

Seringueira na Amazônia

Situação atual
e perspectivas

Editores Técnicos

Dilson Augusto Capucho Frazão
Emmanuel de Souza Cruz
Ismael de Jesus Matos Viégas

Seringueira na Amazônia

Situação atual
e perspectivas

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão
Chefe-Geral

Miguel Simão Neto
Jorge Alberto Gazel Yared
Sérgio de Mello Alves
Chefes-Adjuntos

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Seringueira na Amazônia

**Situação atual
e perspectivas**

Editores Técnicos

Dilson Augusto Capucho Frazão
Emmanuel de Souza Cruz
Ismael de Jesus Matos Viégas

Belém, PA
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro , s/n
Caixa Postal 48
CEP 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 299-4544
Fax: (91) 276-9845
www.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cpatu.embrapa.br

Supervisão editorial

Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Normalização bibliográfica

Isanira Coutinho Vaz Pereira

Revisão

Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Diagramação e editoração eletrônica

Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2003): 300 exemplares

Obs.: Os trabalhos aqui publicados não foram revisados tecnicamente pelo Comitê Local de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Frazão, Dilson Augusto Capucho.

Seringueira na Amazônia: situação atual e perspectivas / Emmanuel de Souza Cruz, Ismael de Jesus Matos Viégas. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

290p.: il.; 22 cm

ISBN 85-87690-10-8

1. Seringueira – Amazônia – Brasil. I. Frazão, Dilson Augusto Capucho. II. Cruz, Emmanuel de Souza. III. Viégas, Ismael de Jesus Matos. IV. Título. V. Série.

CDD:633.8952

© Embrapa 2003

Autores

Afonso Celso Candeira Valois

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF.

Alex Carneiro Leal

Eng. Ftal. M.Sc., Pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná – Iapar.

Alexandre Dias de souza

Eng. Ftal., Pesquisador associado ao Parque Zoobotânico da UFAC, Caixa Postal 1025, CEP 69908-210, Rio Branco, AC. E-mail: addsouza@mdnet.com.br

Antônio Maria Gomes de Castro

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa-Sede, Caixa Postal 040315, Brasília, DF.

Armando Teixeira Soares

Economista, especialista em assuntos amazônicos, presidente da Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil.

Emmanuel de Souza Cruz

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: escruz@cpatu.embrapa.br

Edson Lopes Reis

En. Agrôn., Pesquisador do Centro de Pesquisa do Cacau, Seção de Plantas e Nutrição de Plantas, Caixa Postal 7, CEP 45600, Itabuna, BA.

Dilson Augusto Capucho Frazão

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: dilson@cpatu.embrapa.br

Edson Luiz Furtado

Especialista em Fitopatologia do DDF da Unesp, Caixa Postal 237, CEP 18603-970, DDF/Unesp/Botucatu. E-mail: elf@botunet.com.br

Eurico Pinheiro

Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: eurico@cpatu.embrapa.br

Fernando Michelotti

Eng. Agrôn. E-mail: michelo@nhi.lead.org.br

Glória Beatriz M.N. Gama

Analista em C&T – Agronegócio/CNPq, Mestranda da FAV/UnB.

Ismael de Jesus Matos Viégas

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: ismael@cpatu.embrapa.br.

Jomar da Paes Pereira

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná – Iapar, Caixa Postal 1331, CEP 86001-970, Londrina, PR.

José Dias Costa

Professor, Departamento de Agricultura de Horticultura da Esalq/USP, Caixa Postal 09, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

Josemar Xavier de Medeiros

Eng. Agrôn., D.Sc., PCT-Agro – Project Leader

Luadir Gasparotto

Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

Luiz E. L. Pinheiro

Med- Vet., D.Sc., Consultor do CNPq.

Marco Antonio Lima e Arantes

Eng. Ftal., Simpex-Codeara, Mato Grosso, MT.

Murilo Xavier Flores

Eng. Agrôn., M.Sc., Secretário Nacional da Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 3º andar, sala 304. Fone (61) 218-2461, Fax (61) 321-4524, CEP 70043-900, Brasília, DF.

Paulo Y. Kageyama

Especialista em Genética e Biodiversidade Tropical, Caixa Postal 09, CEP 13418-900. Departamento de Ciências Florestais/Esalq/USP/Piracicaba, SP. E-mail: kageyama@carpa.ciagri.usp.br

Therezinha Xavier Bastos

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: txbastos@cpatu.embrapa.br

Vicente Haroldo de Figueirêdo de Moraes

Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

Apresentação

É com grande satisfação que lançamos o livro editado pelos pesquisadores Dilson Augusto Capucho Frazão, Emmanuel de Souza Cruz e Ismael de Jesus Matos Viégas. Este livro é decorrência do Seminário/Workshop **Seringueira na Amazônia, Situação Atual e Perspectivas**, realizado no período de 26 a 28 de agosto de 1998, em Belém, patrocinado pela Embrapa Amazônia Oriental.

Neste livro são apresentados doze capítulos enfocando diversos aspectos para o desenvolvimento dos seringais de cultivo e da racionalização dos seringais extrativos. Concorreram para o êxito dessa obra, a participação de 21 autores que assinam os doze capítulos, nos seus diversos campos de conhecimento, em que relatam as suas importantes experiências, vivências e opiniões com relação à seringueira.

Devo enfatizar que, além desses doze capítulos, mais dois importantes tópicos foram anexados, uma contendo as conclusões decorrentes deste Seminário e as diretrizes políticas para o setor.

A Embrapa Amazônia Oriental, cuja origem remonta a 1939, quando foi fundado o Instituto Agrônomo do Norte - IAN, tem a sua história associada com a pesquisa da seringueira no País. Apesar dos plantios de seringueira se concentrarem nos Estados de São Paulo, Mato Grosso e Bahia, foram as pesquisas do antigo IAN, de seu sucessor, o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte - Ipean, da antiga Escola de Agronomia da Amazônia - EAA e da sua substituta, a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP que permitiram a transferência de tecnologia para as áreas fora da Amazônia. Trata-se de um movimento inverso ao que geralmente ocorre das regiões mais desenvolvidas para as menos desenvolvidas.

Este mesmo processo iria repetir-se, em 1975, quando foi criado, em Manaus, o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, ampliado para Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, em 1980 e, o início da desativação das pesquisas com a seringueira na Amazônia, em 1989, com a transformação em Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia e, em 1991, modificado para Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental. Pode-se assegurar que as intensas pesquisas sobre a seringueira

realizadas durante os 14 anos da vigência do então Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, foram transferidas para os produtores e, os erros e acertos das pesquisas foram incorporados pelos tradicionais centros de pesquisa da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, permitindo novos avanços.

Apesar de os plantios de seringueira caminharem para as regiões fora da Amazônia, sempre tivemos a convicção de que o seu cultivo não poderia ser abandonado no contexto de uma proposta de desenvolvimento da região. Existem mais de 7,4 milhões de hectares de seringueiras plantadas no mundo, em um dos mais espetaculares resultados da domesticação da era contemporânea, cujos ancestrais foram aquelas 70 mil sementes levadas por Henry Alexander Wickham, em 1876, das proximidades de Santarém, no Estado do Pará, transformando a seringueira em uma planta universal. Quando se sabe que o Brasil, atualmente, importa mais de $\frac{3}{4}$ do seu consumo de borracha natural, precisamos reverter essa situação, até num contexto da própria segurança nacional, na eventualidade de alguma praga ou doença afetar os seringais do sudeste asiático no futuro.

Os resultados desse Seminário/Workshop mostram que essa convicção está correta. Existem, na Amazônia Legal, diversas áreas de escape localizadas no nordeste de Mato Grosso, norte do Tocantins, sudoeste do Maranhão e grande parte do sudeste paraense. Como o Brasil já chegou a importar 120 mil toneladas de borracha natural e, se considerarmos uma produtividade de 1 t/ha, haveria a necessidade imediata de 120 mil hectares de seringueiras em idade de sangria. Se considerarmos para cada agricultor familiar um plantio de 2 hectares, isso indicaria a possibilidade de gerar renda e emprego para 60 mil famílias. Como qualquer planejamento para a seringueira deve ser analisado no horizonte de pelo menos dez anos, a demanda e a área necessária para cobrir as necessidades seriam bastante ampliadas no decorrer do tempo.

Dessa forma, os resultados do evento colocam um grande desafio para os pesquisadores, ambientalistas, políticos e produtores, quanto aos rumos que precisamos imprimir para a seringueira no País. De um lado, a necessidade de procurar o caminho da auto-suficiência nacional, uma vez que não se justifica, por ser a pátria da seringueira, sermos importadores de borracha natural desde 1951. Outro desafio é o de transformar as áreas de ocorrência de seringais nativos, em fonte de renda e emprego para os

seringueiros, em fonte de material genético para futuros programas de melhoramento e para a conservação da floresta. Para os políticos, a necessidade de colocar a seringueira como um instrumento para o desenvolvimento de áreas de escape na Amazônia, de desenvolver os seringais extrativos, de apoiar as pesquisas com essa planta e o plantio em áreas extra-Amazônia, na busca da auto-suficiência nacional. Para os pesquisadores, está o desafio da utilização das mais avançadas ferramentas da engenharia genética, do aumento da produtividade, da melhoria da precocidade, da redução de custos e, quem sabe, uma seringueira imune ao fantasma do mal-das-folhas no futuro. Afinal, estamos vivendo a década das maiores revoluções no campo da biologia.

Uma parte da história da Amazônia e do País dependeram muito da extração da borracha em seringais nativos, quando a borracha era o terceiro produto da pauta das exportações nacionais, o que durou cerca de 30 anos. A Amazônia, de certa maneira é o resultado da civilização da borracha, onde muitas construções de Belém, Manaus, Porto Velho e Rio Branco testemunham essa fase áurea.

Dessa forma, cremos que com o desenvolvimento científico e tecnológico, o cultivo da seringueira pode e deve contribuir para uma nova página na história da Amazônia, gerando emprego e renda, principalmente para o contingente de agricultores familiares. Para esta região, o seu cultivo poderia representar uma opção para recuperação de parte dos 58 milhões de hectares de áreas alteradas em áreas de escape, maximizando a justiça social e evitando o êxodo rural nas áreas de seringais extrativos. Creemos que se este Seminário/Workshop pôde contribuir para orientar políticas em favor desta planta ou algumas das propostas neste sentido, terá cumprido os seus objetivos.

Emanuel Adilson Souza Serrão

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Capítulo 1 – Política Atual do Ministério da Agricultura e do Abastecimento para Incentivo à Produção de Borracha Natural.....	15
Capítulo 2 – Situação Econômica e Perspectiva do Extrativismo de Borracha na Amazônia.....	23
Capítulo 3 – Ilhas de Alta Produtividade: uma proposta de manejo neo-extrativista.....	55
Capítulo 4 – Ilhas de Alta Produtividade: uma alternativa para plantio de seringueira no Acre.....	69
Capítulo 5 – Análise Sistêmica da Cadeia Produtiva da Borracha Natural.....	77
Capítulo 6 – Vocação Climática da Amazônia Brasileira para a Cultura da Seringueira.....	131
Capítulo 7 – Melhoramento Genético da Seringueira na Amazônia.....	139
Capítulo 8 – Nutrição e Adubação da Seringueira na Amazônia.....	153
Capítulo 9 – Doenç�as da Seringueira nas Áreas Tradicionais de Cultivo e de Escape da Amazônia.....	207
Capítulo 10 – Enxertia de Copa na Viabilização da Heveicultura nas Áreas Úmidas da Bacia Central da Amazônia.....	217

Capítulo 11 – A Heveicultura nas Áreas de Escape da Amazônia Oriental.....	235
Capítulo 12 – Programa de Fomento de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio – CNPq: os desafios da cooperação científica e tecnológica.....	267
Capítulo 13 – Diretrizes, Demandas e Ações para a Heveicultura.....	277
Considerações Finais.....	289

Introdução

O Brasil, berço da Hevea, paradoxalmente continua um país importador de borracha natural. Enquanto o cultivo racional da seringueira enriquecia colônias européias no sudeste asiático, o Brasil não conseguia, sequer, a auto-suficiência na produção de borracha natural.

As enfermidades foliares que vitimam a seringueira tornaram-se os mais sérios obstáculos ao desenvolvimento da heveicultura na Amazônia, onde as condições ambientais nas áreas tradicionais de cultivo são altamente favoráveis à proliferação dessas enfermidades. Dentre estas, merece destaque especial a conhecida como mal-das-folhas, causada pelo fungo *Microcyclus ulei*, principal responsável pela inviabilização de todas as tentativas, privadas e governamentais, para implantação da heveicultura na Amazônia.

A alta capacidade do fungo *M. ulei*, em formar rapidamente novas raças patogênicas, inviabilizou também as pesquisas na área de melhoramento genético objetivando obter seringueiras resistentes à doença e economicamente produtivas.

Todos esses problemas condicionaram a expansão da heveicultura para outras regiões, fora da Amazônia, cujas características climáticas completamente diversas das áreas tradicionais de cultivo, permitem que a seringueira cresça e produza livre do mal-das-folhas. A essas regiões deu-se o nome de "áreas de escape". Dessa forma, a Região Sudeste passou a concentrar a maior produção nacional de borracha natural.

Felizmente, a pesquisa também identificou na Amazônia imensas áreas enquadradas no conceito vocacional de áreas de escape, distribuídas em milhões de hectares concentrados nos Estados do Pará, Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, onde a seringueira, comprovadamente, se desenvolve e produz borracha em bases econômicas.

Por sua vez, os recentes avanços conseguidos no domínio da técnica da enxertia de copa, outra forma de controlar o mal-das-folhas, viabilizou a formação de seringais de cultivo, ao longo do vale central

da Amazônia, onde estão concentradas as maiores populações rurais. Por outro lado, ainda é a técnica da enxertia de copa que possibilitará a vitalização dos seringais nativos, transformando o empirismo em racionalização, permitindo que se anteveja para a Amazônia um extraordinário potencial de produção de borracha natural, podendo, até, chegar a interferir no mercado internacional.

Instituições oficiais dos grandes países produtores de borracha prevêem, para o ano 2006, um déficit em torno de um milhão de toneladas na oferta dessa importante "commodity" no mercado internacional. O desenvolvimento tecnológico e econômico dos países asiáticos fará com que se transformem em grandes consumidores de borracha. A área de expansão do cultivo da seringueira nesses países acha-se bastante limitada. No meio heveícola, o Brasil é apontado como o mais apto para a ampliação das áreas plantadas com seringueira e participar no mercado exportador. Neste contexto, a Amazônia poderá desfrutar de uma situação privilegiada, podendo exportar a sua produção de borracha natural pelo porto de Itaqui, no Estado do Maranhão, atingindo com maior facilidade os mercados consumidores.

Com esse enfoque é que estamos colocando a disposição da sociedade o trabalho "Seringueira na Amazônia: situação atual e perspectivas", onde são abordados e debatidos vários temas, abrangendo desde as atividades de exploração extrativista da borracha nos seringais nativos da Amazônia, passando pela pesquisa agropecuária e sistemas de cultivo, envolvendo a cadeia produtiva da borracha natural.

Finalmente, agradecemos a participação de todos que contribuíram para a elaboração deste trabalho, certos da importância que esta publicação representará para o futuro da heveicultura na Amazônia.

Os editores

Capítulo 1

Política Atual do Ministério da Agricultura e do Abastecimento para Incentivo à Produção de Borracha Natural

Murilo Xavier Flores¹

Introdução

A evolução histórica da economia da borracha natural no Brasil é caracterizada por fortes oscilações, iniciando um ciclo de prosperidade regional em meados do século passado, denominado "ciclo da borracha", tendo o seu declínio no final da primeira década deste século. Por seu turno, os esforços de pesquisa desde então avançaram em ciclos de maior ou menor incentivo governamental.

Assim, antes do advento do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Vegetal - Probor, a pesquisa em heveicultura e tecnologia industrial do látex ocorria de uma forma um tanto fragmentada e ao acaso. Posteriormente, com o advento da Embrapa, foi criado, em Manaus, o Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê - CNPSD. Foi justamente nesse momento histórico que o Estado incentivou e custeou através, sobretudo, da Sudhevea, um amplo programa de pesquisa, tendo a participação de diversas organizações.

¹Eng. Agrôn., M.Sc. Secretário Nacional da Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 3ª andar, sala 304. Fone (061) 218 2461 e fax (061) 321 4524, CEP 70043-900 - Brasília - DF.

Quanto aos incentivos dados pelo Probor à borracha natural na Amazônia, em áreas tradicionais de cultivo, não tiveram os resultados esperados. Por seu turno, os projetos do Programa Nacional de Pesquisa em Seringueira - PNPS, refletindo as prioridades do Probor, foram executados em maior número naquela área, enquanto os plantios de novos seringais se deslocavam para outras regiões denominadas de "áreas de escape".

Essas áreas, principalmente as localizadas em São Paulo e Mato Grosso, evidenciaram um novo esforço para o cultivo da seringueira oferecido pelo produtor. São Paulo é atualmente o maior produtor de borracha natural, com uma produção em torno de 20 mil toneladas anuais. Atualmente, para uma produção nacional de 50 mil toneladas/ano, os seringais nativos contribuíram com 5 mil toneladas. No entanto, se faz necessária a importação de mais 100 mil toneladas/ano, para atender a demanda da indústria nacional. Caso se leve em conta a demanda crescente da indústria de pneumáticos e de artefatos, essa demanda necessariamente será um grande incentivo à produção para os próximos anos.

Perspectiva do Mercado

Atualmente, a produção mundial de borracha natural está estimada em 5,7 milhões de toneladas, liderada pelos países asiáticos: Tailândia, Indonésia e Malásia. Nesses países, a produção está assentada basicamente em pequenos produtores. Na Malásia, os pequenos produtores produzem 75% da produção em 82% da área cultivada. No conjunto, os países asiáticos respondem por quase 95% da produção mundial. Os restantes 5% são dados pela África (3,8%) e América Latina (1,2%).

As evidências estatísticas apontam para uma correlação positiva entre o consumo de borracha natural e o índice de crescimento econômico de uma economia. Assim, esses países tendem a tornar-se cada vez mais produtores e exportadores de artefatos e produtos de borracha do que exportadores de matéria-prima natural. No entanto,

apresentam limitações para a expansão da área cultivada, tanto no que concerne aos solos quanto ao clima, aliado a uma forte migração rural - urbana ocorrida nos últimos 20 anos, em função de um processo acelerado de industrialização, onde os ganhos salariais são mais elevados.

No caso brasileiro existe uma relativa vantagem comparativa com aqueles países, sobretudo em relação às inúmeras áreas aptas à expansão do cultivo, aliada a uma demanda crescente. Dada à evolução da produção e do consumo no Brasil nos últimos dez anos, se pode prever a médio e longo prazos uma tendência de incremento anual da demanda superior ao incremento anual da oferta. Dado a este fato e ao avanço tecnológico na produção de uma diversificada gama de produtos oriundos de borracha natural, pode-se supor um mercado mais firme e estável para o produto.

Fomento ao Seringal de Cultivo

No decorrer de quase meio século, o governo brasileiro fomentou a produção de borracha natural no País, estagnada e mesmo em declínio a partir da segunda década deste século. Desde as tentativas da Ford, em suas extensas plantações em Belterra e Fordlândia até o advento do Probor, foram muitas as medidas de incentivo à expansão das plantações da seringueira na Amazônia. Assim, através de incentivos fiscais, taxas de juros subsidiados, programas de pesquisa, extensão rural, assistência técnica e distribuição de insumos, tentou-se estimular a produção de látex para se alcançar a auto-suficiência do produto no País. Medidas de política de intervenção no mercado como a Taxa de Organização e Regulamentação do Mercado da Borracha - TORMB; políticas de contingenciamento; equalização de preços e estoque regulador, foram aplicados com objetivo específico da auto-suficiência da borracha natural.

Não é objeto deste trabalho analisar os efeitos positivos e negativos dessas medidas ao longo dos anos, mas tão somente propor sua utilização como parâmetro para a elaboração de novas e possíveis políticas de incentivo.

Daquelas ações governamentais, talvez tenha sido o Probor a mais abrangente e ambiciosa. O Probor foi aplicado em três fases, tendo como um de seus alicerces, a premissa de que a borracha natural era um produto de cunho estratégico, pois sua exploração traria benefícios sociais e econômicos e ajudaria a ocupar a Amazônia, alvo de cobiça internacional.

Pode-se considerar que a ênfase dada pelo Probor à região amazônica não foi correta, em função da ação do **Micocyclus ulei**, agente causal do mal-das-folhas. Em verdade, sobretudo em sua última etapa, o Probor e a Sudhevea já estimulavam a expansão da heveicultura em outras regiões, consideradas "áreas de escape", por oferecerem condições econômicas, sociais e edafoclimáticas mais favoráveis à produção e ao controle do mal-das-folhas.

Com a criação, em 1989, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, várias atividades tanto do Conselho Nacional da Borracha quanto da Sudhevea foram delegadas para aquele órgão.

O Ibama elaborou uma série de atividades procurando estimular tanto o seringal de cultivo quanto o seringal extrativista, com uma visão mais abrangente, incorporando uma preocupação ambiental e ecológica.

Recentemente, através do Decreto nº 2681, de 21 de julho de 1998, as atividades de fomento à heveicultura foram atribuídas à Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR/MA, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA.

O termo "fomento agrícola" tem sido aplicado e utilizado de uma forma que vai do extremo de um contínuo bastante amplo e abrangente, a um outro extremo bastante reducionista. Sua aplicação, na maioria das vezes, obedece aos interesses metodológicos de quem os aplica. Assim, este conceito muitas vezes se sobrepõe e é confundido com o de desenvolvimento agrícola, crescimento agropecuário, até um mais restrito que se confunde com o conceito de assistência técnica e

distribuição de insumos. No entanto, neste trabalho entende-se por “fomento agrícola”, o conjunto das atividades de: geração e transferência de tecnologia agrícola; de geração e transferência de tecnologia de processo e de produto; de crédito; de capacitação de mão-de-obra específica para a produção do látex e seu beneficiamento; e sobretudo, da melhoria da qualidade da borracha natural brasileira. A SDR/MA terá como uma das principais missões, colocar à disposição dos produtores de borracha natural uma estrutura de oportunidades, visando maior competitividade do produto nos mercados nacional e internacional.

Proposta da Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR/MA

Na medida em que o MA foi incumbido de elaborar e gerir uma política de incentivos à produção de borracha natural visando à auto-suficiência nacional, o primeiro passo a ser dado seria um levantamento do “estado da arte”. Em outras palavras, para que a SDR/MA entre na atualidade, o “ponto da referência” da produção de látex através de seringais de cultivo necessita ser identificado em um “cenário de trabalho” junto ao setor agroindustrial. Torna-se importante ouvir toda a cadeia, do produtor ao consumidor, passando pelos subsetores de beneficiamento e industrialização.

A SDR/MA só poderá elaborar diretrizes e uma política para o setor, se a cadeia agroindustrial participar ativamente. É necessário ouvir as organizações governamentais (órgãos de pesquisa, assistência técnica e outros) e privadas (sindicatos, associações de produtores, cooperativas etc.), bem como as não-governamentais. Procedendo assim, acredita-se que poderá, com mais chances de acertar, elaborar uma política mais viável para toda a cadeia produtiva e comercial.

A SDR/MA propõe ao setor agroindustrial da borracha os seguintes pontos:

– Levantamento junto aos órgãos governamentais, privados e não-governamentais de informações estratégicas a respeito de:

- tendências de mercado nacional e internacional: oferta, demanda, preços e estoques;
- geração de tecnologia (estádio atual e órgãos envolvidos);
- transferência de tecnologia (estádio atual e órgãos envolvidos);
- crédito (estádio atual, recursos financeiros e órgãos envolvidos).

– Identificação e alocação de recursos humanos para trabalhar em equipe interministerial e em parceria com a iniciativa privada e organizações não-governamentais na elaboração de propostas para o setor.

– Identificação e alocação de recursos financeiros para incentivo ao setor, tendo como referência o binômio produtividade - qualidade.

