneficiamento, embalagem e frete | 2.232 | 1.578 | 2.274 | 16.878 | 25.905 | 24.525 | 73.392 |
| Totais | 3.852 | 3.198 | 4.299 | 30.603 | 45.480 | 44.100 | 131.532 |
| B- Plantio familiar (sem desembolso para mão-de-obra): | | | | | | | |
| Insumos, beneficiamento, embalagem e frete | 2.232 | 1.578 | 2.274 | 16.878 | 25.905 | 24.525 | 73.392 |
| C- Receita bruta | 4.998 | 7.140 | 8.568 | 64.974 | 99.960 | 92.820 | 278.460 |

TABELA 6. Coeficientes usados na avaliação econômica dos sistemas de produção familiar e empresarial. Área 3 ha (valores em R\$ 1,00 de setembro/99, correspondentes a cotação da borracha a US\$ 0,60 e US\$ 1,20/kg).

| COEFICIENTES | PLANTIO FAMILIAR | | EMPRESA | |
|------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|
| | R\$ 2,28 | R\$ 1,14 | R\$ 2,28 | R\$ 1,14 |
| TIR % | 24 | 11 | 17 | 4 |
| VPL (65) | 48.972 | 9.432 | 35.790 | 3.759 |
| VPL (12) | 14.596 | (577) | 7.965 | (7.208) |
| RELAÇÃO B/C | 3.24 | 1,67 | 2,22 | 1,14 |
| TEMPO DE RETORNO DO CAPITAL (ANOS) | 9 | 12 | 9 | 16 |