– Viabilização de recursos para a atualização do zoneamento da seringueira no País, elaborado no início da década de 80, e apoio à pesquisa, geração e transferência de tecnologia nas áreas consideradas pelo zoneamento como as mais favoráveis à expansão da heveicultura.

Nas Tabelas 1 e 2, estão citados os dados de comercialização por tipo e de consumo de borracha natural, no período 1992/1997.

Tabela 1. Comercialização de borracha natural por tipo, 1992/1997.

Ano	Sólida (t)		Total	Látex (t)	Total geral (t)
	CEB-GEB	CCB-GCB FFB-FCB			
1992	23.899	3.264	27.163	3.549	30.712
1993	33.383	3.189	36.572	4.091	40.663
1994	38.726	3.137	41.863	3.334	45.197
1995	39.091	2.568	41.659	2.696	44.355
1996	48.376	2.677	51.053	2.384	53.437

Fonte: Ibama.

CEB - Crepe escuro brasileiro; GEB - Granulado escuro brasileiro; CCB - Crepe claro brasileiro; GCB - Granulado claro brasileiro; FFB - Folha fumada brasileira; FBC - Folha clara brasileira.

Tabela 2. Consumo de borracha natural, 1992/1997.

Ano	Sólida (t)			Látex (t)			Total geral (t)
	Nacional	Importada	Total	Nacional	Importada	Total	
1992	33.189	82.378	115.567	4.394	3.392	7.786	123.353
1993	38.904	84.627	123.531	4.623	3.563	8.186	131.717
1994	46.835	87.711	134.546	2.521	5.021	7.542	142.088
1995	39.524	105.739	145.263	2.806	8.244	11.050	156.313
1996	51.023	88.121	139.144	2.611	8.928	11.539	150.683

Fonte: IBAMA.

CEB - Crepe escuro brasileiro; GEB - Granulado escuro brasileiro; CCB - Crepe claro brasileiro; GCB - Granulado claro brasileiro; FFB - Folha fumada brasileira; FBC - Folha clara brasileira.

Capítulo 2

Situação Econômica e Perspectiva do Extrativismo de Borracha na Amazônia

Armando Teixeira Soares¹

Introdução

Enquanto o amazônida não vencer o desafio de domesticar e manejar a floresta amazônica de forma a promover desenvolvimento e garantir qualidade de vida à civilização amazônica distribuída ao longo do Rio Amazonas e seus afluentes, carregará uma cruz muito pesada de fracasso e incompetência, tipo a deixada pela borracha.

Tem razão o historiador americano David Landes quando afirma que o importante não é ter madeira, minério e outras riquezas que a floresta guarda e esconde. Todas essas matérias-primas ou produtos podem ser comprados e é mais fácil comprar e vender do que ser proprietário. O importante é ter cultura, conhecimento e criatividade, elementos indispensáveis para que se possa imprimir um desenvolvimento concreto e permanente à região. Por um lado, considerando as riquezas potenciais amazônicas, somos ricos, temos uma riqueza incomensurável, mas paradoxalmente continuamos cada vez mais pobres e dependentes de outros países que têm o domínio do conhecimento e esbanjam criatividade.

¹Economista, especialista em assuntos amazônicos, presidente da Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil.

O que é que tem a ver a borracha natural nativa com essas questões? Muita coisa, sendo talvez o melhor caminho para resolver o grande impasse do desenvolvimento da região, que enfrenta uma constante – a pauperização da civilização da borracha, representada por milhões de ribeirinhos. O fracasso do desenvolvimento amazônico representado pela saída e domesticação da seringueira para o sudeste asiático, parece que impregnou no subconsciente dos brasileiros a idéia de que a borracha não se presta como instrumento de desenvolvimento econômico e talvez tenha sido esse fato a principal razão do atraso do desenvolvimento na região, equívoco fatal, ressalte-se, e principal responsável pelas fracassadas experiências no campo do planejamento econômico, o que explica a concentração de renda, a baixa renda e consumo, a formação de guetos de miséria e outras mazelas sociais e econômicas decorrentes do malogro de políticas públicas mal elaboradas.

Este artigo pretende mostrar a importância da borracha nativa como instrumento de desenvolvimento econômico, sendo talvez esse o único caminho que evite com que a civilização amazônica distribuída pelos rios da Amazônia, se transforme, permanentemente, como já está acontecendo, em campo de mão-de-obra barata para servir aos interesses das empresas transnacionais no irreversível mundo globalizado, dominado por países que têm o domínio do conhecimento, produto resultante do investimento prioritário na educação, ou, o que é pior, em molambos famintos dos cinturões de miséria que circundam as capitais.

Breve Histórico da Borracha Nativa

Ciclo da Borracha

A atividade econômica da borracha nativa foi impulsionada por três ordens de fatores tecnológicos, revolucionadores do sistema de transporte no mundo:

- a) o descobrimento do processo de vulcanização pelo americano Charles Goodyear, em 1839;
- b) o invento do pneumático pelo escocês Dunlop;

- c) a fabricação do carro por Henry Ford;
- d) o invento do avião por Santos Dumont.

O descobrimento da vulcanização despertou o interesse da corte portuguesa desde o tempo de Pombal, sendo a borracha utilizada para impermeabilizar capas, chapéus e sapatos, tubos para passagem de água e velas para iluminação.

Na Amazônia a exploração da borracha começou nas vizinhanças de Belém e na região do delta (Ilhas do Pará). O primeiro registro estatístico conhecido assinalou a produção de 31.365 quilos de borracha, sendo que a partir daí a produção foi aumentando subindo os rios, primeiro o Tocantins, o Xingu e o Tapajós; depois o Madeira, e o Solimões e mais tarde o Purus, Juruá, Jutai e Javari e seus respectivos afluentes.

Destaca-se nesse período da exploração da borracha os seguintes fatos: 1) a construção da civilização amazônica, desenho civilizatório que permanece até os dias atuais e, 2) os grandes produtores de borracha foram sempre tributários da margem direita do Amazonas, onde a **Hevea brasiliensis** tem o seu habitat por excelência.

Os primeiros imigrantes que chegaram espontaneamente na Amazônia atraídos pela exploração e comercialização da borracha foram os maranhenses que se localizaram no Tocantins. A partir das grandes secas de 1870, começaram a chegar imigrantes do Nordeste Oriental, primeiramente e em maior quantidade do Ceará. A produção de borracha tomou um impulso extraordinário a partir da chegada dos cearenses, graças à fibra e ambição desses valorosos nordestinos, o que pode ser comprovado, conforme dados da Tabela 1.

A partir de 1911, a produção de borracha nativa começou a declinar, quando teve início a produção da borracha de seringueiras plantadas nas colônias inglesas do sudeste asiático de menor custo, o que caracterizou o fim do ciclo da borracha, período que teve a duração de cerca de um século, sendo que a grande aceleração se limitou ao prazo de 32 anos, de 1880 a 1912.

Tabela 1. Produção de borracha natural na Amazônia, no período de 1827 a 1912.

Ano	Produção (kg)	Incremento (%)
1827	31.365	
1880	8.679.000	27.571,00
1890	16.394.000	88,89
1900	27.650.000	68,66
1910	38.177.000	38,07
1911/12	44.296.000	16,03

Tiveram os brasileiros, tempo suficiente, antes do desastre econômico que paralisou a economia da região, para domesticar a seringueira e atrair as fábricas de pneumáticos e artefatos de borracha, não o fazendo por diversas razões, entre as quais podem ser destacadas: jogo de interesse político e econômico, caracterizado pela troca do café pela borracha realizado pelas elites dominantes brasileiras; e, incompetência técnica, política, administrativa e empresarial. Enquanto os ingleses viram na borracha o "motor" econômico que iria sustentar a revolução do sistema de transporte no mundo, a elite política brasileira, comprometida com os "barões" do café, via o café como o grande instrumento de desenvolvimento econômico, uma troca peculiar na história econômica dos povos, o que bem demonstra a falta de visão brasileira. O resultado dessa opção, foi a estagnação econômica da Amazônia, situação que permanece até os dias atuais; a criação de países ricos (Malásia e outros) e o aumento da riqueza do Império Britânico. Nem mesmo os números frios convenceram a elite da política brasileira, pois como é sabido, a borracha consolidou as finanças públicas nos governos Campos Sales e Rodrigues Alves, entre outros benefícios.

A decadência da economia amazônica, pode ser muito bem visualizada através de dados e gráficos comparativos da produção de borracha amazônica e asiática.

Na Tabela 2 é apresentada a comparação, em tonelada, das produções de borracha natural, amazônica e asiática.

Tabela 2. Dados comparativos, em tonelada, das produções de borracha natural, amazônica e asiática.

Ano	Ásia	Amazônia	Total	
1900	4	26.750	26.754	
1901	5	30.750	30.755	
1902	8	28.300	28.308	
1903	21	31.100	31.121	
1904	43	30.000	30.043	
1905	145	35.000	35.145	
1906	510	36.000	36.510	
1907	1.000	38.000	39.000	
1908	1.800	39.000	40.800	
1909	3.600	42.000	45.600	
1910	8.200	40.800	49.000	
1911	14.419	37.730	52.149	
1912	28.518	42.410	70.928	
1913	47.618	39.920	87.538	
1914	71.380	37.000	108.380	<u>Início do declínio</u>
1915	107.867	37.220	145.087	
1916	152.650	36.500	189.150	
1917	213.070	39.370	252.440	
1918	255.950	30.700	286.650	
1919	285.225	34.285	319.510	
1920	304.816	30.790	335.606	
1921	271.233	19.837	291.070	
1922	354.980	21.775	376.755	
1923	384.771	22.580	407.351	
1924	391.607	23.514	415.121	
1925	481.955	27.386	509.341	
1927	576.955	26.433	603.387	
1928	620.168	24.556	644.724	
1929	835.797	22.598	858.395	
1930	800.808	17.137	817.945	
1931	781.546	13.320	794.866	
1932	701.360	6.550	707.910	
1933	833.491	9.790	843.281	
1934	999.852	10.540	1.010.392	
1935	843.197	13.330	856.527	
1936	829.368	13.675	843.043	
1937	1.105.870	15.860	1.121.730	

Fonte: The World Rubber Position - edição de Janeiro de 1938.

Políticas Públicas – Balanço

Monopólio Estatal da Produção e Comércio da Borracha –

De 1827, ano que se registrou pela primeira vez a produção de borracha na Amazônia, passando pelo “Ciclo da Borracha”, encerrado em 1912, até o início da II Grande Guerra Mundial (1939/1945), a primeira intervenção governamental no setor da borracha se realiza sob a forma de monopólio estatal da produção e comércio da borracha nativa sob o comando do Banco da Borracha, instituição criada para receber a herança do chamado “Esforço de Guerra”, resultante do Acordo de Washington, firmado entre o Brasil e Estados Unidos da América. Este programa tinha por objetivo a produção de borracha natural para o abastecimento dos exércitos aliados, em razão da ocupação dos seringais de cultivo asiáticos pelos japoneses, 23 anos (1942 a 1965) perdidos, sem nenhum resultado, sendo esse período, segundo nossa análise, o responsável pelo esmagamento econômico do seringueiro, origem da devastação da floresta e dos seringais nativos, pois os seringais foram sendo tomados dos seringalistas e seringueiros pelo Banco da Amazônia e vendidos para fazendeiros implantarem fazendas de gado incentivadas pela Sudam e Basa. Posteriormente, esta situação gerou conflitos com os seringueiros, culminando com a morte de Chico Mendes, transformando-o em mártir pelos ambientalistas, acidente de percurso que obrigou o governo brasileiro, para diminuir as pressões internas e externas, a manter vivo um modelo de extração de borracha nativa improdutivo e ineficiente, sob a administração do Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. O Banco da Borracha e depois Banco de Crédito da Amazônia, durante o monopólio da borracha, praticava uma política de preços que transformava em escravos, seringalistas e seringueiros, auferia um lucro considerável na comercialização da borracha, lucro que financiava o capital de giro e investimentos de indústrias de borracha no Sule Sudeste do País, se transformando, portanto, em vaso comunicante, fator descapitalizante de um setor frágil e condenado à morte em razão de sua improdutividade.

Lei nº 5.227/67 – Nova Política Econômica para a Borracha – Criação do Conselho Nacional da Borracha (CNB), da Superintendência da Borracha (Sudhevea), do Programa de Incentivo à Produção de Borracha (Probor), da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) e do Banco da Amazônia (Basa) – A lei nº 5.227/67, se encaixa dentro de um ambicioso programa de planejamento econômico para a Amazônia, chamado “Operação Amazônia”. A idéia era, além de promover o desenvolvimento da região, integrá-la ao resto do país. A premissa básica da “Operação Amazônia” e prioridades, podem ser resumidas em dois pontos: a) a floresta era um obstáculo e como tal precisava ser eliminada e substituída por investimentos concebidos pela burocracia dos gabinetes de Brasília; b) o extrativismo foi considerado improdutivo e antieconômico e deveria ser substituído por outras atividades priorizadas pelo programa como pecuária, extração de madeiras, extração mineral, pesca industrial, etc..

Para melhor compreensão do problema da borracha a partir da Lei nº 5.227/67, montou-se a seguinte cronologia:

Cronologia

1972

Ano em que foi instituído o Primeiro Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural - Probor I (Decreto-lei n.º 1.232, de 17.07.72, para um período de execução de 1972 a 1975, com os seguintes objetivos:

1. Aumentar a produção e produtividade do setor de borracha vegetal, e;
2. Criar condições para a consolidação e expansão da heveicultura no País, **com a gradativa substituição do seringal nativo pelo de cultivo racional.**

Metas Definidas

I. Recuperação de Seringais Nativos (aumento de 10.000 toneladas na produção de borracha);

II. Instalação de Usinas de Beneficiamento junto às Áreas de Produção (financiamento para montagem de 9 usinas);

III. Recuperação de Seringais em formação (recuperação de 5.000 hectares no Estado da Bahia);

IV. Formação de Seringais de Cultivo (implantação de 18.000 hectares);

V. Assistência Técnica e Formação de Pessoal;

No seu Relatório de Atividades de 1976, a Sudhevea faz o seguinte balanço de suas metas estabelecidas em 1972:

1) Seringais de cultivo: contratados 25.250 projetos, podendo chegar a 30.000 hectares no final de 1977;

2) Recuperação de seringais de cultivo: 1.500 hectares;

3) Instalação de usinas de beneficiamento: uma em Lábrea, Amazonas;

4) Recuperação de seringais nativos: financiadas apenas "colocações", não mencionando nenhum aumento de produção.

1978

Ano em que foi instituído o Segundo Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural - Probor II, de responsabilidade do Conselho Nacional da Borracha - CNB, através da Resolução CNB-33/77, de 3 de outubro de 1977.

Área de ação: Região Amazônica e o litoral sul do Estado da Bahia, admitindo-se outras áreas do território nacional, desde que apresentem condições favoráveis ao plantio de seringueiras.

Metas

- Formação de 120.000 hectares de seringais de cultivo;
- Recuperação de 10.000 hectares de seringais cultivados;
- Recuperação de 10.000 "colocações" de seringais nativos;
- Abertura de 5.000 "colocações" de seringais nativos;
- Implantação ou realocização de 8 usinas de beneficiamento de borracha e de látex;
- Constituição de uma infra-estrutura adicional para 30.000 hectares de seringais de cultivo, financiados pelo Probor I.

Recursos programados: Cr\$4.246.500.000,00

1982

Data da criação do Probor III, instituído pelo Decreto nº 87.120, de 23 de abril de 1982.

Área: a ser definida pelo Conselho Nacional da Borracha

Período do programa: 1982 a 1994

- Formação de 250.000 hectares de seringais de cultivo;
- Recuperação de 6.000 hectares de seringais de cultivo;

- Formação de 27.500.000 tocos enxertados de seringueira;
- Recuperação de 5.000 “colocações” de seringais nativos, instalação de 500 mini-usinas de beneficiamento de borracha e 4 usinas de beneficiamento;
- Infra-estrutura de 5.000 hectares de seringais de cultivo, formados através do Probor I.

Na Tabela 3, consta o resumo das metas programadas para o Probor I, II e III.

Descrição	Probor I	Probor II	Probor III	Total
Seringais de cultivo/planteio	18.000 ha	120.000 ha	150.000 ha	388.000 ha
Seringais de cultivo (recuperação)	8.000 ha	10.000 ha	8.000 ha	26.000 ha
Seringais nativos (recuperação)	10.176 colocações	10.000 colocações	8.000 colocações	28.176 colocações
Instalação de usinas	4	8	4	16
Instalação de mini-usinas			500	500
Enxertos de tocos			27.500.000	27.500.000

Tabela 3. Resumo das Metas Programadas do Probor I, II e III.

Balanço Final do Probor I, II e III

Estimativa de uso de recursos	US\$1,3 a 2 bilhões
• Seringais de cultivo efetivamente implantados	215.810 hectares
• Investimento estimado dos seringais	

implantados	US\$700 milhões
• Produção estimada de 215.810 ha	172.648 t/ano
• Produção corrente estimada - 1997	40.000 t/ano
• Produção estimada de 25.176 "colocações"	12.588 t/ano
• Produção amazônica corrente - 1977	4.000 t/ano
• Projeção da produção de 21 usinas financiadas	30.240 t/ano
• Estimativa de produção de 4 usinas residuais	2.880 t/ano
• Mini-usinas existentes	nenhuma

Observações:

1) As projeções dos valores e números foram feitos a partir do Relatório Oficial da Sudhevea, em razão da memória e dados estatísticos terem desaparecidos para não deixar o rastro da corrupção e da orgia de gastos;

2) As 4 usinas residuais não foram financiadas pela Sudhevea, todas fecharam ou foram vendidas para outras regiões;

3) Os dados estatísticos do último Relatório (1983) que encontramos dão a seguinte produção de borracha: a) nativa - 28.200 t/ano; b) cultivo: 7.000 t/ano; c) total: 35.200 t/ano, o que corresponde a dizer que a produção brasileira já estava em queda vertical, tendo como base a borracha nativa, demonstração de que o PROBOR foi negativo para a Amazônia, desde o início.

4) As 25.176 "colocações" programadas não produziram a quantidade de borracha programada e já estava em curso a derrubada de seringueiras por criadores de gado, terras tomadas pelo Banco da Amazônia e incentivadas pela Sudam, nascendo daí os famosos

“empates”, movimento que causou a morte de “Chico” Mendes.

5) Seringal de cultivo que como objetivava o Probor, deveria substituir o seringal nativo, só teve sustentabilidade econômica em razão de praticar os preços orientados para o seringal de cultivo, considerado antieconômico.

6) Em 26 anos de atividade intensa o Probor, programa que veio para incentivar a produção de borracha, consumiu recursos na ordem de 2 bilhões de dólares; tornou o Brasil mais dependente de borracha produzida no exterior; implantou seringais improdutivos (clones com baixa produção por hectare); intensificou a crise do setor que se arrastava desde 1912; contribuiu decisivamente para facilitar a biopirataria, abrindo oficialmente o banco genético amazônico para o saque; desestabilizou a economia extrativista, condenando milhões de pessoas à pobreza e à penúria e expôs a região e nossas fronteiras ao ataque e penetração de bandidos e aventureiros permitindo que o narcotráfico substituísse a extração da borracha, ratificada por responsabilidade do Ibama até o governo de Itamar Franco.

Na Tabela 4 é mostrada a comparação da produção de borracha antes, durante e depois do Probor.

Tabela 4. Dados de produção da borracha amazônica, em tonelada, antes, durante e depois do Probor.

Ano	Antes do Probor	Durante o Probor	Depois do Probor
1972	30.500	-	-
1973/1978	-	18.096	-
1979	-	21.881	-
1995	-	-	2.223

Os dados da Tabela 4 refletem bem a ação predadora da Sudhevea e do Ibama na economia extrativa de borracha amazônica e vem confirmar a nossa tese de que a política econômica da borracha derivada da Lei n.º 5.227/67, tinha como uma de suas metas principais a erradicação da produção de borracha nativa..(Uma das causas da destruição da floresta amazônica e do meio ambiente).

1986/1988

Época em que se iniciou o desmonte da Sudhevea, do CNB e dos instrumentos de política setorial - equalização, contingenciamento e estoque de reserva, operação que teve como finalidade encobrir os atos de corrupção praticados dentro da Sudhevea.

Considerando-se que o setor era totalmente regulamentado e voltado apenas para o mercado interno, sem Sudhevea e CNB, estava decretada a morte do setor, não havendo mais defesa para o produtor nacional.

1989

Ano de criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - Ibama e da audiência do Presidente da República José Sarney com o setor da borracha, da qual saiu a decisão, como única alternativa encontrada pelo governo de salvar o setor, agasalhá-lo no recém criado Ibama, junto com a pesca, floresta e meio ambiente. Infeliz escolha, apesar da boa vontade do Presidente Sarney de atender o setor e resolver seus problemas.

A administração e execução da política econômica da borracha pelo Ibama, como esperado, foi um desastre total, caracterizada pela incompetência, irresponsabilidade e desonestidade comprovada dentro do órgão por duas auditagens oficiais: a do Tribunal de Contas

da União e a do Ministério do Meio Ambiente. A produção de borracha na Amazônia chegou ao patamar mais baixo em toda a história da borracha - 2.200 toneladas anuais, sendo que o Estado do Amazonas não produziu sequer um (1) quilo de borracha.

Acontecimento bom num ano negro para a borracha: a realização do Seminário "A Borracha no Contexto Econômico Ecológico da Amazônia", dezembro de 1989, realizado em Belém-Pa, sob os auspícios da Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil - APBNB e Sociedade de Preservação Aos Recursos naturais e Culturais da Amazônia - Sopren.

Conclusões valiosas:

1) A pesquisa reconheceu sua timidez no aproveitamento do banco genético amazônico de **Hevea brasiliensis** e sua total dependência dos organismo de pesquisa da Malásia;

2) Não havia proposta para reativar a produção de borracha nativa, por ser considerada antieconômica;

3) A região amazônica, o berço da borracha, não tinha condições de cultivar a seringueira;

4) Foi apresentado pela primeira vez a proposta de um modelo econômico para extração de borracha nativa, modelo como ficará evidenciado em seguida, que serviu de base para a Lei de Subvenção a Produtores de Borracha Natural, recentemente sancionada pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso, com objetivo de reverter o quadro de crise setorial e preparar o setor para enfrentar a concorrência internacional.

1990/1991

Governo Collor. Tempo ruim para a borracha. O Ibama se refinou na corrupção e na maldade. O preço da borracha sofreu uma defasagem programada e criminosa de 200%; as importações foram liberadas irresponsavelmente e a borracha produzida no País ficou estagnada, sem venda. Mais de 6.000 toneladas de borracha ficaram oito (8) meses esperando venda. O esquema foi para matar e só não matou por causa do pouco tempo que teve esse governo. Contudo, deixou seqüelas profundas e de reparo demorado para os sobreviventes.

É bom registrar que o Ibama detém um recorde, o de rotatividade em suas administrações, ou seja, uma administração por mês.

1992

Veto presidencial, por solicitação da APBNB, a dispositivo da Lei nº 8.522, de 11.12.92, que extinguiu a TORMB - Taxa de Organização e Regulamentação do Mercado da Borracha, colocada na Lei de forma desonesta para tentar enganar o Congresso Nacional e o Presidente da República. O projeto de lei era simpático aos brasileiros pois extinguiu taxa e emolumentos desnecessários. O Congresso foi enganado e aprovou a Lei com a inclusão da TORMB, o Presidente da República avisado a tempo da tentativa do golpe contra os interesses do setor, vetou o dispositivo.

Neste ano foi feita uma grande ação junto ao Congresso Nacional no sentido de sensibilizar deputados e senadores para a crise do setor da borracha.

1993

Audiência com o Presidente Itamar Franco para pedir seu apoio ao setor e eliminar a defasagem de preço da borracha imposta no Governo Collor. O Presidente atendeu as reivindicações da APBNB, determinou o ajuste do preço, eliminando a defasagem (200%) e determinou ainda a constituição de uma Comissão Interministerial, com a finalidade de identificar, em 30 dias, os problemas do setor, sugerindo soluções de curto e médio prazo.

O Relatório Final da Comissão serviu de base à Exposição de Motivos Interministerial n.º 001/93, de 31.03.93, assinada pelos Ministros do Meio Ambiente e da Fazenda, a qual propôs a alteração do percentual de contingenciamento das importações da borracha natural e o reajustamento dos preços básicos dos diversos tipos de borracha.

A correção de preços começaram a ocorrer a partir de 01.04.93 e o Ibama baixou portaria elevando o contingenciamento para 60%, providências que tiveram excelentes resultados, promovendo o escoamento de mais de 6.000 toneladas de borracha estagnadas a mais de 6 meses.

A recuperação da defasagem do preço da borracha, na sua segunda etapa sofreu considerável atraso e foi efetuada à base de índice substancialmente inferior aos propostos pelo Ibama, tudo feito através de um ato traiçoeiro baixado nos últimos dias da gestão do ex-ministro Eliseu Resende. O referido ato foi felizmente revisto, dias após, pelo Senhor Ministro Fernando Henrique Cardoso, tendo-se normalizado, nesse ponto, a situação, com o reajustamento mensal dos preços da borracha pelo índice de variação da taxa cambial.

1994/1995

O Ibama continuou a ignorar o setor da borracha, usando irregularmente os recursos da borracha para outras finalidades e administrando a política da borracha de forma irresponsável e criminosa. O setor entra em desespero e em agonia de morte.

Várias reuniões foram feitas no Ministério do Meio Ambiente, com o Ibama e a cadeia produtiva da borracha, todas, entretanto, procrastinatórias e sem nenhum objetivo prático.

1996

Desesperado, o setor, através da Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil - APBNB, leva o assunto da crise ao Deputado Federal Gerson Peres, do Estado do Pará, pedindo seu apoio e se possível uma audiência com o Presidente da República.

Em 23.04.96, às 11:00 horas, Armando Soares, na qualidade de presidente da APBNB, foi levado pelo Deputado Gerson Peres ao Presidente Fernando Henrique Cardoso, oportunidade em que foi exposta, de forma honesta e sincera, a crise do setor, situação que só poderia ser superada, se houvesse vontade política do Presidente e de seu governo.

A reação do Presidente Fernando Henrique Cardoso foi imediata e positiva, afirmando que ele, seu governo e o Brasil tinham todo o interesse que o País produzisse borracha e rompesse o processo de crise em curso. A APBNB foi imediatamente encaminhada ao Ministério da Fazenda, e em audiência com o Dr. Mendonça de Barros, Secretário de Política Econômica, na tarde do mesmo dia da audiência com o Presidente da República, dia 23.04.96, às 16 horas, foi entregue um diagnóstico do setor com as suas reivindicações, documento que viria mostrar ao Ministério da Fazenda o equívoco de sua visão e convicção sem o devido apoio técnico, de que a borracha produzida no Brasil era antieconômica por incompetência dos produtores brasileiros. Esta visão que se consolidou e se transformou em memória tendenciosa, não se sabe tirada de onde e com que objetivo, equívoco, entenda-se assim, que poderia levar irreversivelmente o setor à morte, se a partir dessa visão se concretizasse a idéia de suspender os instrumentos de defesa da Lei nº 5.227/67, liberando a importação de borracha asiática sob a

justificativa primária de evitar qualquer arranhão na competitividade da indústria no recente mercado globalizado da economia brasileira, sem o cuidado de resguardar a base produtiva de um ataque exterminador dos concorrentes asiáticos.

O diagnóstico da APBNB inibiu a ação liberalizante do Ministério da Fazenda e produziu uma Nota Técnica reconhecendo a concorrência predadora asiática, fato que determinou a criação de um grupo de trabalho na Casa Civil da Presidência da República-PR, sob o comando do Ministro Clóvis Carvalho, providência que culminou com um projeto de lei, depois Lei nº 9.479/97, que revogou a Lei nº 5.227/67 e os instrumentos de defesa dos produtores brasileiros que garantiam o escoamento da produção e preço; liberou a importação de borracha obrigando aos produtores nacionais a vender a sua borracha a preço cotado em bolsa internacional que não cobre os custos de produção e, para justificar a ação em favor da indústria e compensar o comprovado **dumping social e significativos subsídios** em uso no sudeste asiático, impôs um mecanismo de subvenção econômica, com prazo certo de oito (8) anos com rebate de 20% a partir do quarto (4) ano, engessando a base produtiva numa camisa de força torturante e perversa, um mecanismo institucional com dependência do Orçamento fiscal da União, sob a administração do Ministério da Agricultura, órgão federal desorganizado, burocratizado em excesso, desconhecedor completo da atividade econômica da borracha e sem nenhum interesse em administrá-la.

Em 12/13 de agosto de 1997, depois de 30 anos, chegou ao fim a Lei nº 5.227/67, deixando uma herança maldita de frustrações, de decepções e de desperdício de dinheiro público, confirmando o que todos sabem no país e que os diagnósticos e prognósticos afirmavam de que a crise histórica da borracha no Brasil, tem como causa principal e maior o fracasso de política e gestão pública, cenário que infelizmente se repete com grande intensidade no presente momento.

O setor, por uma questão de justiça, agradece ao Presidente Fernando Henrique Cardoso, pela sua sensibilidade, quando recebeu o

diagnóstico do setor e imediatamente mandou realizar estudos para encaminhamento de soluções, esforço que lamentavelmente seus auxiliares e a fraca administração do Ministério da Agricultura, estão pondo a perder, gerando em toda a história da borracha, a maior e mais profunda crise.

Política Setorial Gerando Crise

Os diversos trabalhos produzidos na Sudhevea, Ibama, Tribunal de Contas da União, Ministério do Meio Ambiente, concluíram com os seguintes impactos negativos da administração pública:

- Política de contenção de preços tipo camisa de força em regime inflacionário galopante.
- Política de expansão de encargos financeiros, sem a contrapartida de ajuste de preço em regime inflacionário galopante.
- Engessamento da borracha natural no CIP com a finalidade de atender os interesses do segmento industrial.
 - Desequalização do preço da borracha feita de forma ilegal.
 - Divisão de competências entre os órgãos federais, contrariando o que dispunha a Lei n.º 5.227/67.
 - Perda de autonomia do Conselho Nacional da Borracha - CNB para o Conselho Interministerial de Preços - CIP e posteriormente para o Ministério da Fazenda.
 - Queda programada do preço da borracha, feita de forma imperial e espartana.
 - Intervenção despropositada e ilegal do Estado no setor, anulando os instrumentos de política setorial.
 - Transferência indesejada de renda, do segmento produtivo para o consumidor, provocada pela queda do preço da borracha em regime de inflação galopante.

- Ausência de neutralidade na política antiinflacionária.
- Ausências inexplicáveis de correções ou flexibilizações nos preços.
- Ação propositada de desestímulo à produção de borracha natural.
- Comportamento perverso na administração de preços, determinado por decisões administrativas conscientes.
- Bloqueio sobre o controle de preços para segurar a reação do setor.
- Deformidade programada na planilha de custo montada pela Sudhevea, com subestimação de vários itens.

A conclusão do trabalho realizado pela Sudhevea, "Análise das Causas que Levaram à Crise da Borracha Natural na Amazônia", de autoria do economista Oscar Pardiñas Borreani, mostra com nitidez e convicção a responsabilidade do Estado Brasileiro sobre o setor da borracha:

"A decadência acentuada da economia da borracha amazônica nos últimos anos foi gestada pelo comportamento perverso dos preços fundamentalmente determinados por decisões administrativas e não por situações endógenas do mercado. A divisão da competência no controle de preços e o bloqueio exercido anularam os mecanismos de política setorial levando o setor a uma situação de inviabilidade econômica e financeira. A instabilidade de preços da economia nacional e a debilidade do setor, fincada na estrutura do mercado, criaram as condições favoráveis para que tal processo tivesse lugar; a crise financeira do Estado agravou a situação e, até certo ponto, impediu algumas soluções que poderiam ter atenuado os prejuízos causados.

Em *síntese*, da análise realizada não se encontram elementos que possam eximir o Estado Brasileiro da responsabilidade pela situação

surge da análise objetiva dos fatos assim como da ausência de qualquer razão com certa consistência para explicar a sua conduta neste particular”.

Evidência da Crise Imposta ao Setor de Borracha Natural

A crise imposta ao setor de borracha natural no Brasil é evidenciada conforme se constata nas Fig. 1, 2 e 3.

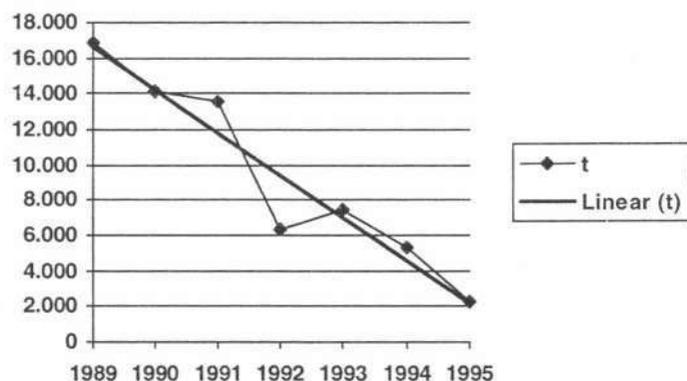


Fig. 1. Correlação entre a produção de borracha natural amazônica, a extinção da Sudhevea, o desmont do CNB e a criação do Ibama.

Dados:

Ano	1989*	1990	1991	1992	1993	1994	1995
t	16.901	14.186	13.5068	6.326	7.438	5.376	2.223

Fonte: Ibama.

*Nota: 1989 foi o ano de instalação do Ibama, portanto do início da gestão da Política Econômica da Borracha pela Entidade.

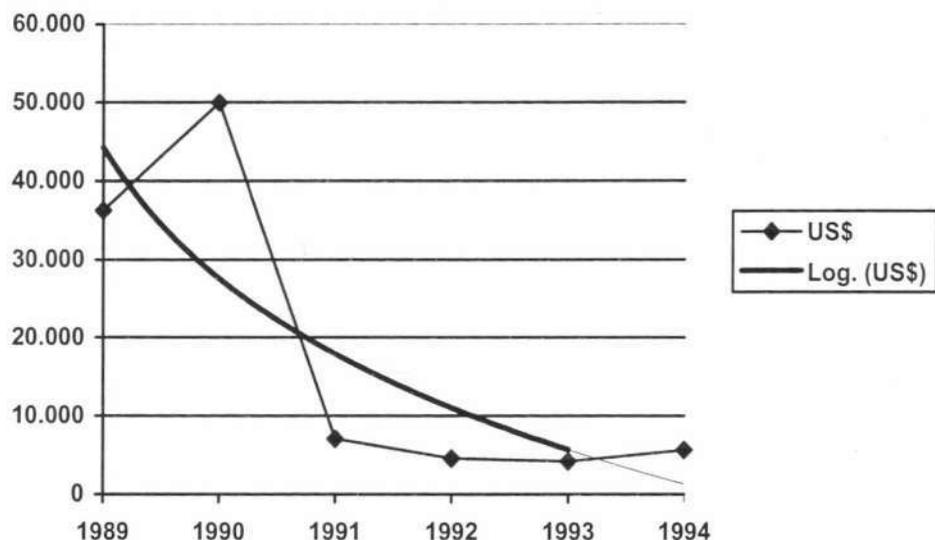


Fig. 2. Arrecadação da TORMB - Taxa de Organização e Regulamentação do Mercado da Borracha desde a instalação do Ibama em 1989 até 1994.

Dados em U\$1.000:

Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994
t	36.312	49.979	7.057	4.537	4.200	5.610

Fonte: Ibama.

Nota: 1) 1989 foi o ano de instalação do Ibama; 2) A queda brutal da arrecadação da TORMB como a Figura 2 mostra, se deu em razão da desequalização irregular e ilegal promovida pelo Ibama; 3) a TORMB era a fonte que sustentava os programas para a borracha, aliás a única fonte, pois o setor não se beneficiava ou alcançava o crédito agrícola ou outra qualquer linha de crédito.

O processo foi de asfixia, para matar.

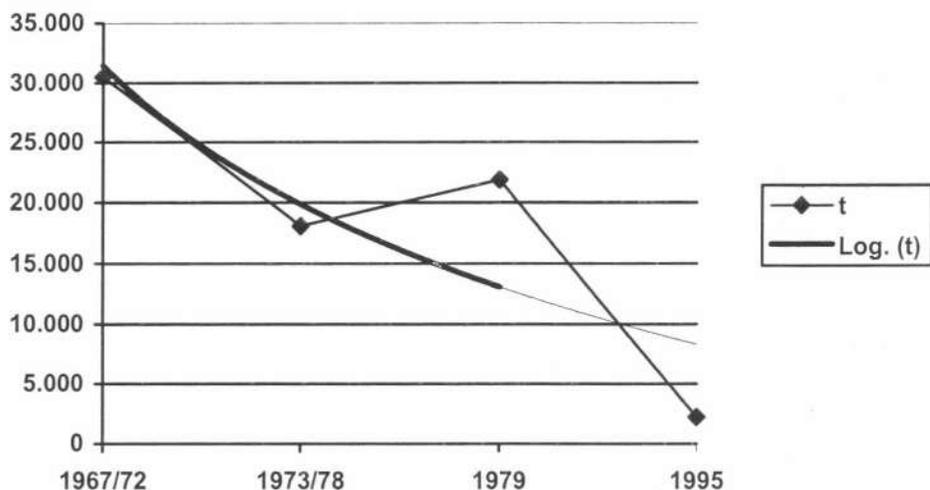


Fig. 3. Produção de borracha amazônica nativa em período de 28 anos, tomando-se por base os picos de produção desse período.

Dados:

Ano	1967/72	1973/78	1979	1995
t	30.500	18.096	21.881	2.223

Fonte: Sudhevea/Ibama.

Nota: A Figura 3 expressa com fidelidade a má gestão da Política Econômica da Borracha e a profundidade da crise imposta ao setor, realidade que contraria as propostas do governo para desenvolver e preservar a Amazônia.

Na Tabela 5 e Fig. 4 são mostradas a comparação e a evolução da produção de borracha nativa amazônica por unidade federativa.

Tabela 5. Dados comparativos e evolutivos da produção de borracha nativa amazônica por unidade federativa.

Unidade da federação	Produção em t/período		Produção em t/ano	
	1967/72	1973/78	1979	1995
Pará	7.000	2.502	3.197	45
Acre	8.000	7.166	7.376	1.431
Amazonas	8.000	4.636	5.489	18
Rondônia	7.500	4.592	5.819	729
Total	30.500	18.096	21.881	2.223

Fonte: Sudhevea/lbama.

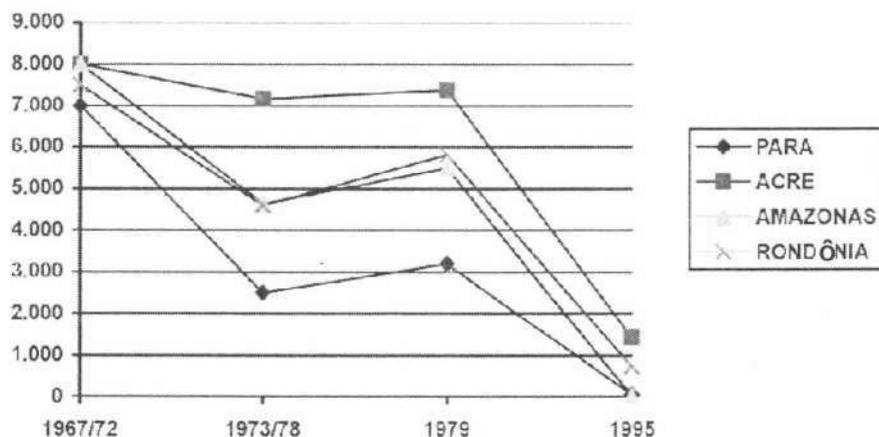


Fig. 4. Comparação e evolução da produção de borracha nativa amazônica por unidade federativa.

Na Tabela 6 e Fig. 5 são apresentadas a comparação e a evolução da produção de borracha nativa amazônica por unidade federativa expressas em percentual com linha de tendência geométrica.

Tabela 6. Dados percentuais comparativos e evolutivos da produção de borracha amazônica nativa por unidade federativa.

Unidade da federação	Produção em t/período		Produção em t/ano	
	1967/72	1973/78	1979	1995
Pará	100	-64	-54	-99
Acre	100	-10	-8	-82
Amazonas	100	-42	-31	-100
Rondônia	100	-39	-22	-90

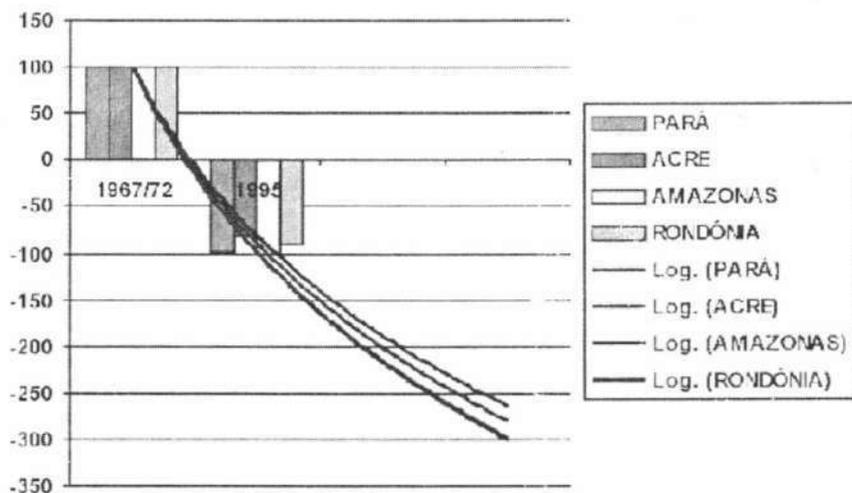


Fig. 5. Comparação e a evolução da produção de borracha amazônica nativa por unidade federativa expressas em percentual com linha de tendência geométrica.

Na Tabela 7 e Fig. 6 são mostrados os picos de produção de borracha nativa amazônica no período de 1967 a 1972.

Tabela 7. Dados de picos de produção de borracha nativa amazônica, em tonelada, por unidade federativa, no período de 1967 a 1972.

Unidade da federação	Tonelada
Pará	7.000
Acre	8.000
Amazonas	8.000
Rondônia	7.500
Total	30.500

Fonte: Sudhevea.

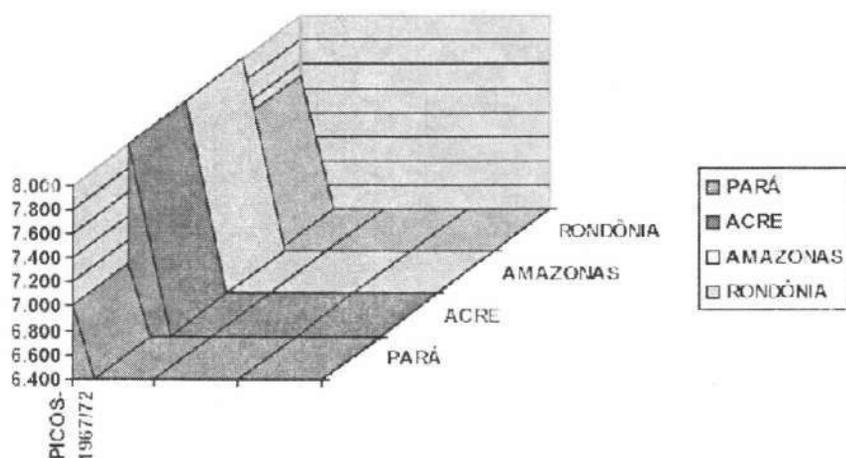


Fig. 6. Picos de produção de borracha nativa amazônica, por unidade federativa, no período de 1967 a 1972.

Na Tabela 8 são apresentados os dados de área plantada com seringueiras na Amazônia por unidade federada e, na Tabela 9, é mostrada a potencialidade de produção de borracha amazônica considerando seringais nativo e de cultivo.

Tabela 8. Área plantada com seringueira na Amazônia por unidade federativa.

Unidade	Área plantada (ha)
Pará	17.687
Acre	8.996
Amazonas	8455
Rondônia	39.967
Total	75.105

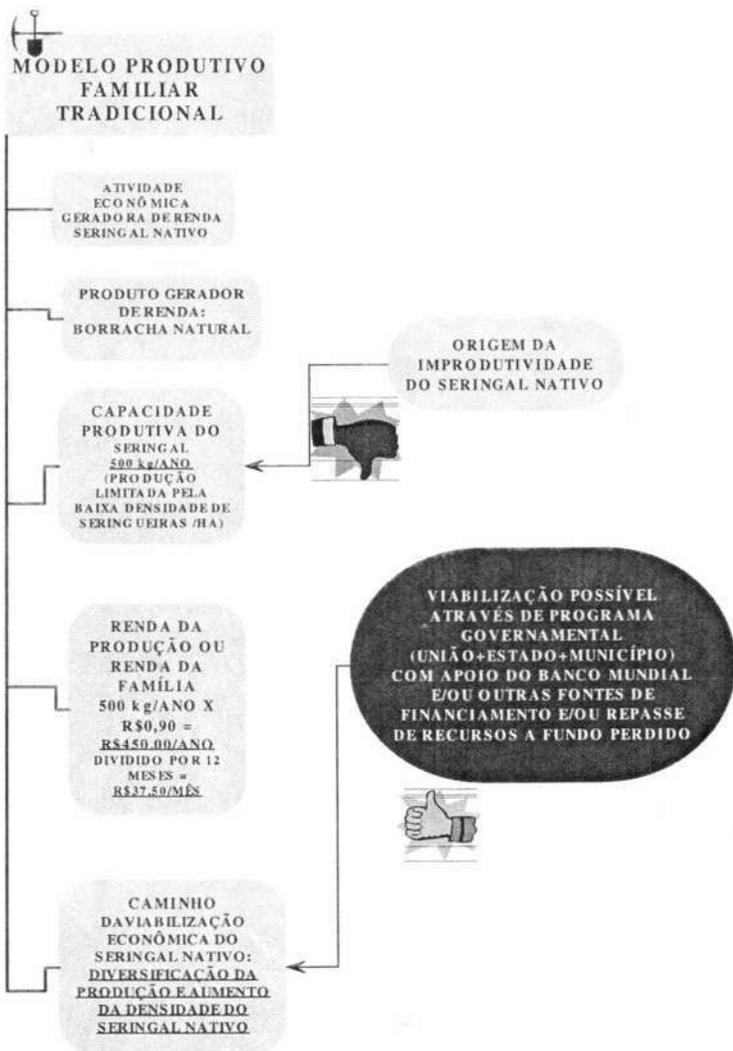
Fonte: Sudheve/Ibama.

Tabela 9. Potencialidade de produção, em tonelada, de borracha amazônica (Base de calculo: 1) seringal nativo: picos de produção dos anos de 1967/72; 2) seringal de cultivo: produção de 800 kg/ha).

Unidade	Nativo	Cultivo	Total
Pará	7.000	14.000	21.000
Acre	8.000	7.200	15.200
Amazonas	8.000	6.800	14.800
Rondônia	7.500	32.000	39.500
Total	30.500	60.000	90.500

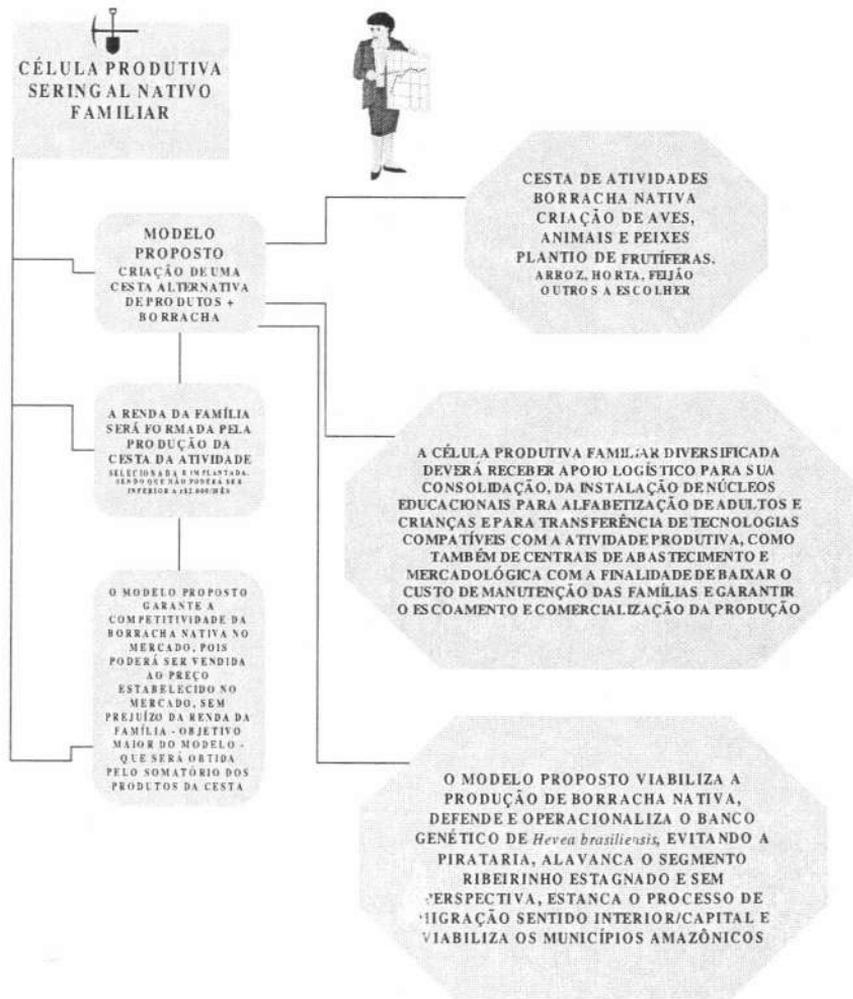
Fonte: Sudheve/Ibama.

DIAGRAMA DA ORIGEM DA IMPRODUTIVIDADE DA BORRACHA NATIVA

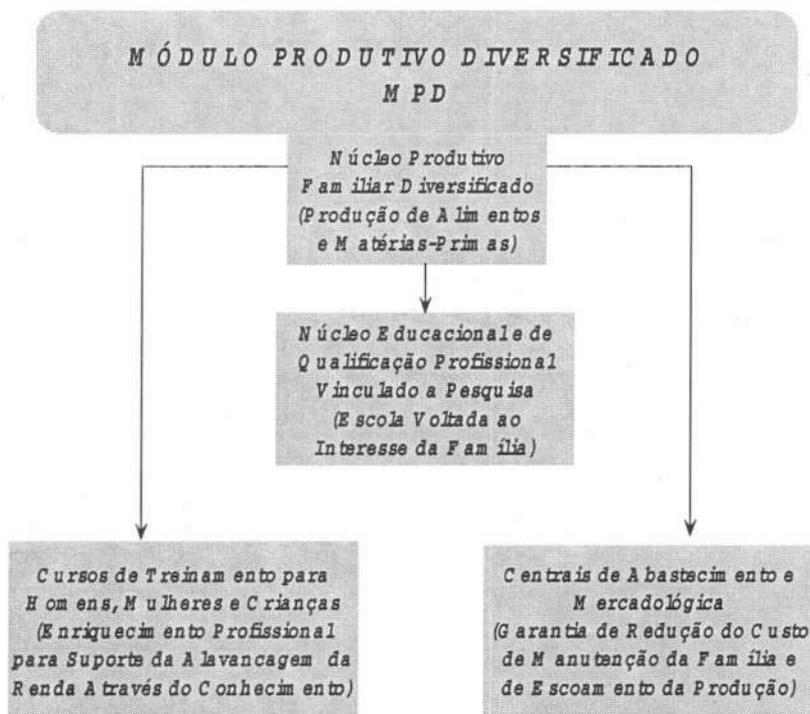


Obs.: Concepção Armando Soares

DIAGRAMA DA VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA DO SERINGAL NATIVO



M odelo Sócio-Produtivo para A lavancagem da
C ivilização da B orracha (Segm ento R ibeirinho)
A m azônica



Obs.: Cria *o de Armando Soares

A Borracha como Instrumento de Política de Desenvolvimento Econômico

A falta de criatividade e competência de brasileiros e amazônidas deixou toda uma civilização – a ribeirinha ou da borracha - em estado de pobreza crônica e sem nenhuma condição de sair do estádio de inércia. Até os dias atuais, nenhum modelo e/ou política pública dirigida para a Amazônia, pôde, substituir a borracha como instrumento de desenvolvimento, isto devido não se ter encontrado. um modelo motor para dinamizar a economia amazônica e substituir a borracha, vivendo-se num completo círculo vicioso de ao qual se soma baixa produtividade, que resulta em reduzida poupança e pequenos investimentos, que geram pobreza, miséria, doenças, conflitos e que por tudo isso menores renda, produtividade, poupança, investimentos até que se chegou a um extremo de instabilidade social incontrolável.

A borracha nesse contexto, é instrumento fundamental para uma reversão do quadro de estagnação crônica, considerando a civilização que criou e que se limita a uma produção agroflorestal, em razão de baixa qualificação da mão-de-obra disponível e distribuída ao longo dos rios, que pode ser qualificada progressivamente dentro de um modelo produtivo compatível com realidade social, ambiental, geográfica e econômica.

O extrativismo que explorou a borracha nativa está morto e não vale apenas estar perdendo tempo para provar o óbvio e, o que é pior, sacrificando ainda mais a família ribeirinha e/ou seringueira com um modelo de fome, verdadeira fábrica de miséria, como prova o tempo e a realidade social interiorana amazônica.

A borracha nativa tem perspectiva, na medida em que ela seja apenas um item de um pacote de atividades de um núcleo produtivo diversificado, que produza alimentos e matérias-primas e possa, com apoio da pesquisa e da transferência de tecnologias compatíveis, tirar proveito da biodiversidade amazônica, inclusive produzindo clones de seringueira de alta produção.

Enquanto não se desenvolver o setor primário da economia amazônica, utilizando-se da base operacional deixada pela borracha durante o "Ciclo da Borracha", não se terá sucesso nos setores secundário e terciário, não havendo, portanto, desenvolvimento econômico. O grande desafio, que é o maior problema amazônico, é utilizar de forma produtiva a civilização ribeirinha, ou seja, mais de 20 milhões de pessoas, tarefa possível usando-se a borracha nativa como ponte e instrumento econômico para fertilizar e dinamizar o núcleo produtivo familiar. Procurar outro caminho é desconhecer a vocação e a realidade amazônica.

Capítulo 3

Ilhas de Alta Produtividade: uma proposta de manejo neo-extrativista

Alexandre Dias de Souza¹, Paulo Kageyama²,
Edson Luiz Furtado³ e Fernando Michelotti⁴

Introdução

A proposição do desenvolvimento da cultura da seringueira (*Hevea* sp.) para as áreas de endemismo da espécie só poderá ocorrer quando for vencido o principal problema fitossanitário da cultura, o *Microcyclus ulei*. A idéia do Projeto IAPs baseia-se no fato de que as florestas tropicais possuem alta biodiversidade de plantas e animais e, conseqüentemente, uma infinidade de inter-relações onde algumas espécies evoluíram por possuírem baixa densidade natural (espécies raras), como a seringueira. Essa baixa densidade leva o seringueiro a ter baixo rendimento do uso da terra e da mão-de-obra, prejudicando o sistema produtivo tradicional, se comparado com os índices de produção e produtividade dos plantios adensados fora da Região Norte, RC (1992). Como é de conhecimento geral, tentativas de grandes plantações homogêneas como Fordlândia e Belterra, assim como os Probor's, encontraram problemas sérios quanto à fitossanidade.

¹Eng. Ftal., Pesquisador associado ao Parque Zoológico da UFAC e Coordenador do Projeto, Caixa Postal 1025, CEP 69908-210, Rio Branco, Acre E-mail: addsouza@mdnet.com.br

²Especialista em Genética e Biodiversidade Tropical, Colaborador do Projeto, Caixa Postal 09, CEP 13418-900. Departamento de Ciências Florestais/ESALQ/USP/Piracicaba, SP, E-mail: kageyama@carpa.ciagri.usp.br

³Especialista em fitopatologia do D.D.F da UNESP, Colaborador do Projeto, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 DDF/UNESP/Botucatu. E-mail: elf@botunet.com.br

⁴Eng. Agrôn., Colaborador do Projeto. E-mail: michelo@nhi.lead.org.br

Segundo essas observações, Kageyama (1991) formulou uma hipótese de que entre os "plantations" e a árvore isolada na floresta existe um nível em que o fungo não se transforma em epidemia, permitindo a existência de pequenos plantios. Logo, tal proposta só pode ser aplicada em grandes áreas contínuas de florestas como as Reservas Extrativistas - RESEX, que se fundamentam no uso sustentável dos recursos naturais pelo extrativismo, associado à preservação da biodiversidade dos ecossistemas CNS (1992) e Ibama (1995).

Hoje, as Reservas Extrativistas representam milhões de hectares de áreas contínuas de floresta na Amazônia, envolvendo milhares de pessoas diretamente com o extrativismo e a agricultura de subsistência. Nesse sentido, a implantação das seringueiras com baixa densidade e consorciadas nas colocações dos seringueiros significa um aumento significativo do seu patamar de produção e produtividade.

A sustentabilidade das IAPs está vinculada à permanência e manutenção, não somente das seringueiras, como também das culturas de entrelinha a curto, médio e longo prazos e passa também pela adaptação de técnicas viáveis de implantação e manutenção das IAPs. Essas técnicas devem primar pela aplicabilidade e pelos próprios seringueiros.

Com base nesse quadro, o objetivo deste trabalho é a apresentação de propostas simples visando a melhoria da produção e da produtividade dos seringais nativos que ao longo de aproximadamente 100 anos não obtiveram melhorias técnicas significativas. Entende-se também que a transformação do sistema produtivo é necessária, mas sempre identificando seu desenvolvimento às condições e possibilidades técnicas, aspectos sociais e culturais visando apoiar a proposta das reservas extrativistas de uso e conservação da biodiversidade.

Objetivo

O objetivo geral do projeto é gerar uma proposta aplicável no sentido biológico, social, econômico e técnico para a implantação das IAPs em áreas de reservas extrativistas, possuindo como objetivos específicos a adaptação e geração de tecnologias e subsídios técnicos nas áreas de heveicultura, fitopatologia, genética, pedologia e nutrição, economia, extensão agroflorestal para a implantação das IAPs em diversas situações de RESEX, incorporando a heterogeneidade destas áreas.

Metodologia

Para atingir a consecução dos objetivos propostos, o projeto está dividido em três áreas básicas: pesquisa, capacitação e manutenção das IAPs existentes, com metodologias próprias para cada área, sendo aqui abordadas, dentro dos aspectos de pesquisas, as áreas de fitopatologia, genética e economia e geração de tecnologias e subsídios técnicos para a implantação das IAPs nos seringais.

Fitopatologia

Objetivos

1 - Monitorar a incidência de doenças da seringueira em pequenos plantios no Estado do Acre, estabelecendo comparações entre a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica.

2 - Estudar, através de dados do microclima dos pequenos plantios, a possibilidade de haver condições desfavoráveis à ocorrência de doenças.

3 - Acompanhar o *Microcyclus ulei* em populações naturais de seringueiras na floresta.

Hipótese Científica

Em pequenos maciços de seringueira, ou seja, em lotes constituídos de até 400 plantas por hectare, situados em áreas nunca maiores que 3,0 hectares, espalhados no meio da floresta, os problemas fitossanitários são parcial ou totalmente reduzidos. A hipótese a ser testada é a de que em pequenos maciços de seringueira, dispersos na floresta, o ataque de patógenos será reduzido, devido ao mecanismo de equilíbrio entre planta-patógeno com a mata e também pelo isolamento físico entre uma área e outra (hipótese epidemiológica).

Metodologia

Através da coleta de folhas em caixas de madeira dispostas nos plantios localizados em Rio Branco e no Vale do Ribeira e da medição da intensidade de luz debaixo das copas, serão coletados dados climáticos no interior das copas das plantas através de coletores automáticos. Os trabalhos serão executados em três localidades. A primeira, situada no Campo Experimental da Embrapa Acre, Município de Rio Branco, AC, em um plantio de seringueira implantado em 1978. A área é composta por uma mistura de sete clones comerciais de seringueira (PFB 5, IAN 717, IAN 873, FX 3899, FX 3810, FX 2261 e FX 3864). Este experimento faz parte do Ensaio Regional de Clones de Seringueira composto por 882 plantas, sendo 42 de cada clone, dispostas em três repetições. A segunda área de estudo localiza-se no Município de Acrelândia, AC. Esta área constitui-se de 13 áreas potenciais e três plantios adultos de seringueira sendo estudados pelo projeto com o clone IAN 717. Dois plantios possuem 12 anos de idade e, o terceiro, 16 anos, variando de um a três hectares. A densidade de plantio é de 425 plantas por hectare e os lotes estão separados um do outro por uma distância mínima de 3 mil metros, isolados por capoeira/mata/pasto, caracterizando-se ilhas de seringueiras dispersas na mata.

Este sistema atuará como área de comparação (sistema maduro) no tempo, em relação às áreas em implantação das IAPs de seringueiras na reserva extrativista "Chico Mendes", em Xapuri, AC. Os três lotes no campo estão sendo manejados no tocante ao controle do mato de três distintas formas, variando de sujo (muito mato), meio sujo (pouco mato) e limpo (área com limpeza freqüente do mato). A coleta de dados no campo será realizada durante todo o ano, englobando períodos seco, intermediário e chuvoso. A terceira área será em Brasiléia, em plantios em fase de levantamento¹. Haverá uma quarta área de estudo no Vale do Ribeira, que possui condições climáticas semelhantes às do Acre. Desta forma, a mesma metodologia será aplicada dando subsídios para a pesquisa, funcionando com uma extensão das pesquisas com as IAPs na Amazônia. Os dados coletados nos experimentos serão tabulados e analisados descritivamente sem delineamento experimental. Para a quantificação da doença do mal-das-folhas, em folíolos jovens da seringueira será utilizada uma escala desenvolvida por CHEE (1976), que vai desde a classe 1 até a classe 5, onde: Classe 1 = < que 1% de área foliar lesionada (AFL); Classe 2 = 1 a 5% de AFL; Classe 3 = 6 a 15% de AFL; Classe 4 = 16 a 30% de AFL; e, Classe 5 = > que 30% de AFL.

Na quantificação de doenças foliares da seringueira, nas áreas de Rio Branco, Acrelândia e Vale do Ribeira, serão utilizados dois métodos: o primeiro desenvolvido por Almeida et al. (1985), modificado por Furtado (1990), que consiste na coleta de folhas caídas no chão e posterior avaliação do ataque de patógenos. A coleta será realizada com auxílio de caixas de madeira de 1 m² (1,0 m x 1,0 m), possuindo fundo falso e telado. As caixas deverão ser espalhadas no seringal, na proporção de seis caixas por local de coleta, perfazendo 18 caixas. A determinação do número de folhas caídas e a avaliação das doenças por parcela serão feitas semanalmente, na época do desfolhamento, e quinzenalmente, nos outros períodos. O segundo método será de medição da quantidade de radiação solar, que incide dentro do plantio, com utilização de um radiômetro de múltiplo espectro, calculando as reflectâncias nas faixas de vermelho (R) e infravermelho (IR) (Canteri et al. 1996). Outras doenças poderão ser avaliadas, dentre as quais a

¹Já foram determinados os plantios. Está sendo aguardado financiamento para o início dos trabalhos.

mancha areolada da seringueira em folíolos. Será seguido o método descrito por Horsfall & Barrat (1945), constituído pela percentagem da área foliolar lesionada (AFL): nota 1 = folíolos sem sintomas = 0% de AFL; nota 2 = 1 a 5% de AFL; nota 3 = 6 a 15% de AFL; nota 4 = 16 a 25% de AFL; nota 5 = 26 a 50% de AFL; nota 6 = 51 a 75% de AFL; nota 7 = 76 a 85% de AFL; e, nota 8 = > que 85% de AFL.

Serão anotadas, nas quatro áreas de estudo, as incidências de doenças nas plantas de seringueira, seguindo as escalas de avaliação de doenças já descritas. O estágio fenológico das plantas no campo, no momento da avaliação, será realizado através de índices de desfolhamento, descritos por Sena Gomes et. al. (1982), da seguinte maneira: 0 = sem desfolhamento; 1 = traços a 25%; 2 = 25% a 50%; 3 = 50% a 75%; e 75% a 100% de desfolhamento (Sena Gomes, 1982).

Em áreas de ocorrência natural da *Hevea* sp., o aumento da densidade das plantas de seringueira na mata pode provocar um desequilíbrio desfavorável às plantas nativas que se encontram protegidas pela diversidade do ecossistema. O acompanhamento das populações de *Microcyclus ulei*, em suas condições naturais, permitirá investigar se o aumento da densidade de plantas introduzidas pontualmente pela IAPs, tanto pelas plantas de pé franco como as clonais não estarão propiciando um aumento na incidência do fungo nas árvores nativas.

Genética

Nas diferentes realidades dos seringais, um ponto comum são as dificuldades de acesso, grau de escolaridade baixo, pouca infraestrutura gerando, no conjunto, uma dificuldade de instalação e manutenção de jardins clonais descentralizados por seringais. Somente o agrupamento das árvores, que facilitaria o rendimento da mão-de-obra, não seria suficiente para justificar a implantação das IAPs, pois não estaria modificando a produtividade. Nesse sentido, visando à superação deste problema no decorrer do projeto, partiu-se para a instalação de IAPs com sementes selecionadas das melhores árvores.

Os testes de progênie indicam parâmetros genéticos importantes para o uso na seleção e melhoramento de espécies cultivadas, sendo um destes parâmetros a herdabilidade no sentido restrito, que mostra quanto da variação fenotípica da população original passará para a geração seguinte através da seleção de árvores superiores.

Existem diversas estimativas de herdabilidade no sentido restrito para populações brasileiras de **Hevea brasiliensis**, em diferentes idades da cultura. Moreti et al. (1994) estimaram a h^2 para diversas características de seringueira, aos três anos de idade; obtiveram para a produção de borracha (PPB) um valor de 0,82, o que indica grandes possibilidades de avanço para a seleção fenotípica. Boock et al. (1995) estimaram para progênies de polinização aberta de seringueira aos três anos de idade uma h^2 de 0,35 para produção de borracha seca, que embora menor que a anterior, ainda é significativa para permitir ganhos genéticos substanciais na seleção fenotípica. Usando testes de progênie de 17 anos de idade, Gonçalves et al. (1996) estimaram a h^2 para produção de borracha, seguindo o teste de Hamaker-Morris-Mann, obtendo um valor alto de 0,82 (+ - 0,24). Esses resultados revelam que a herdabilidade no sentido restrito para a produção de borracha é, no mínimo, em média 0,35, revelando bom potencial para seleção fenotípica para essa característica em populações da espécie. Para fins de uso nas IAPs, esta alternativa está sendo testada na RESEX Chico Mendes.

Economia

As informações referentes aos custos de implantação estão sendo coletadas e estes serão determinados pela apropriação das inversões somadas aos custos fixos e variáveis no período de fundação da cultura da seringueira (do primeiro ao sétimo ano) e das culturas intercalares de entrelinha, quando houver. A avaliação econômica compreenderá a determinação de custos e de resultados econômicos (medidas de resultado econômico: resultados brutos, resultados líquidos e medidas de eficiência ou de relação) no ano civil, correspondendo a uma safra, do sétimo ao décimo ano de implantação, quando se estabiliza

a produção da IAP. Além disso, a avaliação compreenderá a determinação do valor presente líquido (VPL), da relação benefício/custo (B/C), considerando-se o período de reembolso para fins de avaliação, a vida útil da cultura de seringueira, que é de aproximadamente 35 anos. Também será determinado o ponto de nivelamento para as IAPs. São objetos de estudo desta pesquisa: a) os custos reais – “ex post” - de implantação das unidades de IAPs instaladas na RESEX; b) a avaliação econômica – “ex-ante” - para os diversos padrões de IAPs implantadas, de acordo com a variação dos seguintes parâmetros: I) a área plantada; II) culturas intercalares em combinação com a seringueira; III) intercalação de vegetação secundária, verificando e monitorando os custos reais de implantação das IAPs nas condições do trabalho cooperativo dos seringueiros.

Tecnologias alternativas para uso nas IAPS

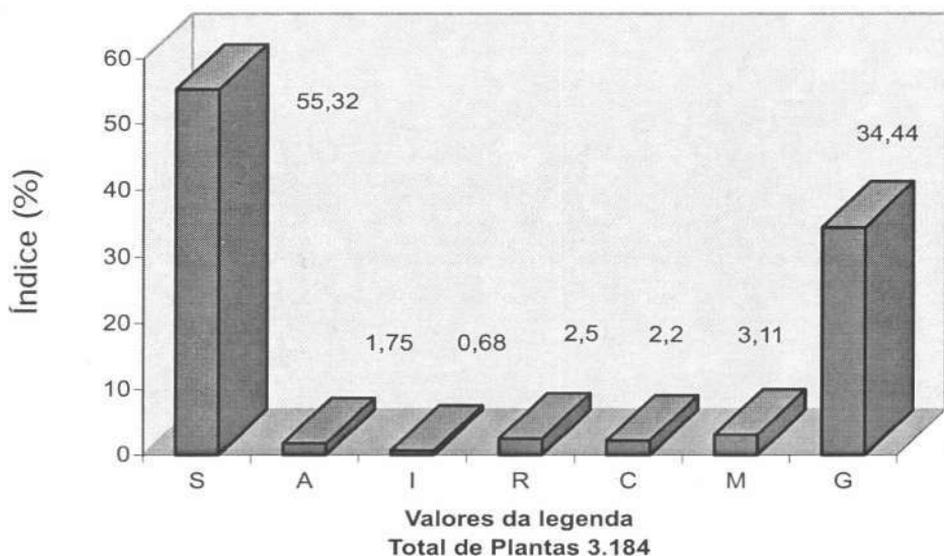
As áreas de reservas extrativistas se encontram num impasse econômico. Dada à resolução da questão fundiária, a questão produtiva ainda está muito deficiente e ligada basicamente aos extrativismos da castanha e da borracha. Neste contexto, em 1985, os Sistemas Agroflorestais - SAFs, foram apontados como solução para a diversificação da produção, respondendo aos dois principais argumentos contrários das RESEX: o baixo rendimento da terra e da mão-de-obra.

A proposta das ilhas é uma sugestão de um SAF com a seringueira como “carro chefe”, consorciada com culturas de ciclo curto (agrícolas), em médio e longo prazos, desde que ajustadas corretamente. Nesse sentido, para a montagem das IAPs que se dá ao longo dos anos, as seringueiras são implantadas primeiramente no roçado novo do seringueiro, ficando consorciadas com culturas anuais. Posteriormente, após a retirada da macaxeira, que obedece orientações técnicas quanto ao espaçamento no plantio e forma de colheita, são introduzidas culturas de entrelinha de ciclos médio e longo, baseadas nos princípios da sucessão secundária que respeita e observa as necessidades e condições mais adequadas para cada espécie.

Nas implantações das primeiras IAPs, foram seguidas as normas técnicas tradicionais para a produção e plantio das seringueiras, envolvendo viveiros próprios dos seringueiros, que são rústicos e acabaram por não oferecer as condições adequadas de proteção à predação das plântulas. Ocorreram casos de 100% das mudas serem predadas no viveiro, e, em média, 80% das mudas se perderam nas primeiras implantações das IAPs. Outro ponto é que as atividades de construção ou reforma, produção das mudas durante o ano exigiram muita mão-de-obra. Foi então estudado o plantio das seringueiras nos canos de taboca, que faz parte do notório saber dos seringueiros e foi registrada primeiramente por Neves (1958), em Rio Branco, AC. Algumas atitudes nesse sentido foram constatadas nos seringais durante as atividades do projeto, mas ao acaso e aparentemente sem importância. Foram levantadas duas hipóteses, a saber: 1 – Tabocas de tamanho diferenciado podem exercer influência positiva no combate da predação natural de sementes e plântulas de *Hevea* sp. 2 – O uso da taboca pode eliminar a necessidade de viveiro para seringueiras, proporcionando o plantio direto de sementes de *Hevea* sp. em local definitivo. Ao fim das avaliações do experimento, realizadas juntamente com a implantação das IAPs, esta prática alcançou muito sucesso, reduzindo a predação para 2,5%, comprovando as hipóteses (Fig. 1).

Resultados

A menor densidade de árvores juntamente com uma grande diversidade de espécies gera uma baixíssima intensidade de ataque. Na medida em que se aumenta o número de árvores e diminui a diversidade de espécies, a incidência aumenta, comprometendo a sanidade do plantio. A introdução de espécies econômicas nas entrelinhas das seringueiras, através dos SAFs auxilia na sanidade das IAPs, oferecendo diversidade, equilíbrio e produção, em curto, médio e longo prazos.



Legenda: S = sadia; A = com deficiência nutricional; I = planta com folha comida; R = planta cortada por rato ou grilo; C = semente germinando; M = morta; G = semente não-germinada.

Fig. 1. Consolidação dos dados dos experimentos com tabocas nos seringais.

Com muito esforço em parceria com a Cooperativa Agroextrativista de Xapuri - CAEX e a Associação dos Moradores da RESEX Chico Mendes em Xapuri - AMOREX entre outros, foram implantadas até o momento 58 IAPs, distribuídas em nove diferentes seringais (Fig. 2). Desse total, 17 estão consorciadas com outras espécies formando os SAFs com a seringueira como "carro chefe" (Fig. 3). As IAPs possuem um potencial muito grande para consórcio, que constitui outros aspectos da pesquisa, direta e intensivamente realizada junto com os seringueiros nas suas colocações.

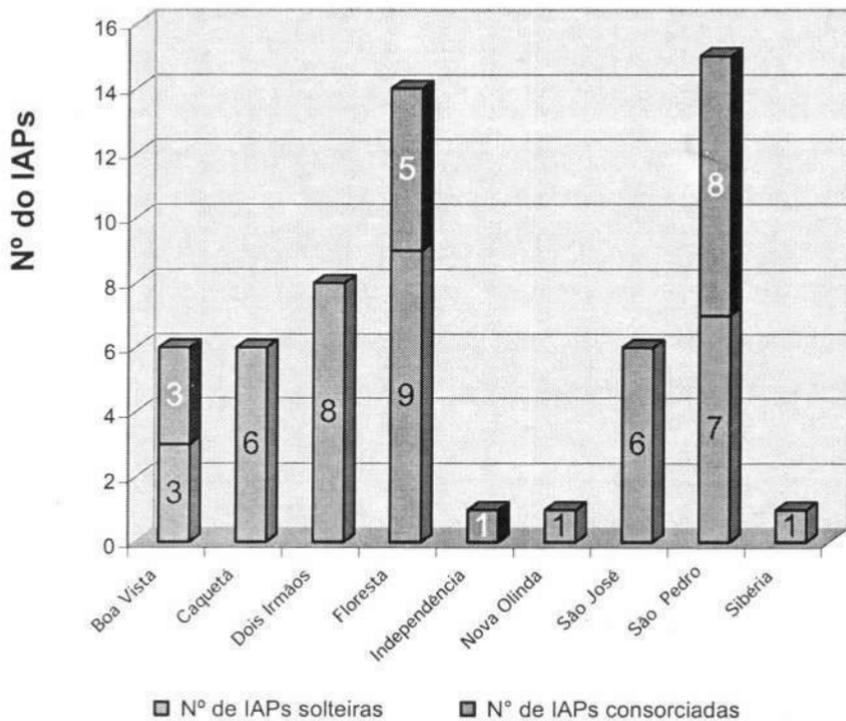


Fig. 2. Número de IAPs plantadas por seringal.

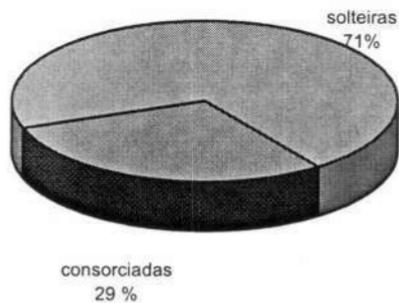


Fig. 3. Consorciamento em IAPs implantadas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.C.C.; SANTOS, A.F.; PEREIRA, J.C.R. Métodos de coleta de folhas para avaliação de doenças em seringueira. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, n.2, p.249, 1985. Resumo.

BOOCK, M.V. et al. Herdabilidade, variabilidade genética e ganhos genéticos para a produção e caracteres morfológicos em progênies jovens de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.30, p.673-81,1995.

CANTARI, M.G.; VITTI, A.G.; BERGAMIN FILHO, A. Uso do radiômetro de múltiplo espectro na avaliação de fungicidas para o controle de ferrugem do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.350, 1996.

CHEE, K.H. South american laef blight of *Havea brasiliensis*: spore dispersal of *Microcyclus ulei*. **Annals Applied of Biology**, Cambridge, v.84, n.2, p.147-152, 1976.

CONSELHO NACIONAL DOS SERINGUEIROS. Conselho Nacional dos Seringueiros. **Diretrizes para um programa de reservas extrativistas na Amazônia**. Rio Branco, 1992.

FURTADO, E.L. **Comportamento decíduo de seis clones de seringueira (*Hevea* spp.) e quantificação de mal das folhas na região do Vale do Ribeira-SP**. Piracicaba: ESALQ, 1990. 82p. Dissertação de Mestrado.

GONÇALVES, P.S. et al. Estimates of genetic parameters and correlations of juvenile characters based on open pollinated progenies of *Havea*. **Brasilian Journal of Genetics**, v.19, p.105-111, 1996.

HORSFALL, J.G.; BARRAT, R.W. An improved grading sistem for measuring plant diseases. **Phytopathology**, v.35, p.365. 1945. resumo.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Brasília, DF). **Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Plano de Utilização da Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre.** Rio Branco. 1995.

KAGEYAMA, P.Y. Extractive reserves in Brazilian Amazônia and genetic resources conservation. In: WORLD FORESTRY CONGRESS, 10. 1991, Paris. **Proceedings.** Paris: Ministère de L' Agriculture et la toret, 1991.

MORETTI, D. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos esperados com a seleção de caracteres juvenis em progênie de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** 29, p.1099-109.1994.

NEVES, C.A. **A cultura da seringueira nos seringais nativos.** Rio Branco, 1958. Tese apresentada a V Conferência Rural Brasileira, Rio Branco, 1958.

R.C. CONSULTORES - **Extração gúmifera natural:** diagnóstico do Setor. Rio de Janeiro, 1992.

SENA GOMES, A.R.; VIRGENS FILHO, A.C.; MARQUES, J.R.B.M.; MELO, J.R.V. Performance de algumas combinações (clones copa x painel) em seringueira (*Hevea sp.*). In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, 1982 Brasília. **Anais.** Brasília; Sudhevea, 1982. 123p.

Capítulo 4

Ilhas de Alta Produtividade: uma Alternativa para plantio de seringueira no Acre¹

Edson Luiz Furtado²; Paulo Y. Kageyama³;
Alexandre Dias de Souza⁴; José Dias Costa⁵

Introdução

As reservas extrativistas da Amazônia representam uma forma auto-sustentada de utilização dos recursos naturais e conservação da biodiversidade pelos povos que residem na floresta e dela retiram o seu sustento através do extrativismo. A implantação de pequenos plantios de seringueira, em clareiras abertas na mata, em áreas de 1 a 2 hectares, consiste numa estratégia importante pois, em curto prazo, dobrará o número de seringueiras em exploração e, conseqüentemente, a produção de borracha natural do Estado do Acre. Como vantagens adicionais, pode-se citar a proximidade entre as plantas, favorecendo o serviço de sangria, o aumento da renda do seringueiro e a preservação da floresta e sua biodiversidade, além de não descaracterizar o principal agente da floresta - o seringueiro.

¹Projeto financiado pelo Convênio Ibama/UFAC.

²Especialista em Fitopatologia do DDF, da UNESP, Colaborador do Projeto, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 - DDF/UNESP/Botucatu. E-mail: elf@botunet.com.br

³Especialista em Genética e Biodiversidade Tropical, Colaborador do Projeto, Caixa Postal 04, CEP 13418-900. Departamento de Ciências Florestais/ESALQ/USP/Piracicaba-SP. E-mail: Kageyama@carpa.ciagri.usp.br

⁴Eng. Ftal., Pesquisador associado ao Parque Zobotânico da UFAC e Coordenador do Projeto, Caixa Postal 1025, CEP 69908-210, Rio Branco, Acre. E-mail: addsouza@mdnet.com.br

⁵Professor, Departamento de Agricultura de Horticultura da ESALQ/USP, Caixa Postal 09, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

O objetivo desta primeira fase da pesquisa foi avaliar pequenos plantios de seringueira em duas regiões com clima favorável a epidemias do mal-das-folhas: Vale do Ribeira, em São Paulo, e Acrelândia, no Acre; além da avaliação de novos plantios em clareiras na floresta, quanto ao desenvolvimento das plantas e quanto à intensidade de sintomas do mal-das-folhas, causado por **Microcyclus ulei** (P. Henn.) v. Arx.

Material e Métodos

Foram avaliados plantios, em idades de 12 a 35 anos, em duas regiões brasileiras: Vale do Ribeira (Municípios de Juquiá e Registro), no litoral Sul do Estado de São Paulo, onde foram avaliados cinco plantios isolados entre si, contendo pés-francos e cultivares comerciais, abandonados e ou em exploração, e, Município de Acrelândia, no Estado do Acre, onde foi realizada a avaliação de dois seringais com 1,3 ha e 2,4 ha cada, consorciados com café e com mata regenerada. Foram efetuados plantios novos nas clareiras em cinco seringais nativos, totalizando 25 colocações, na RESEX e no seringal Boa Vista, no Acre. Verificou-se a área ocupada, o adensamento populacional, a incidência do mal-das-folhas e o desfolhamento causado pela doença, entre outros.

Resultados

Os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Resultados de avaliações obtidas em seringais situados na região do Vale do Ribeira, SP.

Município	Cultivar	Idade (anos)	Pl./ha	Área (ha)	Inc. de mal-das-folhas	Desfolha
Juquiá, SP	Pés-francos	30	3.300	1	0	0
	AV 1279	34 - 14	470-470	3 3	0	0
	Fx 3844				0	0
Registro, SP	Tj 1xTj 16	35	470	3	0	0
	Pés-francos	15	5000	3	0	0
	FX 3864	14 14	470 470	2 1,5	2-3 3	1 1
	IAN 717	10 14	470 470	1,5 1,5	2 1	1 1
	IAN 2903					
	FX 2261					

Pl. = planta; Inc. = incidência.

Tabela 2. Resultados de avaliações obtidas em seringais situados na região de Acrelândia, AC.

Local	Cultivar	Idade (anos)	Pl./ha	Pl./ha	Área (ha)	Incidência de mal-das-folhas
Com mata	IAN 717	12	470	470	2,45	1,5
Consórcio com café	IAN 717	13	470	470	1,32	1,5

Pl. = planta.

Discussão e Conclusões

As observações efetuadas nas IAPs virtuais, seja no Vale do Ribeira, ou no Acre, demonstraram que a possibilidade de sucesso futuro é grande, com relação ao mal-das-folhas. No vale do Ribeira, os pequenos plantios abandonados ou em exploração, seja de pés-francos ou clonados, com idade entre 14 e 35 anos de idade, apresentam-se livres da ocorrência da doença, ou se presente, está em nível endêmico, ou seja, com baixa intensidade de sintomas. Em contrapartida, em plantios maiores, a doença está estabelecida e causando danos às plantas.

Tabela 3. Resultados de avaliações obtidas em novos plantios situados na RESEX e colocação pimenteira.

Local	N ^o de plantas	Plantio	Área	Incidência do mal-das-folhas
DOIS IRMÃOS				
Colocação Uruqueus	390	10/02	0,49	0
Colocação Centro Virgem	354	26/02	0,49	0
Colocação Já Cumeça	796	13/02	1,00	0
Colocação Sta. Maria	380	23/02	0,48	0
Colocação Morada Nova	356	20/02	0,45	0
ALBRÁCIA				
Colocação Simitumba	397	11/04	0,80	0
SIBÉRIA				
Colocação São Brás	196	17/03	0,25	0
Colocação Alegretti				
Colocação Maloca	200	17/03	0,50	0
BOA VISTA				
Colocação Pimenteira (m)	49	25/01	0,12	0
Colocação Pimenteira II	400	24/01	0,50	0
Colocação Pimenteira III	384	28/03	0,48	0
Colocação Sta. Maria	222		0,28	0
Colocação Redenção	400	13/03	0,50	0
Colocação São Brás	51	07/02	0,25	0
Colocação do "Sebastião"				
SÃO PEDRO				
Colocação Bom Levar I	636	12/02	0,80	0
Colocação Bom Levar II	100	---	0,13	0
Colocação Itapiçuma I	632	26/03	0,79	0
Colocação Itapiçuma II	340	26/03	0,43	0
Colocação Morada Nova	400	28/04	0,13	0
Colocação Arrependido	772	28/03	0,97	0
Colocação Vai Quem Qué	204	---	0,26	0

Em Acrelândia, apesar das observações terem sido efetuadas, sobre a cultivar IAN 717, muito difundida na Região Norte, que é híbrido da **Hevea benthamiana**, e perdeu a deciduidade uniforme, os resultados demonstraram que, conforme se acentua a biodiversidade numa mesma área, decresce a intensidade de desfolhamento das plantas em função da doença, havendo um gradiente nítido entre um plantio consorciado com café e um plantio entremeado com a vegetação regenerada.

O mal-das-folhas ainda não ocorreu nos pequenos plantios efetuados nas clareiras da floresta.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.C.C.; SANTOS, A.F.; PEREIRA, J.C.R. Métodos de coleta de folhas para avaliação de doenças em seringueira. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, n.2, p.249; 1985. Resumo.

BERGAMIN FILHO, A. Alternativa para o controle do mal-das-folhas da seringueira: uma revisão. **Summa Phytopathologica**, v.8, n.3/4, p.65-74, jul./dez, 1982.

BERGAMIN FILHO, A.; CARDOSO, C.O.N. Doenças da seringueira. In: GALLI, F. coord. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1980. v.2, p.459-474.

CAMARGO, F.C. **Considerações relativas ao problema de formação de seringais na Amazônia**. Belém: IAN, 1943. 25p. (IAN. Circular, 1).

CANTARI, M.G.; VITTI, A.G.; BERGAMIN FILHO, A. Uso do radiômetro de múltiplo espectro na avaliação de fungicidas para o controle de ferrugem do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.350.

CARPENTER, J.B. **Target leaf spot of the Hevea rubber tree in relation to host, development, infection, defoliation and control**. Washington: USDA, 1951. 34p.

CHEE, K.H. South american laef blight of *Hevea brasiliensis*: spore dispersal of ***Microcyclus ulei***. *Annals Applied of Biology*, Cambridge, vol. 84, n2, p.147- 152. 1976.

DESLANDES, J.A. Observações fitopatológicas na Amazônia. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro. v.1, p.223-228, 1944.

FEARNSIDE, PM. Extractive reserves in Brazilian Amazonia. **Bio-science**. v.39, n.6, p.387-393, 1989.

FURTADO, E.L. **Comportamento decíduo de seis clones de seringueira (*Hevea* spp.) e quantificação de mal das folhas na região do Vale do Ribeira-SP**. Piraciba: ESALQ, 1990. 82p. Dissertação de mestrado.

FURTADO, E.L.; KAGEYAMA, P.Y.; SOUZA, A.D.; COSTA, J.D. Ilhas de alta produtividade (IAP): uma alternativa para aumentar a produtividade de das reservas extrativistas. *Fitopatologia Brasileira*, v.21, p.434. 1996. Resumo.

GASPAROTTO, L.; FERREIRA, F.A. Doenças da seringueira In: FERREIRA, F.A. **Patologia Florestal**: principais doenças florestais do Brasil, Viçosa: SIF, 1989. Cap. 6, p.289-368.

GASPAROTTO, L.; TRINDADE, D.R.; LIBERLEI, R. Sistema de avaliação da incidência da mancha areolada (***Thanatephorus cucumeris*** (FRANK DONK) em seringueira (*Hevea* spp.)). **Fitopatologia Brasileira**, v.7, p.349-357, 1982.

GASPAROTTO, L.; TRINDADE, D.R.; SILVA, H.M. Doenças da seringueira. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1984. 72p. (Embrapa-CNPDS. Circular Técnica, 4).

HOLLIDAY, P. **South amarican laef blight (*Microcyclus ulei*) of *Hevea brasiliensis***. London: Commonwealth Mycological Institute, 1970. 25p.

HORSFALL, J.G.; BARRAT, R.W. An improved grading sistem for measuring plant diseases. *Phytopathology*, v.35, p.365, 1945. Resumo.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Brasília, DF). **Placa bruta defumada de borracha natural (PBD)**. Brasília, 1993. 20p.

JUNQUEIRA, N.T.V. **Variabilidade fisiológica de *Microcyclus ulei* (P. Henn.) von Arx**: Viçosa: Imprensa Universitária, 1985. 135 p. Tese de Doutorado.

MEDEIROS, A.G. Técnica para isolar ***Microcyclus ulei***, fungo responsável pela queima sul-americana das folhas de seringueira. **Revista Theobroma**. CEPEC. v.3, n.2, p.57-59, 1973.

MULLER, J.W. Diferencial clones of hevea for identifying races of ***Dothidella ulei***. **Plant Disease Reporter**. v.50., n.3, p.187-190, 1966.

OMONT, H. **A heveicultura no Brasil**. Brasília: IRCA/IBAMA, 1990.

PINHEIRO, E.; LIBONATTI, V.F. O emprego de ***Hevea pauciflora*** M.A. como fonte de resistência ao mal das folhas. **Polímeros**, v.1, p.31-40, 1971.

SENA GOMES, A.R.; VIRGENS FILHO, A.C., MARQUES, J.R.B.M., MELO, J.R.V. Performance de algumas combinações (clones copa x painel) em seringueira (***Hevea* sp.**): In. SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, 1982. Brasília. **Anais**. Brasília, SUDHEVEA. 1982. 123p.

TOKESHI, H. Variabilidade de agente fitopatogênicos. In: GALLI, F. coord. **Manual de fitopatologia: princípio e conceitos**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, Cap.10, p.199-214.

VIÉGAS, I.J.M.; PEREIRA, J.M.; VIÉGAS, R.M.F. Comportamento de clones de seringueira à margem do rio Tapajós. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.17, n.1, p.103-107. 1982.

Capítulo 5

Análise Sistêmica da Cadeia Produtiva da Borracha Natural

Jomar da Paes Pereira¹; Alex Carneiro Leal²; Antônio Maria Gomes de Castro³

Introdução

O estudo da cadeia produtiva da borracha natural no Brasil está diretamente relacionado à questão da demanda mundial do produto e da inserção do País nesse contexto. Em 1995, a demanda mundial de borracha natural foi da ordem de 5,86 milhões de toneladas para uma produção de 5,9 milhões, onde Tailândia, Indonésia e Malásia contribuíram com 4,8 milhões, configurando uma participação maciça de 81,1%, representada principalmente por pequenas propriedades rurais, atestando a importância socioeconômica da cultura, enquanto que a produção brasileira representou apenas 0,6% da produção mundial.

Com o processo de globalização, na busca de auto-suficiência na produção de borracha vegetal, a importância estratégica cedeu lugar aos custos sociais embutidos na atividade gumífera. A par de tal situação, o objetivo do estudo foi realizar a análise prospectiva da cadeia em nível nacional e fornecer subsídios para que o País participe desse esforço, reativando todos os elos da cadeia produtiva da borracha natural e contribuindo para eliminar o déficit anual de borracha natural, em torno de 62,3% do consumo interno.

¹Eng. Agrôn., Ph.D., Instituto Agronômico do Pará – Iapar, Caixa Postal 1331, CEP 86001-970, Londrina, PR.

²Eng. Ftal., M.Sc., Instituto Agronômico do Pará – Iapar.

³Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa-Sede-DPD, Caixa Postal 040315, Brasília, DF.

Na elaboração das matrizes componentes do estudo da cadeia, processaram-se levantamentos, estudos e análises de informações sobre mercados nacional, internacional, situação atual e tendências, visando desenvolver o aprofundamento prospectivo, com base em referências bibliográficas de órgãos governamentais, entidades de classe e relatórios de campo, levando à identificação dos fatores críticos e agentes relevantes, cuja análise possibilitou extrair um elenco de sugestões para a retomada de crescimento do setor gumífero, contemplando todos os elos da cadeia produtiva da borracha natural brasileira.

As maiores dificuldades residiram na interpretação correta dos conflitos existentes entre os distintos elos da cadeia (setor primário da produção nacional e industrial, frente às políticas governamentais vigentes). Não obstante, o estudo permitiu a identificação de fatores críticos e agentes relevantes imprescindíveis à reativação da cadeia produtiva da borracha natural no Brasil.

A incidência de taxações nas importações, preços internos de borracha superiores aos de importação, importação subsidiada em cerca de 68% pelos países asiáticos, importação de manufaturados em concorrência com a indústria nacional, falta de visão estratégica sobre a cultura, carência de infra-estrutura botânica atualizada e longo período de imaturidade da *Hevea*, são alguns dos fatores críticos, contrabalançados pelos agentes relevantes favoráveis como: condições edafoclimáticas adequadas nas áreas de escape, resultados de pesquisa disponíveis, opção de diversificação na propriedade rural, maiores produtividades, cultura perene, aspectos ecológico, econômico e social, crescimento acentuado do setor industrial consumidor de matéria-prima e mercado consumidor interno e externo carentes em matéria-prima. A análise dos fatores intervenientes sugerem opções à iniciativa governamental e privada para, em parceria, promoverem a reativação da pesquisa em heveicultura, a implantação de seringais em áreas de escape da Amazônia e extra-amazônicas, promover agregação de valor à borracha extrativa através de selo verde para colocação em mercados externos, proteger a produção nacional através de subsídios e mediante

taxações nas importações de borracha natural e produtos manufaturados como forma de garantir o consumo da borracha nacional, com competitividade, qualidade e sustentabilidade, tornando o País auto-suficiente em todos os elos da cadeia produtiva da borracha natural.

O Agronegócio da Borracha Natural

Mercado internacional

A borracha natural é uma importante matéria-prima agrícola renovável, essencial para a manufatura de um amplo espectro de produtos. Considerada estratégica, é, ao lado do aço e do petróleo (matéria-prima não-renovável), um dos alicerces que sustentam o progresso da humanidade. Cerca de 70% da produção mundial são empregados na indústria de pneumáticos. A produção provém da **Hevea brasiliensis**, cujo cultivo representa a atividade de maior importância socioeconômica em muitos países em desenvolvimento. Milhões de pessoas, principalmente pequenos proprietários rurais têm na heveicultura seu principal meio de vida, contribuindo com 4,785 milhões de toneladas de borracha produzida, representando 81,1% da produção mundial (Tabelas 1 e 2).

No âmbito dos países produtores, observa-se como referência, que a Malásia, através do seu governo, investe maciçamente em programas sociais e de apoio ao pequeno produtor rural, onde 80% da produção de borracha natural provém desse mini-heveicultor, com área média plantada em torno de 2,0 hectares (Tabela 1).

A crescente industrialização dos países como a China e a Índia aumenta a cada dia o consumo, e os principais países produtores iniciam a agregação de valor ao produto primário através da expansão de seus parques industriais.

Tabela 1. Áreas de pequenos plantadores de borracha (smallholder) nos principais países produtores de borracha natural (1.000 hectares).

País	Pequenas propriedades (Smallholdings)	Grandes plantações (Estates)	Totais	Área média p/ Smallholder
Indonésia	2.020	485	2.505	1 - 3 ha
Malásia	1.530	470	2.000	1 - 5 ha
Tailândia	1.520	80	1.600	1 - 3 ha
Sri Lanka	125	65	190	< 1 ha
Índia	60	180	240	< 0,5h
China	80	320	400	
Total	5.335	1.600	6.935	

Fonte: Webster & Baukwill, 1989.

Tabela 2. Participação dos pequenos e grandes produtores na produção mundial de borracha natural, consumo e estoque nos países produtores e consumidores (1.000 t).

Ano	Grandes propriedades	Pequenas propriedades	Produção total	Consumo total	Excesso ou déficit	Estoque produtores	Estoque consumidores
1989	1.450	3.700	5.150	5.190	- 40	510	292
1990	1.360	3.760	5.120	5.200	- 80	490	291
1991	1.330	3.910	5.240	5.100	+ 140	450	317
1992	1.190	4.270	5.460	5.390	+ 70	500	284
1993	1.210	4.130	5.340	5.390	- 50	470	258
1994	1.145	4.535	5.670	5.640	+ 20	417	208
1995	1.115	4.785	5.900	5.860	+ 40	394(1)	219(1)

Fonte: Rubber (1996).

(1) - Dados coletados de janeiro a setembro de 1995.

N.B. - A divisão entre Estates e Smallholdings foi feita com dados incompletos. As colunas para estoques não incluem os estoques próprios do governo, porém incluem aqueles que podem ser garantidos pelo IRHO.

A distribuição percentual da produção global de borracha natural em 1994 mostra que, a despeito de ser o berço e habitat natural das espécies do gênero **Hevea**, o Continente Americano contribui apenas com 1,2% da produção mundial, contra 3,8% da África e 95,0% da Ásia, para um consumo de 23,5% (Fonte: IRRDB- 1995).

A produção de borracha natural apresentou uma taxa de crescimento em torno de 3% ao ano, em média, nos últimos 15 anos. Mesmo tendo a sua produção distribuída por vários países, cerca de 75% a 85% se concentram na Malásia, Tailândia e Indonésia, que contribuem efetivamente para atender a uma demanda sempre crescente, liderada pelos Estados Unidos da América, com 18% do consumo mundial em 1994, seguido do Japão, com 11%, China, com 13%, Índia, com 8%, Malásia, com 5% e Brasil, com 2% (Tabela 3).

A indústria de pneumáticos responde hoje por cerca de 68% do consumo mundial da matéria-prima, vindo a seguir a de artigos leves, com 8%, seguindo-se a construção civil, maquinarias e equipamentos, com 7,8%; calçados, 5%; adesivos, 3,2% e outros, com 8% (IRRDB, 1995).

Para o ano de 1995, a estimativa de demanda de borracha natural no mundo foi da ordem de 6 milhões de toneladas para uma produção prevista de 5,7 milhões de toneladas. Dados de janeiro a setembro de 1995 mostram uma produção de 5,9 milhões de toneladas para um consumo de 5,86 (Tabela 3). Neste contexto, observa-se um maciço ingresso de capital multinacional na Malásia, Tailândia e Indonésia, determinante de um forte processo de industrialização (informática, eletro-eletrônicos, construção civil, indústria automobilística etc.), gerando como principal consequência o êxodo rural, o que poderá implicar em sensíveis alterações na estrutura da economia global do produto, já nos primórdios do ano 2000.

Um exemplo concreto dessa tendência é a paralisação de cerca de 500 mil hectares de seringais produtivos na Malásia, um dos mais importantes produtores, cedendo lugar a culturas agroindustriais como dendezeiro, coqueiro e cacauzeiro, que dispensam a mão-de-obra permanente e especializada da produção de borracha natural. Visando compensar a sua impossibilidade de aumentar a produção de matéria-prima básica, a Malásia vem estimulando a exportação de manufaturados de borracha natural com maior valor agregado.

Tabela 3. Produção e consumo de borracha natural por países selecionados e total mundial, 1975 - 1995 (em 1.000 t).

Produção mundial de borracha natural										
Ano	Costa do Marfim	Nigéria	China	Índia	Indonésia	Malásia	Tailândia	Libéria	Brasil	Total mundial
1975	15	68	25	136	905	1.570	355		19	3.360
1980	23	47	113	155	1.020	1.530	501		28	3.850
1985	41	52	187	198	1.130	1.470	724		40	4.400
1986	49	37	210	219	1.049	1.539	786		32	4.490
1987	55	55	238	227	1.203	1.579	926		26	4.850
1988	61	81	240	255	1.235	1.662	979	106	33	5.130
1989	67	118	243	289	1.256	1.415	1.179	19	30	5.240
1990	69	152	264	324	1.262	1.291	1.271	32	31	5.210
1991	76	156	296	360	1.284	1.256	1.341	30	29	5.340
1992	72	110	309	383	1.387	1.173	1.531	30	26	5.460
1993	62	105	326	428	1.301	1.074	1.551	45	40	5.463
1994	72	95	341	464	1.361	1.101	1.720	31	45	5.430
1995(1)	42	69	270	321	1.047	917	1.502		48	5.900

Consumo mundial de borracha natural									
Ano	USA	Japão	China	Índia	Malásia	Alemanha	França	Brasil	Total mundo
1975	666	285	225	129	-	197	156	59	3.368
1980	585	427	340	171	-	180	188	81	3.760
1985	764	540	415	233	69	202	156	98	4.430
1986	743	535	450	252	71	199	159	106	4.460
1987	789	568	555	277	82	199	170	115	4.800
1988	858	623	660	311	103	204	181	125	5.160
1989	867	657	675	333	122	221	184	124	5.290
1990	808	677	600	358	183	209	179	114	5.230
1991	756	689	610	375	216	211	183	110	5.150
1992	910	685	640	405	249	213	179	107	5.450
1993	967	631	650	444	269	175	168	131	5.464
1994	1.002	640	725	473	292	178	180	150(2)	5.640
1995(1)	971	516	540	384	272	155	135	117	5.860

Fonte: Sudhevea/Ibama.
Martin & Jarruda (1993).
Rubber (1996).

(1)- Jan. a Set. 1995(2) - Estimativas preliminares do Ibama e do setor privado.

Mantida essa tendência, vislumbra-se o Sudeste Asiático procurando abdicar do papel de principal fornecedor da matéria-prima básica, transferindo-o para regiões tropicais de outros continentes, onde obviamente se situa o Brasil. Desse modo, projeta-se um futuro promissor para a borracha natural, onde novos mercados deverão absorver qualquer incremento, na medida em que se espera um déficit de oferta para os próximos anos, uma vez que, a tão decantada competitividade entre o produto sintético e o natural, objeto de grandes controvérsias nas décadas de 60 e 70, está longe de acontecer e, ambos os tipos devem continuar a coexistir complementando-se.

O decréscimo de produção de matéria-prima e o concomitante **incremento da manufatura** de artigos de borracha e consumo próprio nos países produtores, segundo o IRRDB/95, assumiu grande significância nos últimos anos. Com a agregação de valor, cria-se para Tailândia, Indonésia e Malásia, os maiores exportadores da matéria-prima, novas alternativas de exportação, consumindo grande fatia de sua própria produção, e já se incluem no seleto grupo dos 12 países maiores consumidores.

Países de economia emergente como China, Índia Continental e alguns da Europa Oriental, cujo crescimento econômico-industrial se mostra irreversível, vêm promovendo um incremento acelerado do consumo nos últimos anos.

A exportação de borracha natural para os países desenvolvidos foi a razão para a introdução da **Hevea** em países tropicais em desenvolvimento ao final do século XIX. Com o crescimento da industrialização destes últimos, verificou-se aumento significativo de sua participação no consumo global de borracha natural, que hoje se aproxima dos 50%, (Tabela 4).

Tabela 4. Evolução da participação no consumo mundial de borracha natural.

Grupo de países	Participação (%)	
	1994	1995
Em desenvolvimento	19,8	50,5
Desenvolvidos	80,2	49,5

Fonte Allen (1995).

A série histórica de preços internacionais da borracha indica a existência de “ciclos”, com duração média de seis anos, onde ocorre uma elevação de preços durante três anos iniciais e conseqüente queda nos três anos seguintes. Segundo RC CONSULTORES, esses ciclos tendem a ficar mais atenuados, com elevações e quedas menos bruscas nos últimos anos, conforme se observa no período de 1979 a 1993, tendendo a convergir para um preço estável, a menos que algum evento tecnológico possa aumentar a produtividade e a qualidade ainda mais, reduzindo custos e preços. Como fatores restritivos, estão a concentração da produção mundial em uns poucos países que monopolizam, influenciam a queda dos preços no mercado internacional e a facilidade de financiamento externo via concessão de prazos maiores e taxas de juros menores que as praticadas no País. Como fatores impulsionadores da elevação, aparecem os novos parques industriais carentes de matéria-prima de qualidade como China, Índia e Japão.

Em nível internacional, a Organização Internacional da Borracha Natural - INRO e o Conselho Internacional da Borracha, ambos criados pelo - Acordo Internacional da Borracha INRA e pelo Desenvolvimento Internacional da Borracha Natural, celebrado em 1979, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, tendo como signatários países exportadores e

importadores, administram um estoque regulador de borracha natural que, ao lado de preços referenciais, constituem instrumentos de regulação do mercado global do produto. Existe um estoque normal da ordem de 400 mil toneladas e o estoque de contingência de aproximadamente 150 mil toneladas para resguardar o valor das exportações e garantir o suprimento dos países importadores.

A execução das ações de desenvolvimento agrícola compete ao RISDA, que orienta todas as operações de plantio e assistência técnica sem qualquer ônus ao produtor.

A extensão e a pesquisa agrícola são de responsabilidade do Malaysian Agricultural Research and Development Institute - MARDI e cabe ao Field Land Development Association - FELDA os programas de assentamento agrícola patrocinando projetos de infra-estrutura nas pequenas propriedades, também sem qualquer ônus ao produtor. Para tanto, instalam redes de energia elétrica, hidráulica, estradas, escolas, igrejas, postos de saúde etc., a fundo perdido.

A pesquisa de novos clones mais precoces e produtivos, novas técnicas de sangria e manejo de produção, a extensão em heveicultura e borracha natural, cabem ao Rubber Research Institute of Malaysia - RRIM órgão de maior tradição, reputação e dimensão no âmbito internacional, também a custo zero para os produtores.

O Malaysian Rubber Research and Development Board - MRRDB, juntamente com o RRIM, são responsáveis pela gestão da política de P&D em borracha natural, financiando os produtores locais a juros normalmente negativos. O financiamento cobre as etapas que vão do plantio e custeio até a entrada em produção.

O Malaysian Rubber Development Corporation - MARDEC presta assistência aos pequenos produtores no que se refere a beneficiamento, que é realizado em suas usinas a um preço simbólico, comercialização e exploração da borracha, juntamente com a colaboração do Malaysian Rubber Exchange and Licensing Board - MRELB, órgão regulador do mercado no País.

Pelo grande número de entidades públicas e privadas, a Malásia subsidia fortemente o setor, praticando preços artificiais para as matérias-primas exportadas, e para o produto natural, com um percentual de subsídio correspondente a 68% do preço FOB (valor por kg da borracha natural do tipo SMR, em Kuala Lumpur).

Deve-se observar que o **preço** da borracha natural, tal como o de outras matérias-primas sempre foi motivo de queixas por parte de produtores e consumidores. Este costuma exibir picos de alta e queda, em resposta a situações conjunturais a curto prazo no mercado, retornando a patamares médios a longo prazo, mantendo-se às vezes por várias décadas.

O próprio Ministro das Indústrias Básicas da Malásia, Lim Keng Yalk (03/97), ressaltou a discrepância no preço da borracha natural, que vem caindo regularmente nos últimos 50 anos, enquanto que os níveis de preços dos produtos oriundos da borracha natural têm sido mantidos, e exortou a Organização Internacional da Borracha Natural - INRO a procurar uma solução justa e equitativa, pois o preço atual do quilo do produto natural é de RRM\$ 304,00 sen (unidade malaia), enquanto que há 50 anos era de US\$ 500 sen. O clima e as condições geográficas dos três principais produtores - Tailândia, Indonésia e Malásia - são favoráveis à plantação de palmeiras de dendê, que é mais lucrativa, uma vez que o preço justo atual para a borracha natural deveria ser de RRM\$ 6,00 por quilo (equivalente a R\$ 2,58). Isso abre perspectivas para que se possa reativar a heveicultura no Brasil, mormente em regiões favoráveis como as áreas de escape.

Nesse aspecto, a qualidade da borracha natural produzida na Malásia (SMR) atende aos padrões tecnológicos mais exigentes das indústrias de pneumáticos e de artefatos (SSR), conferindo alta qualidade aos artefatos delas oriundos.

A qualidade dos produtos natural e sintético segue as normas da International Standard Organization - ISO, com sede em Viena, onde as distintas instituições responsáveis pelas normas de cada país buscam estabelecer padrões consensuais a serem adotados mundialmente.

O mercado nacional

A borracha natural no Brasil, historicamente, exerce forte influência na situação do setor gumífero, suscitando reações mais emocionais do que econômicas, especialmente pelo crescimento das pressões internacionais e internas visando à preservação da floresta amazônica, berço e habitat natural das espécies do gênero **Hevea**. Apesar da atual devastação indiscriminada da floresta, essa região ainda responde por uma pequena parcela da exploração extrativista da seringueira, de onde 70 mil sementes retiradas clandestinamente em 1876, constituíram o maior império gumífero estabelecido nas regiões tropicais e subtropicais da África e da Ásia, que hoje abastece o mercado mundial da borracha natural, todo conseguido a expensas desse próprio extrativismo.

O extrativismo da borracha natural, desde a primeira exportação, se manteve atuante durante mais de um século, praticamente estagnado, sem recorrer ao uso de insumos modernos, usando os escassos recursos naturais disponíveis com excessivo dispêndio de esforços e baixa produtividade, não acompanhando a evolução dos florescentes seringais de plantio do Oriente.

Ao final de mais de 170 anos de história, a borracha natural no Brasil apresentou, em 1992, uma produção de 26,2 mil toneladas, inferior à sua exportação de 1911 (33,1 mil toneladas), para um consumo de 107,7 mil toneladas. Em 1993 e 1994, houve uma recuperação do setor com produções em torno de 40 e 45 mil toneladas, respectivamente, atingindo, em 1996, cerca de 52.892 mil toneladas.

O aumento contínuo do consumo é suprido por importações crescentes de borracha natural do Sudeste Asiático que, de 11,7 mil toneladas importadas em 1970, passou para 98,6 mil toneladas em 1993, demonstrando com isso uma enorme dificuldade interna de atendimento à demanda, apesar de todas as políticas de incentivo à produção gerenciadas a partir de 1972, e agravada ainda mais pelo decréscimo progressivo da produção dos seringais nativos e pela nova política de liberação das importações implementada pelo governo brasileiro.

A produção nacional, a despeito de mecanismos criados como, a taxa de equalização, contingenciamento, extensão de subsídios creditícios aos plantadores através de programas com juros reais negativos, não mostrou perspectivas esperadas em longo prazo. As indústrias consumidoras continuam obrigadas a comprar borracha no mercado nacional, às vezes de qualidade inferior à importada, criando-se, assim, um hiato entre esses dois setores importantes da atividade gumífera.

A Tabela 5 ilustra a evolução dos preços da borracha nacional em relação ao mercado internacional nos recentes 13 anos (1980 a 1992). Comparando os valores FOB Brasil e mercado internacional, verifica-se que o diferencial chegou a 432% superior para os preços internos em 1992, tendendo a diminuir significativamente a partir de 1990, com a perda do papel de taxa equalizadora da Toromb, incidindo em apenas 5% sobre as importações.

A comparação das Tabelas 5 e 6 mostra uma variação desde 3% até 41% no diferencial de preços dos custos (CIF- Santos), em comparação ao preço FOB usina no Brasil, mostrando um diferencial de preços muito abaixo do observado na década de 80. Essa política de preços vigorante a partir de 1990, não obedece regras fixas em médio prazo, dificultando a organização e a expansão da produção. Um outro fator importante a ser considerado refere-se à qualidade da borracha natural produzida no País, pois a falta de um padrão definido para o produto oriundo das usinas tem sido um dos principais problemas apontados pela indústria, causando empecilhos na confecção de distintos artefatos.

As discussões envolvendo a atuação do Estado no setor gumífero datam desde meados do século passado, quando fabricantes de pneumáticos eram obrigados a investir parte dos seus lucros em plantio de seringais. Desde então, a política governamental contempla ora os produtores ora a indústria, conforme as diversas influências, sem a preocupação com a melhor aplicação social dos recursos de que dispõe a economia.

Tabela 5. Preços nacionais e internacionais de borracha natural, 1980-1992 (US\$/kg b.s.).

Ano	Nacional		Internacional				Relação (b/c x 100)
	Básico (a)	Comercialização (b)	RSS 1	RSS 3	SMR 10	SMR 20 ^e	
1980	2,30	3,30	1,41	1,24	1,34	1,23	168
1981	2,70	4,08	1,15	1,00	1,03	0,98	316
1982	2,61	4,04	0,86	0,76	0,78	0,76	432
1983	1,76	2,78	1,06	0,94	1,02	0,94	196
1984	1,53	2,43	0,93	0,87	0,89	0,86	183
1985	1,40	2,30	0,78	0,72	0,74	0,72	219
1986	1,27	2,04	0,80	0,75	0,78	0,74	176
1987	2,16	2,53	1,00	0,91	0,95	0,90	191
1988	1,54	2,93	1,14	1,04	1,11	1,02	187
1989	1,71	2,75	0,97	0,85	0,92	0,84	227
1990	1,61	2,58	0,86	0,76	0,82	0,76	239
1991	1,20	1,73	0,83	0,79	0,80	0,78	122
1992	1,19	1,70	0,94	0,90	0,94	0,88	93
1996	2,53	-	-	-	-	-	-

Básico - Refere-se ao GEB 2.

Comercialização - média dos principais tipos de borracha seca.

Fonte: Ibama e International Rubber Study Group (IRSG).

Martin & Arruda (1993).

1996 - Informação verbal Ibama.

A participação da produção de borracha natural no Brasil em relação ao consumo tem mostrado, ao longo dos anos, uma tendência nitidamente decrescente. De uma participação de 67,98%, em 1970, decresce para 30,87%, em 1993, com manutenção desse mesmo percentual em 1994, mesmo a despeito de um crescimento de produção de 24,9 mil toneladas para 40,6 mil toneladas, que não foi capaz de acompanhar um aumento sempre crescente do consumo (Tabela 7).

Tabela 6. Preços de borracha natural do Ibama, mercados interno e externo.(1) (US\$ 1,00/kg de borracha seca).

Mês/ano	Látex		Coágulo		GEB 1		SMR 20 em % CIF-Santos(6)	Relação (F/G)
	Tabela(2) (A)	Recebido(3) (B)	Tabela(4) (C)	Recebido(3) (D)	Tabela(2) (E)	Recebido(5) (F)		
01/92	1,52	1,16	1,32	1,14	1,84	1,75	1,44	22
02/92	1,52	1,16	1,32	1,14	1,84	1,75	1,44	22
03/92	1,24	1,17	1,08	1,16	1,50	1,58	1,44	10
04/92	1,25	1,00	1,09	0,99	1,51	1,58	1,44	10
05/92	1,25	1,00	1,08	0,99	1,50	1,54	1,40	10
06/92	1,54	1,24	1,34	1,22	1,86	1,50	1,42	6
07/92	1,55	1,25	1,35	1,23	1,87	1,92	1,43	34
08/92	1,65	1,17	1,43	1,16	1,99	1,88	1,42	32
09/92	1,64	1,21	1,43	1,18	1,98	1,88	1,43	31
10/92	1,63	1,24	1,41	1,18	1,96	1,88	1,33	41
11/92	1,30	1,30	1,13	1,15	1,57	1,45	1,31	11
12/92	1,31	1,12	1,14	0,93	1,58	1,45	1,32	10
Média/92	1,45	1,17	1,26	1,12	1,75	1,68	1,40	20
01/93	1,32	1,10	1,14	0,92	1,59	1,65	1,34	23
02/93	1,28	1,10	1,11	0,90	1,54	1,45	1,38	5
03/93	1,04	1,05	0,90	0,90	1,25	1,40	1,36	3
04/93	1,29	1,30	1,22	0,99	1,70	1,52	1,36	12
05/93	1,34	1,34	1,27	1,17	1,70	1,75	1,33	32
06/93	1,47	1,43	1,37	1,24	1,95	1,88	1,34	40
07/93	1,57	1,54	1,46	1,32	2,08	2,00	1,27	57
Média/93	1,33	1,27	1,21	1,06	1,69	1,66	1,34	24

(1) Os preços são estimados pela taxa de câmbio do dia 15 do mês;

(2) Dados do Ibama/Ministério da Fazenda;

(3) Preços recebidos pelos produtores agrícolas levantados no dia 15 de cada mês, sem impostos;

(4) Como o coágulo produzido pelos produtores paulistas, com 52% de borracha seca, não consta da tabela do Ibama/Ministério da Fazenda, estima-se o preço oficial para coágulo como sendo 70% do preço do GEB 1 da Tabela oficial.

(5) Preço recebido pelas beneficiadas, levantada no dia 15 de cada mês, posto na usina e sem impostos;

(6) Produto importado CIF - Santos, incluído o imposto de importação e Toromb.

Fonte: Ibama/Ministério da Fazenda e dados da pesquisa Martin & Arruda (1993).

A produção de borracha natural em 1996 situou-se em 52.892 t, representada por cerca de 50% da área plantada no País, estimando-se para 1997 um incremento de 22% sobre o volume da produção de 1996, ou seja, cerca de 64.500 t, para um consumo estimado de 154.000 t. Esses valores levam para uma taxa média de crescimento de 15% ao ano, nos últimos três anos, esperando-se a duplicação da oferta interna em cerca de cinco anos.

Tabela 7. Participação da produção e da importação na composição da oferta de borracha seca, Brasil, período 1970 a 1997 (tonelada).

Ano	Oferta		Demanda	
	(1) Produção	(2) Consumo	Demanda aparente (1 + 2)	Indicadores da oferta brasileira (%)
1970	24.976	11.763	36.739	67,98
1971	24.231	17.530	41.761	58,02
1972	25.818	18.401	44.219	58,39
1973	23.402	28.754	52.516	44,87
1974	18.606	36.527	57.945	32,11
1975	19.348	42.240	58.704	32,96
1976	20.298	50.481	66.610	30,70
1977	22.560	47.495	71.354	31,62
1978	23.708	56.244	72.491	32,70
1979	24.959	51.654	75.492	31,62
1980	27.813	56.216	81.060	34,31
1981	30.257	44.464	74.365	40,69
1982	32.795	38.099	67.764	48,40
1983	35.220	35.194	70.219	50,16
1984	36.006	59.233	88.678	40,60
1985	40.371	60.224	97.637	41,35
1986	32.646	82.542	105.601	30,91
1987	26.638	85.848	115.378	23,09
1988	32.917	94.716	125.325	26,27
1989	30.657	88.817	124.329	24,66
1990	30.827	80.806	123.400	24,98
1991	29.587	87.319	120.000	24,66
1992	26.181	103.836	107.685	24,31
1993	40.663	98.599	131.717	30,87
1994	45.000	150.000		
1995	48.000	140.000		
1996	52.892	140.000		
1997 (*)	64.500	154.000		

(*) Estimativas preliminares do Ibama, CNA e do setor privado.

Fonte: Sudhevea/Ibama.

Martin & Arruda (1993)

Brasil (1991-1993).

Ao se analisar mais acuradamente o contexto histórico do setor, identificou-se um dado crucial, as intervenções governamentais de incentivo ao setor se deram ao longo de todos esses anos de modo tímido e ocasional, em resposta a conjunturas específicas e passageiras (guerras, mudanças de regime político, alterações contingenciais da economia, etc.) e a pressões de demandas que refletem primordialmente interesses político-econômicos regionais momentâneos ou de parte de segmentos setoriais isolados. O Estado intervém e deixa de intervir no setor e com isso, frustra expectativas junto ao público-alvo.

A produção nacional está concentrada nos Estados de São Paulo (34%), Mato Grosso (29%) e Bahia (15%), podendo-se dizer que mais de 80% da produção brasileira de borracha natural ocorre nas Regiões Sudeste, Centro Oeste e no Estado da Bahia.

Segundo Cortez & Martin (1996), nas condições edafoclimáticas dessas regiões, a produção de látex ou coágulo apresenta forte variação sazonal, cuja causa básica são as condições climáticas associadas às estações do ano. O conhecimento dessas variações sazonais da produção podem fornecer subsídios importantes aos produtores sobre as condições de oferta ao longo do ano e no gerenciamento da produção.

Embora a desativação gradual da produção de borracha dos seringais nativos da Amazônia esteja sendo compensada com excedentes pela entrada em produção dos seringais cultivados nas áreas não tradicionais, não tem sido possível acompanhar o crescente aumento do consumo interno. A produção nacional de borracha em 1996 foi de 52,8 mil toneladas para um consumo de 140 mil toneladas, com um déficit de 62,3% do consumo interno e cerca de 0,6% da produção mundial, em que de menos 13% da produção teve a contribuição dos seringais nativos (Tabela 8).

Nas últimas duas décadas, observa-se que a borracha procedente do seringal nativo caiu de 93,61% para apenas 11,90% no período de 1972 a 1994, enquanto que os seringais de cultivo passaram de 6,39% para 88,10% (Tabela 8), cujo aumento é decorrente da produção de grandes projetos implantados em meados da última década, sem isso ter implicado em aumento de área plantada.

Tabela 8. Procedência da produção nacional de borracha natural, no período de 1970-1994.

Ano	Serungal nativo		Serungal de cultivo		Total	
	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)
1970	ND		ND		24.976	100,00
1971	ND		DN		24.231	100,00
1972	24.170	93,61	1.648	6,39	25.818	100,00
1973	21.840	93,32	1.562	6,68	23.402	100,00
1974	16.940	87,55	1.666	12,44	18.606	100,00
1975	17.030	88,02	2.318	11,98	19.348	100,00
1976	17.870	88,04	2.428	11,96	20.298	100,00
1977	20.540	91,03	2.020	8,97	22.560	100,00
1978	21.410	90,31	2.298	9,69	23.708	100,00
1979	20.850	83,54	4.109	16,46	24.959	100,00
1980	24.110	86,68	3.703	13,32	27.813	100,00
1981	26.890	88,87	3.367	11,13	30.257	100,00
1982	27.850	84,45	4.945	15,55	32.795	100,00
1983	30.060	85,35	5.160	14,65	35.220	100,00
1984	30.300	84,16	5.706	15,84	36.006	100,00
1985	34.560	85,60	5.811	14,40	40.371	100,00
1986	24.750	75,81	7.896	24,19	32.646	100,00
1987	18.550	69,63	8.078	30,36	26.638	100,00
1988	18.330	55,68	14.587	44,32	32.917	100,00
1989	16.900	55,13	13.757	44,87	30.657	100,00
1990	14.192	46,03	16.634	53,97	30.826	100,00
1991	12.680	42,92	16.863	57,07	29.543	100,00
1992	6.326	20,59	24.386	79,41	30.712	100,00
1993	5.880	14,55	34.526	85,44	40.406	100,00
1994	5.367	11,90	39.726	88,10	45.093	100,00
1995 (*)	6.000	12,50	42.000	87,50	48.000	100,00

t = Produção em toneladas de borracha seca (bs).

nota: ND não há dados (*) = Estimativa.

Fonte: Ibama/Decom. 1995.

Martin & Arruda (1993).

Brasil (1991-1993).

A situação atual é tal que qualquer expansão no consumo interno para os próximos anos, como a derivada da meta de elevação da produção nacional de veículos de 1,1 milhão em 1992 para 2,0 milhões de unidades em 2000, deverá aumentar ainda mais as importações de borracha natural.

Para atender a um consumo sempre crescente, há necessidade de serem adotadas políticas que visem auxiliar o setor como um todo e tenha como meta principal o aumento da área plantada nos seus mais distintos aspectos, visando o aumento da oferta de matéria-prima de qualidade. A expansão da heveicultura no Brasil tem condições de se dar tanto pelo aumento da fronteira agrícola mediante ampliação nas áreas chamadas de escape, quanto pelo aumento de produtividade, pois, para tanto, se dispõe da mais diversificada fonte de germoplasma.

A Tabela 9 sumariza o mercado nacional da borracha, em 1993, envolvendo produção, consumo e estoque do produto natural, sintético e regenerado no País, em que a indústria nacional de pneumáticos consumiu em 1993 cerca de 107.769 toneladas de borracha natural para um consumo de 23.948 toneladas pela indústria de artefatos.

A nova Lei da Borracha, Lei nº 9.479 de 12 de agosto de 1997, que dispõe sobre a concessão de subsídios econômicos aos produtores de borracha natural, omite os métodos a serem usados no desenvolvimento do setor, além de se mostrar contrário ao abatimento do IPI por parte das indústrias, medidas essenciais para concretizar o subsídio.

No período de 1985-1993, entre 19% e 47% das importações brasileiras de borracha natural, foram efetuadas em regime de "draw-back", sem incidência da Taxa de Organização e Regulamentação do Mercado da Borracha - Tormb e do Imposto de Importação, destinado à produção de pneumáticos e artefatos leves visando a exportação. Em 1993, dos 31,6 milhões de pneus produzidos, 7,9 milhões foram exportados (Tabela 10).

Tabela 9. Sumário do mercado nacional da borracha, em 1993. Unidade: t (peso seco).

Discriminação	Natural	Sintético	Regenerado	Total
PRODUÇÃO	40.663	268.112	28.651	337.426
Importação autorizada	98.599	61.463	-	160.062
Regime ordinário	52.818	50.548	-	103.366
"Draw Back".....	45.781	10.915	-	56.696
EXPORTAÇÃO	-	-	-	-
CONSUMO	131.717	285.908	21.288	438.913
Indústria de pneumático	107.769	154.937	.. 2.967	265.673
Indústria de artef. leve	23.948	130.971	18.321	173.240
ESTOQUE	15.133	18.092	1.516	34.741
Estoque nacional	4.341	13.959	1.516	19.816
Borracha importada	10.792	4.133	-	14.925

Fonte: Brasil (1991-1993).

Pelos dados a seguir, observa-se que no período de 1985 a 1993 houve uma queda de 12% no regime de importação ordinária sujeita a taxações para um aumento equivalente da importação sob regime "draw-back", sem taxações.

Tabela 10. Importação de borracha natural pelo regime ordinário e "draw-back", Brasil, 1985 - 1993.

Ano	Importação de borracha natural					
	Regime ordinário(1)		Draw-back		Total	
	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)
1985	37.122	65	20.144	35	57.266	100
1986	55.307	76	17.548	24	72.955	100
1987	68.937	78	19.803	22	88.740	100
1988	68.956	75	23.452	25	92.408	100
1989	64.883	69	28.839	31	93.672	100
1990	68.221	74	24.352	26	92.573	100
1991	72.819	81	17.594	19	90.413	100
1992	54.604	67	26.900	33	81.504	100
1993	52.818	53	45.781	47	98.599	100
1997 (*)	47.207	56	37.600	44	84.807	100

(*) Estimado.

Fonte: dados básicos do Ibama - CNA.

Metodologia utilizada no estudo

Para proceder a elaboração das matrizes que caracterizam os segmentos e as distintas expectativas dos componentes da cadeia da borracha natural procederam-se levantamentos, estudos e análises de informações acerca de mercados nacional e internacional, tendências e situação atual da borracha natural brasileira, no contexto interno e externo.

Para a obtenção de dados sobre a cadeia, foram tomadas como fonte as referências bibliográficas de órgãos governamentais como Ibama, Ministério da Fazenda, IPARDES, entidades de classe, relatórios de campo, além de análises processadas pelos autores do trabalho.

A maior dificuldade encontrada reside na interpretação correta dos conflitos existentes entre os distintos elos da cadeia, envolvendo principalmente os setores produtivo nacional e industrial frente às políticas governamentais vigentes, tais como, liberação de importação de matéria-prima a preços subsidiados (68%) pelos países asiáticos, além de manufaturados (pneumáticos), em concorrência com a indústria nacional.

O estado atual do estudo define o desempenho dos componentes da cadeia, com identificação de variáveis críticas que interferem no seu funcionamento atual e passado. São sugeridas projeções futuras, tendências, de base predominantemente empírica.

Nas próximas etapas do estudo, será aprofundada a visão prospectiva, aplicando-se técnicas prospectivas para a elaboração do prognóstico do desempenho dos fatores críticos apontados pelo diagnóstico.

Tipificação do processo produtivo

O setor gumífero nacional é representado por uma cadeia produtiva composta pelos seguintes elos: a) **Os consumidores**, do mercado nacional e do exterior; b) **O setor produtivo**, integrado por extrativistas (seringais nativos da Amazônia), pequenos, médios e grandes heveicultores (seringais cultivados); c) **O setor beneficiador**, do qual fazem parte as usinas e miniusinas de beneficiamento de borracha; e, d) **O setor industrial**, composto pelas indústrias de pneumáticos (81%) e de artefatos leves (19%). Encontram-se ainda os segmentos fornecedores de bens e insumos básicos (máquinas, adubos, sementes, mudas, implementos, defensivos e demais serviços) e o elo representado por atacadistas e varejistas, além das ações governamentais quase que inexistentes no momento atual do País (Fig. 1).

Sistema de produção agrícola extrativista: seringal nativo

Este segmento já foi a base da economia regional e nacional, tendo sido a borracha vegetal extraída dos seringais nativos (hoje praticamente em fase de extinção), um dos principais produtos da pauta de exportação do País, concorrido para financiar as grandes plantações do sudeste da Ásia e para implementar a cafeicultura paulista. Hoje, o setor agoniza por falta de apoio governamental e pela destruição criminosa e indiscriminada da floresta e, por conseqüência, dos seringais nativos, para se transformar em exploração madeireira e em atividade pecuária predatória e incompatível com a realidade da região.

O seringal nativo como empresa envolve a existência de organização administrativa mínima e de toda a infra-estrutura necessária para o funcionamento do processo extrativo, incluindo as instalações da sede do seringal, transporte externo e recolhimento do produto, com as vias de acesso indispensáveis, abertura de estradas de sangria, barracos de seringueiros e aparelhamento das estradas para extração e processamento primário do látex.

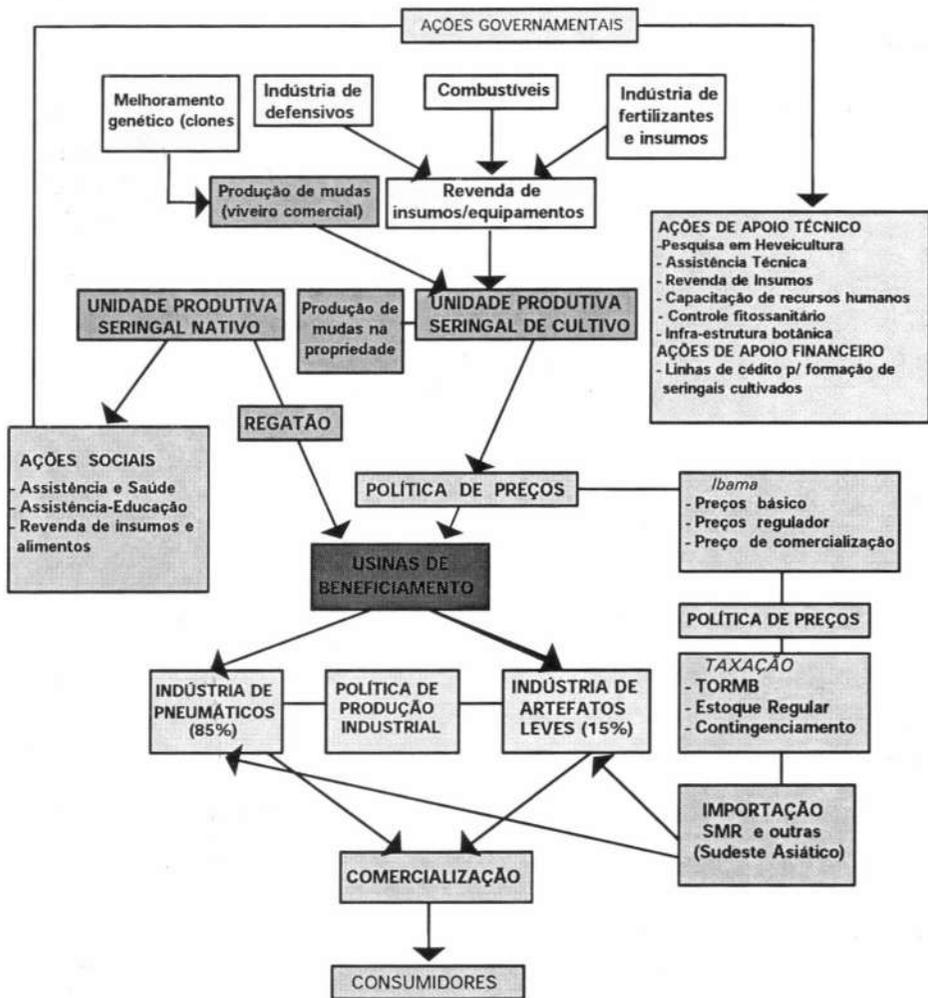


Fig. 1. Cadeia produtiva da borracha natural – Brasil.

A estrutura de funcionamento de um seringal nativo era alicerçada na sede do mesmo, circundada por "colocações" dispersas na mata (cada colocação constitui-se de um tapiri, a casa do seringueiro, e de duas a três estradas de seringueira - trilha sinuosa ao longo da mata, interligando as chamadas madeiras ou árvores em sangria, cujo número varia de 150 a 300 árvores por estrada, sendo uma destas, chamada "estrada de porta", pois tem início e fim no tapiri do seringueiro).

Como figuras atuantes no sistema produtivo, destacavam-se o **mateiro** - homem responsável pela identificação das madeiras e abertura das estradas; o **noteiro** - responsável pelo aviamento das mercadorias e produção dos seringueiros; o **tropeiro** responsável pelo comboio de mulas destinadas ao transporte de gêneros alimentícios e pélas ou bolas de borracha produzidas pelo processo de defumação, pesando, em média, 60 kg cada; o **regatão** - espécie de atravessador encarregado integralmente da comercialização, possuindo embarcação fluvial própria em que transportava o produto oriundo dos seringais e alimentos e roupas para o seringueiro e sua família. Trata-se de uma relação de extrema dependência por parte do seringueiro, mormente aqueles com colocação próxima às margens dos rios, furos ou igarapés, para que o regatão vendesse a sua produção às usinas de beneficiamento, ou mesmo para extrair dos centros urbanos os produtos de que necessitava (gêneros alimentícios e vestuário).

O seringueiro deve ser considerado como um agente econômico "especial", pois extrai da floresta quase tudo de que precisa para a sua subsistência, borracha (400 - 500 kg/ano), castanha, madeira, preservando a floresta como um verdadeiro "guarda-florestal". Sem a sua presença, a devastação para extração de madeira e implantação de pecuária extensiva (nessa atividade a necessidade aproximada é de 1 trabalhador para cada 1.450 acres - 30 vezes superior à utilizada por um seringueiro), seria extrema e a erosão genética, incalculável.

O seringueiro produtor de borracha defumada, mais tradicional em termos de técnica de produção, é obrigado a perfazer duas vezes por dia o percurso de uma estrada, para a sangria e para a coleta do látex a ser defumado, num processo de produção extremamente penoso,

havendo muitos casos de perda de visão, pela exposição contínua à fumaça. Este tipo de produtor é encontrado na Amazônia ocupando seringais do Acre, Rondônia, Amazonas, Pará e Amapá. Nesse sentido, pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB) estão desenvolvendo, em caráter experimental, com seis famílias de seringueiros em quatro Estados, uma tecnologia de processamento que é a adição do ácido pirolenhoso (subproduto da fabricação do carvão, composto por mistura de ácido acético e ácido fórmico) que promove simultaneamente a coagulação e defumação do látex sem os perigos do processo original e mantendo a alta qualidade do produto.

Um outro tipo de seringueiro é o produtor de cernambi cocho (coagulação espontânea na tigela e prensagem), neste caso não é necessário fazer a segunda volta na estrada. Originalmente este processo era característico de Mato Grosso, mais tarde sendo expandido para o sul de Rondônia.

Segundo estimativas do Centro Nacional para o Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais - CNPT (1992), existiam cerca de 3.650 famílias de seringueiros nas reservas extrativistas da Amazônia e 30 mil fora delas, com média de duas pessoas por família na atividade, seriam 67.300 seringueiros extraindo látex, com média de produção anual de 500 kg de borracha, se chegaria a uma produção anual de 33.600 toneladas, valor muito acima da realidade de hoje (1994), quando a participação do seringal nativo foi da ordem de apenas 5.367 toneladas (Tabela 6).

Este fato se deve, principalmente, à baixa qualidade da borracha amazônica ocasionada pela mistura de látices distintos e mesmo entre espécies de **Hevea** ("blends" distintos), fato este reclamado pelas indústrias, fechamento das usinas de beneficiamento primário de borracha na região, levando a um aumento considerável do êxodo rural, associado também à derrubada indiscriminada da floresta com conseqüente eliminação dos seringais.

Pelo observado, o potencial produtivo dos seringais silvestres acha-se significativamente subaproveitado, quando o extrativismo da borracha, em associação ao extrativismo de outros recursos naturais, além de acarretar expressivos efeitos socioeconômicos, poderia proporcionar a salvaguarda da região de fronteira e do bioma amazônico, que teriam na figura do seringueiro o seu guardião natural e efetivo.

Sistema de produção agrícola tecnificado: seringal de cultivo

Consiste basicamente na implantação em série de plantas com características vegetativas e produtivas mais homogêneas (clones), objetivando facilitar a exploração econômica da seringueira.

Em geral, o primeiro passo é a formação do jardim clonal com os melhores clones recomendados. A seguir, é implantado o viveiro, a partir de plântulas obtidas de sementes germinadas que, após serem enxertadas pelos clones procedentes do jardim clonal, produzem, num período de dois a três anos, as mudas necessárias ao plantio do seringal.

Uma vez implantado, o seringal pode ser sangrado a partir do sexto ou sétimo ano, alcançando rendimento máximo de produção do quarto ano de sangria em diante, mantendo-se estável até o final do período de vida produtiva útil, entre o 25° e o 30° ano de sangria, quando é eliminado e produz madeira de qualidade para a fabricação de móveis (fuste) e energia (produção de lenha a partir dos ramos mais finos).

Tanto no período imaturo quanto no produtivo, o seringal merece atenção de tratos culturais e fitossanitários (quando necessários) visando manter as árvores sempre com bom vigor e uniformidade compatíveis, se refletindo em bons níveis de produtividade. Com isso, o aporte de insumos e defensivos necessários ao consumo no seringal de cultivo movimentam a indústria e gera um apreciável contingente de mão-de-obra indireta à montante, o que não ocorre no extrativismo puro e simples.

As relações de produção nos seringais de cultivo, principalmente aqueles fora da Amazônia Legal, são muito diferentes daquelas ocorrentes nos seringais nativos, sejam dentro ou fora das reservas extrativistas.

As propriedades apresentam áreas bem definidas e com certificados de propriedade legais, onde os seringueiros constituem mão-de-obra especializada, recebem treinamentos específicos direcionados a executarem sua tarefa de forma a obterem o máximo de rendimento e produtividade com qualidade.

Há uma perfeita divisão do trabalho, envolvendo grupos de sangradores, coletores, fiscais de sangria, equipes de manutenção, rondas fitossanitárias, permitindo desse modo, alto grau de especialização e conseqüente aumento de produção.

Nas grandes e médias plantações, são cumpridas as legislações trabalhista e previdenciária, os trabalhadores contam com carteira assinada, direito ao FGTS e residências localizadas em agrovilas, com toda a infra-estrutura para atender às necessidades básicas e de lazer das famílias.

As chamadas fazendas-empresas como a Michelin, Firestone, Goodyear, Pirelli, Bonal e outras acreditam que oferecendo ampla gama de serviços e benefícios diretos e/ou indiretos, estão investindo no homem, seu melhor capital, como forma de incentivar maior rendimento no trabalho.

A atividade no Brasil oferece em torno de 415 mil empregos diretos com tendência a aumentar anualmente, abrangendo um universo de mais de um milhão de pessoas, incluindo os membros da família.

Estimativa feita pela Sociedade Rural Brasileira, conjuntamente com dados obtidos do Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA, em recente reunião, dão conta das áreas plantadas através do Probor e iniciativa privada, e economicamente viáveis com seringais no País, como sendo, Bahia, 23 mil hectares, com 15 mil produtivos

e 8 mil abandonados; Mato Grosso, em torno de 60 mil plantados com 18 mil abandonados; São Paulo, com 38 mil hectares plantados e aproximadamente 20 mil em produção; Espírito Santo, 12 mil hectares plantados; Minas Gerais, 4 mil hectares; Pernambuco, 2 mil hectares; Goiás e Maranhão, 1,5 mil hectares e o Paraná, com aproximadamente 1,5 mil hectares plantado e pouco mais de 150 hectares em produção (Tabela 11).

Tabela 11. Áreas contratadas com seringueira e plantadas com recursos do probor e extra probor até 1993.

U.F.	Probor I		Probor II		Probor III		Probor total		Área plantada (ha) Probor/extra Probor até 1993
	Área contratada (ha)	Área plantada (ha)							
AC	7.970	3.554	13.134	10.685	2.723	1.976	23.827	16.215	8.996,0*
AP	570	420	253	145	105	102	928	667	291,0*
AM	7.874	5.685	32.650	23.878	6.150	3.467	46.684	33.030	8.455,0*
BA	5.431	3.791	6.051	2.484	2.384	1.674	13.866	7.949	23.200,0
ES	-	-	5.580	3.683	3.646	2.286	9.226	5.969	8.709,0
GO	-	-	-	-	-	-	-	-	1.844,0
MA	-	-	8.340	874	1.517	733	9.857	1.607	1.570,0
MG	-	-	-	-	643	443	643	443	4.073,0
MS	-	-	-	-	150	34	150	36	1.950,0
MT	4.680	3.262	30.526	13.792	10.176	7.368	45.382	24.422	58.697,0
PA	2.519	2.320	17.623	8.735	7.223	4.907	27.365	15.962	17.687,0
PR	-	-	-	-	-	-	-	-	1.500,0
PE	-	-	-	-	1.945	1.363	1.945	1.363	1.594,0
RJ	-	-	-	-	380	104	380	104	221,5
RO	1.625	1.001	20.973	19.607	3.515	3.074	26.113	23.682	39.967,0
RR	-	-	177	27	257	80	434	107	25,0
SP	-	-	-	-	1.070	895	1.070	895	33.054,3
TO	-	-	40	40	405	320	445	360	552,0
Total	30.669	20.033	135.757	83.950	42.289	28.868	208.315	132.811	216.386,5

Fonte: Ibama/DIREM/DECOM - Divisão de Heveicultura e Controle, através de informações fornecidas pelas empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural.

*Excluídos os projetos Probor inviáveis.

Estimativa feita pelo Ibama, em 1989, mostra que do total de 216 mil hectares de área plantada, existem 181 mil hectares, em todo o Brasil, incluindo a Amazônia.

Quando se considerarem os patamares médios de produtividade obtidos nos seringais de cultivo nos países tradicionalmente produtores, da ordem de 1 tonelada de borracha seca/ha/ano, depreende-se que, em médio prazo, dispõe-se de potencial para a obtenção de excedentes exportáveis, aliado ao fato de que o rendimento dos plantios brasileiros, sobretudo os mais jovens, situados nas chamadas áreas-de-escape às doenças foliares, ultrapassa tais padrões, projetando um futuro animador para a heveicultura nacional.

Em contrapartida, se forem mantidos os níveis de crescimento anual de consumo, em longo prazo o Brasil continuará a importar borracha natural e perder divisas para o exterior, a menos que medidas governamentais (federal e estaduais) de impacto sejam tomadas.

Beneficiamento agroindustrial: usinas e miniusinas

A tecnologia utilizada é ainda o tradicional processo de lavagem, formação de crepe (CEB-CCB) e secagem. Na última década, um novo procedimento foi adotado por parte das usinas, fazendo a granulação, através da qual é conseguida a homogeneização da matéria-prima, mantendo um nível de qualidade estável (GEB-GCB).

A unidade de beneficiamento de folha fumada, denominada usina ou miniusina, consumidora de látex natural, é composta pelas seguintes estruturas básicas: sala para recepção, usinagem e pré-secagem; sala para prensagem, embalagem e armazenagem; defumador e fornalha; sistema de captação, tratamento, elevação e distribuição de água e armazém para insumos e mercadorias.

Em 1992 existiam cerca de 24 médias e grandes usinas de beneficiamento da produção cadastradas no Ibama. Hoje esse número aumentou extra-oficialmente para 30, a despeito da desativação da maioria daquelas que operavam na Amazônia, pois só no Estado de São Paulo existem cerca de 21 usinas implantadas, das quais 15 em funcionamento.

Aqui reside um gargalo sério, pois as 21 usinas implantadas em São Paulo têm capacidade instalada para consumir 4 mil toneladas/mês e destas só a Firestone consumiria 2 mil toneladas/mês, o que as obriga à busca de borracha natural nos estados vizinhos, Mato Grosso, Minas Gerais e inclusive no Paraná. Ainda assim, a oferta de matéria-prima é de apenas $\frac{1}{4}$ da capacidade instalada (1.000 toneladas). Havendo uma previsão de os seringais paulistas atingirem a produção anual de 20 mil toneladas, evidencia-se a existência de um mercado altamente dependente de matéria-prima, o que fatalmente implicará na desativação daquelas usinas de menor porte.

Essas usinas consomem o cernambi a granel, com 53% a 58% de borracha seca, pagando em média RS 0,87/kg (preço de 1996) e processam o Granulado Escuro Brasileiro (GEB 1) numa relação aproximada de 2:1, comercializando o produto a R\$ 2,51/ kg. O lucro operacional de uma usina de pequeno a médio porte gira em torno de 10% e o patrimonial (incluindo depreciação de maquinaria) varia de 0% a 2%.

Sob o ponto de vista técnico, essas usinas seguem duas linhas básicas de beneficiamento, látex concentrado e borracha sólida, definidas precipuamente pelos produtos finais de beneficiamento e pela utilização industrial a que se destinam. O GEB 1 é o tipo de borracha mais consumido e aceito no mercado, sendo empregado para usos gerais, juntamente com as folhas fumadas, enquanto que os crepes têm usos específicos e em linhas restritas de industrialização. A grande maioria dessas usinas vem trabalhando com equipamento já obsoleto, algumas dessas desativadas na Amazônia e conduzidas para São Paulo, necessitam de modernização imediata para poderem oferecer um produto dentro dos padrões internacionais de qualidade.

No que se refere ao porte, prevalecem as de médio e grande portes, cujo volume médio de processamento anual é de 2.500 toneladas de borracha beneficiada GEB e CCB, cuja padronização está contida na Tabela 12.

Tabela 12. Padronização das borrachas naturais brasileiras.

Parâmetro	Fontes			Látex natural					
	Tipos	ccb-1	ccb-2	fcB-1	fcB-2	gcb-1	gcb-2	ffb-1	ffb-2
Limite de cor (máximo na escala Livibond)	6	12	6	12	6	12	-	-	-
Teor de matérias voláteis (% em peso)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Teor de nitrogênio (% em peso)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Extrato de acetona (% em peso)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Teor de sujidade (% em peso)	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Cinzas (% em peso)	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5
Plasticidade inicial Wallace (valor inicial mínimo - Po)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Índice de retenção de plasticidade - IRP(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Parâmetro	Fontes		Látex natural goagulado					
	Tipos		ceb-1	ecb-2	ceb-3	geb-1	geb-2	geb-3
Limite de cor (máximo na escala Livibond)			-	-	-	-	-	-
Teor de matérias voláteis (% em peso)			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Teor de nitrogênio (% em peso)			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Extrato de acetona (% em peso)			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Teor de sujidade (% em peso)			0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
Cinzas (% em peso)			0,5	0,1	1,5	0,5	0,1	1,5
Plasticidade inicial Wallace (valor inicial mínimo - Po)			30	30	30	30	30	30
Índice de retenção de plasticidade - IRP(%)			50	40	30	50	40	30

Font:Brasil (1991-1993).

Nomenclatura dos tipos de borracha:

CCB - Crepe claro brasileiro ; FFB - Folha fumada brasileira; FCB - Folha clara brasileira ; CCB - Crepe claro brasileiro; GCB - Granulado claro brasileiro; GEB - Granulado escuro brasileiro.

Processamento industrial

Indústria de pneumáticos

A indústria produtora de todos os tipos de pneumáticos instalada no País conta com mais de uma dezena de empresas produtoras, que investem mais de U\$ 100 milhões em tecnologia, manutenção de fábricas e treinamento, gerando milhares de empregos diretos e indiretos, mantendo um alto nível de qualidade do produto, com crescente aumento anual de exportação de pneumáticos, principalmente para os Estados Unidos da América, Europa, América Latina e Japão, conforme citadas

a seguir: Bridgestone/Firestone do Brasil Ind. e Com. Ltda., Goodyear do Brasil Produtos de Borracha Ltda., Pirelli Pneus S.A., Indústria Levein S.A., Indústria João Maggion S.A., Artefatos de Borracha Record S. A., Indústrias de Pneumáticos Rinaldi S.A., Pirelli da Bahia S.A., Indústria de Artefatos de Borracha Ruzu S.A., União Industrial de Borrachas S.A. - UNISA, Companhia Brasileira de Pneumáticos Michelin S.A., Multigoma, Tropical, Levorin. A partir de 1998 estão sendo instaladas as seguintes novas unidades, Continental-PR, Goodyear-RS, Kumho-PR, Michelin-RJ, Ranira-MG e em expansão a Bridgestone/Firestone-SP e a Pirelli-RS/SP (fonte ANIP-1998).

A produção estimada de pneumáticos para 1998 era de 52 milhões de unidades devendo, entretanto, atingir apenas 50 milhões no ano 2 mil.

Boa parte dos investimentos é direcionada para a constante modernização dos parques industriais, visando manter o padrão de qualidade desejado, a despeito das constantes queixas em relação às políticas governamentais que afetam a borracha natural (principal insumo entre as matérias-primas utilizadas) e os encargos sociais e tributos que incidem sobre a produção, alterando sensivelmente os custos de fabricação, qualidade do produto e/ou a competitividade nos mercados internacionais (RC Consultores).

Os principais componentes de um pneu são: borracha natural, derivados de petróleo (borrachas sintéticas, negro de fumo, fios e tecidos de nylon além de produtos químicos) e derivados de aço (arame para frisos e cordonéis de aço). Em relação à borracha natural, a indústria consome matérias-primas consideradas de primeira qualidade, onde se incluem: a nacional representada por GCB - 1 (Granulado Claro Brasileiro); FFB (Folha Fumada Brasileira); GEB (Granulado Escuro Brasileiro) e a matéria-prima importada SMR - 10 e 20 (Standard Malaysian Rubber - Tipos 10 e 20); RSS - 1 e 3 (Ribbed Smoked Sheet - Tipo 1 e Tipo 3).

Os pneus radiais respondem hoje por mais de 80% dos vendidos tanto para a indústria automobilística quanto para o mercado de reposição e, na sua fabricação, a participação da borracha natural

praticamente dobra os custos finais de fabricação. Para os pneus de ônibus e caminhões, a borracha natural responde por 31% do custo industrial, possuindo íntima relação com o custo final dos mesmos.

Diante da globalização da economia e da abertura do mercado brasileiro, as indústrias de pneumáticos e de artefatos vêm sua produção seriamente ameaçada pela perda de competitividade em relação à concorrência estrangeira, inclusive oriunda do Mercosul, em vista da impossibilidade de ter acesso à compra de matérias-primas a preços internacionais, primordialmente da borracha natural na produção de pneus pesados, muito embora venha ocorrendo compra de borracha natural pela própria indústria, no mercado do Uruguai, quando é perfeitamente sabido que esse País não possui um só pé de seringueira plantado.

Para uma produção de 23,1 milhões de pneumáticos em 1984 e 29,58 milhões em 1993, houve uma exportação de 5,367 milhões de peças em 1984 e 7,144 em 1993, neste contexto, envolvendo pneus de carro de passeio, caminhões, ônibus, motocicletas, tratores, veículos industriais e aviões (Tabela 13).

Nesse mesmo período, a indústria nacional de pneumáticos apresentou um aumento de consumo de borracha natural de 77.036 toneladas para 107.769 toneladas, no qual, o consumo da matéria-prima interna se manteve estável ao longo desses dez anos, girando em torno de 28 mil toneladas (falta de oferta do produto), para um consumo do produto importado variando de 49.363 toneladas, em 1984, para 79.081, em 1993 (Tabela 14).

Hoje, os principais entraves à competitividade apresentados pelas indústrias referem-se ao alto custo de mão-de-obra para a produção da matéria-prima e à grande variação da qualidade e desuniformidade do produto recebido das usinas de beneficiamento, muitas vezes abaixo dos padrões internacionais, em virtude de operarem equipamentos já obsoletos, associados à ausência de laboratórios nas usinas que garantam o mesmo padrão de qualidade exigido pelas indústrias de pneumáticos.

Tabela 13. Produção, venda e exportação de pneumáticos pela indústria nacional - período 1984-1993.

Unidade: 1.000 peças - produção de pneumáticos

Ano	Caminhão e ônibus	Camioneta	Carro de passeio	Motocicleta	Motoneta	Trator agrícola	Máquina de terra-planagem	Veículo industrial	Avião	Total
1984	3.742,0	1.827,8	15.450,0	652,3	14,7	678,8	99,3	816,9	19,0	23.100,8
1985	3.956,1	1.853,6	16.967,7	940,5	38,0	640,2	103,8	874,3	22,8	25.397,0
1986	4.003,7	1.870,5	18.501,5	1.122,8	57,9	708,0	118,5	1.129,8	28,8	27.541,4
1987	4.300,7	2.113,7	18.282,4	1.385,3	58,5	666,0	121,5	1.276,7	24,1	28.228,9
1988	4.499,1	2.529,0	19.737,7	1.155,1	63,4	583,3	117,0	1.236,0	22,8	29.943,4
1989	4.155,3	2.568,0	19.998,6	1.428,0	179,3	551,9	129,0	801,3	24,5	29.835,9
1990	4.204,0	2.304,3	18.929,8	1.676,3	367,9	420,8	122,6	659,5	17,5	28.702,7
1991	4.186,6	2.424,9	19.920,5	1.374,2	350,5	548,0	92,0	673,5	14,6	29.585,0
1992	3.981,6	2.213,6	21.437,3	1.415,2	477,7	433,2	100,4	412,8	18,0	30.489,8
1993	4.173,9	2.221,0	22.091,9	1.583,1	445,3	466,9	98,8	599,1	-	31.679,0

Unidade: 1.000 peças - venda de pneumáticos

1984	3.255,4	1.547,2	11.335,5	582,9	16,0	653,7	68,7	612,5	14,3	18.056,2
1985	3.411,2	1.648,8	12.458,0	790,0	28,4	628,6	85,2	857,3	15,9	19.923,4
1986	3.604,9	1.707,0	13.792,2	1.043,0	66,3	705,6	98,7	1.166,4	20,6	22.204,7
1987	3.651,8	1.832,2	12.606,8	1.034,0	38,2	637,9	88,1	1.260,9	18,7	21.168,6
1988	3.719,5	2.156,8	13.627,8	991,2	15,5	534,3	73,3	1.216,8	14,2	22.349,4
1989	3.685,1	2.233,2	15.242,3	1.151,2	21,5	516,6	89,1	830,4	15,8	23.885,2
1990	4.122,6	2.268,9	18.696,2	1.549,5	311,8	401,4	115,9	660,1	19,4	28.146,6
1991	4.075,8	2.394,1	19.712,5	1.418,3	387,1	547,4	92,9	664,1	14,6	29.306,8
1992	4.044,5	2.237,6	21.546,5	1.440,4	440,6	432,6	100,6	467,4	12,1	30.722,3
1993	4.115,6	2.199,1	21.874,0	1.586,7	442,0	467,2	101,2	558,1	2,7	31.346,6

Unidade: 1.000 peças - exportação de pneumáticos

1984	517,2	308,4	4.376,0	87,4	-	27,1	30,5	10,8	6,7	5.367,1
1985	558,4	210,9	4.586,6	142,0	-	15,1	19,3	8,1	7,4	5.548,0
1986	456,1	188,8	4.838,8	151,4	1,7	19,5	21,6	6,6	6,7	5.691,2
1987	611,4	268,2	5.789,9	161,5	2,6	23,1	31,7	13,1	5,8	6.907,4
1988	693,8	382,2	6.210,6	275,1	46,0	44,0	39,9	16,3	9,2	7.717,1
1989	570,1	244,1	4.777,5	335,2	156,3	55,9	46,7	12,8	8,2	6.206,8
1990	612,7	215,5	4.612,1	370,9	292,3	36,7	39,2	17,5	7,3	6.204,2
1991	785,0	292,1	5.243,2	355,6	367,8	50,9	30,2	14,5	5,2	7.144,5
1992	898,7	354,1	7.298,2	586,4	425,6	93,5	37,5	23,7	3,1	9.820,8
1993	802,3	179,0	5.782,6	622,8	417,0	48,7	23,5	16,7	0,9	7.893,5

Fonte: Indústria de Pneumático.

Brasil (1991-1993).

Tabela 14. Consumo de borracha natural no país, pela indústria de pneumáticos e pela indústria de artefatos leves (período 1984-1993).

Ano	Sólida			Látex			Total Geral
	Nacional	Importada	Total	Nacional	Importada	Total	
1984	33.691	51.861	85.552	1.784	1.342	3.126	88.678
1985	34.866	59.193	94.059	1.812	1.766	3.578	97.637
1986	32.414	68.397	100.811	1.923	2.867	4.790	105.601
1987	26.501	84.086	110.587	1.889	2.902	4.791	115.378
1988	38.332	91.182	119.514	3.568	2.243	5.811	125.325
1989	30.439	87.505	117.944	3.962	2.423	6.385	124.329
1990	28.817	88.806	117.623	4.040	2.471	6.511	124.134
1991	31.689	83.809	115.498	4.195	3.231	7.426	122.924
1992	33.189	82.378	115.567	4.394	3.392	7.786	123.353
1993	38.904	84.627	123.531	4.623	3.563	8.186	131.717

Unidade: t (peso seco) indústria de pneumáticos							
1984	27.666	49.363	77.029	7	-	7	77.036
1985	28.909	55.451	84.360	13	-	13	84.373
1986	24.558	63.948	88.506	10	-	10	88.516
1987	17.797	80.017	97.813	9	-	9	97.823
1988	19.942	86.372	106.314	8	-	8	106.322
1989	21.379	82.309	103.688	18	-	18	103.706
1990	19.552	83.504	103.056	22	-	22	103.078
1991	22.402	78.778	101.180	22	-	22	101.202
1992	23.436	77.097	100.533	12	-	12	100.545
1993	28.665	79.081	107.746	23	-	23	107.769

Unidade: t (peso seco) indústria de artefato leve							
1984	6.025	2.498	8.523	1.777	1.342	3.119	11.642
1985	5.957	3.742	9.699	1.799	1.766	3.565	13.264
1986	7.856	4.449	12.305	1.913	2.867	4.780	17.085
1987	8.704	4.069	12.773	1.880	2.902	4.782	17.555
1988	8.390	4.810	13.200	3.560	2.423	5.803	19.003
1989	9.060	5.196	14.256	3.944	2.423	6.367	20.623
1990	9.238	5.299	14.537	4.023	2.471	6.494	21.031
1991	9.287	5.031	14.380	4.173	3.231	7.404	21.722
1992	9.753	5.281	15.034	4.382	3.392	7.774	22.808
1993	10.239	5.546	15.785	4.600	3.563	8.163	23.948

Fonte: Brasil (1991-1993).

Indústria de artefatos leves

Neste segmento da indústria, é enorme a diversidade de bens produzidos, constituídos de artefatos que usam látex centrifugado como matéria-prima (luvas cirúrgicas, preservativos, chupetas, etc.) e artefatos que utilizam borracha sólida (coxins, solados, lençóis industriais, "camel back", protetores, bandas de rodagem, etc.). Aqui, a participação da borracha natural varia em virtude das características que deve possuir o artefato, em função da maior ou menor maleabilidade e resistência, que podem consumir mais ou menos borracha natural, podendo atingir até 40% dos custos finais.

A indústria de artefatos possui grande versatilidade nas suas linhas de fabricação, produzindo bens nas mais variadas formas e nas mais diferentes formulações de matéria-prima, possuindo suas próprias matizarias, o que lhes garante substituir a produção dos artefatos que contenham menos matéria-prima na sua composição, caso haja eventual aumento de preço da borracha natural.

Um dos maiores problemas apontados pela indústria de artefatos, a exemplo da indústria de pneumáticos, é a qualidade da borracha natural, cujo preço de comercialização deve corresponder aos tipos classificados como GEB-1, CEB-1, CCB-1 ou FFB-1, padrões estes atingidos por poucos produtores e beneficiadores nacionais.

Objetivos e Limites da Cadeia Produtiva

Podem-se alinhar os seguintes objetivos para um melhor desempenho da cadeia produtiva da borracha natural no País:

Aumentar a oferta de matéria-prima de forma competitiva visando enfrentar a concorrência de outros países (sudeste asiático);

Contribuir para eliminar a importação (62,3%) e tornar o País auto-suficiente em matéria-prima, com competitividade;

Ampliar alternativas de parceria entre governo e setor privado em todos os elos da cadeia; e,

Promover o desenvolvimento de pequenos e médios produtores de borracha natural, com a implantação da agroindústria heveícola e com melhoria da distribuição de renda gerada pelo setor junto aos diversos segmentos (equidade).

Em relação aos limites da cadeia, o estudo foi principalmente circunscrito à Amazônia e às áreas de escape, tendo como contexto o mercado nacional.

O exame da cadeia da borracha no País sugere esforços concentrados para o aumento de produção de borracha natural, tanto para consumo no mercado local como no mercado externo e países do Mercosul.

Estrutura Organizacional e Institucional

O ambiente organizacional de uma cadeia produtiva é representado pelas instituições que oferecem serviços aos seus componentes. O institucional é representado pelo aparato de leis, normas que afetam o funcionamento da cadeia produtiva.

Depois que o País perdeu a hegemonia na produção de borracha natural e o sudeste asiático passou a despontar como o principal supridor da matéria-prima, foram tentadas algumas alternativas tímidas para a melhoria da sua produção extrativista, culminando com o esforço de guerra, durante o segundo conflito mundial, visando suprir a interrupção do fluxo de borracha natural pela ocupação japonesa na Ásia.

Cessado o conflito e findado o acordo com o governo americano, a produção nacional entrou em colapso, pela perda de garantia de demanda do produto, culminando com a reversão da condição de exportador para importador da matéria-prima a partir de 1951, para atender à crescente industrialização do País.

Uma questão de fundamental importância antes de tudo é definir se será socialmente vantajoso investir na produção de borracha natural no Brasil. Numa opinião generalista admite-se a importância estratégica do produto para o País. Todavia, com o processo de globalização, a busca de auto-suficiência na produção de borracha vegetal perde a sua importância estratégica, cedendo lugar aos custos sociais embutidos na atividade borracha natural.

De acordo com RC Consultores (1992), o custo social da produção interna parece bem mais econômico e acessível que o custo privado, devido ao desajuste entre o preço ótimo e os praticados nos mercados nacional e internacional, com isso, o estímulo à produção deverá ser feito pelo ajuste de preços no sentido do ótimo, corrigindo as distorções através de mecanismos como tarifa cambial compensatória, linha de crédito agrícola com juros de nível internacional, isenção de impostos indiretos, contrapartida para os encargos sociais pagos pelos produtores, dentre outros.

Neste contexto, a atividade extrativista aparece como a grande vilã do processo, pois há necessidade de ampará-la visando principalmente a preservação do estoque de germoplasma (grande manancial supridor de fontes de produtividade e resistência à enfermidades), prestes a se extinguir pela derrubada acelerada da floresta, além da ocupação de importantes espaços de fronteira na Amazônia. Essa preservação, contudo, se dá a expensas de taxações (taxa de equalização, contingenciamento, Tormb, etc.), subsídios necessários à cobertura dos altos custos de produção e baixa qualidade do produto, para atender às necessidades da indústria, não atingindo os padrões internacionais devido à mistura de látices de diferentes espécies de **Hevea** ou mesmo adulterações com outras espécies laticíferas do gênero botânico **Brosimum** e com o gênero **Couma** (sorva).

A borracha natural procedente de seringais cultivados apresenta as características desejáveis para o consumo devido aos cuidados técnicos mantidos durante todo o processo de produção, pois utiliza plantas selecionadas (clones), insumos e defensivos modernos, mobilizando indústrias à montante (fertilizantes, defensivos, equipamentos e materiais para sangria, etc.), visando acima de tudo conferir bons níveis de produtividade e alta qualidade do produto.

O setor de borracha natural no Brasil necessita, em caráter urgentíssimo, passar por uma completa reorganização norteada pelos princípios básicos de liberdade de mercado, estímulo à busca de qualidade total, com competitividade, equidade e eficiência, para atingir o ótimo social e estabilizante da economia do setor gumífero.

Em 1952, para tentar acompanhar o significativo crescimento da indústria de pneumáticos, o governo federal, através de Decreto, obrigou os fabricantes de artefatos de borracha e de pneumáticos, a investir 20% do lucro líquido em plantio de seringais de cultivo. Posteriormente foi criada a Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia - SPVEA, o Banco de Crédito da Amazônia, ETA-54 em 1958, a Sudhevea em 1967 (Lei 5.227) como órgão executor da política da borracha e o Conselho Nacional da Borracha, como órgão normatizador.

A Lei 5.227 prevê a cobrança da Taxa de Organização e Regulamentação do Mercado da Borracha-Tomb, concebida para promover a equalização de preços em relação à borracha importada, considerando todas as borrachas produzidas e comercializadas no território nacional. A alíquota de 5% dos recursos oriundos da Tomb deveria ser revertida integralmente para as atividades do setor gumífero, investindo-se em pesquisa, novos plantios (Probor I, II e III) e outros programas importantes.

O fomento ao setor no País, envolvendo o conjunto de atividades de operação de crédito, assistência técnica, extensão, formação de mão-de-obra e fornecimento de material botânico teve seu apogeu durante a vigência do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural - Probor, lançado em 1972 em três edições. Este foi o mais ambicioso programa já implementado no País, voltado precipuamente para a Amazônia, onde as grandes distâncias dos centros consumidores da matéria-prima, a falta de infra-estrutura para implantação de projetos e escoamento de produção e, principalmente, incidência de pragas e enfermidades criptogâmicas inviabilizaram a maioria dos projetos implantados. Com o seu fracasso e da política de crédito subsidiado, a Sudhevea e o CNB são extintos e absorvidos pelo

Ibama e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente em 1988, seguindo-se a retirada da Tormb, com a sua função de taxa equalizadora, desestruturando assim uma política governamental voltada sobretudo para o setor.

Além da cobrança da Tormb, era previsto o contingenciamento de importações, ou seja, as indústrias consumidoras da matéria-prima somente poderiam importar, depois de consumirem a borracha natural produzida no País. Não obstante, esse mecanismo foi inócuo, inicialmente devido à linearidade do porcentual de contingenciamento em face da sazonalidade da produção, em relação ao consumo, criando-se uma situação irreal de produção e consumo.

A formação da demanda aparente da borracha natural elaborada através da equação **produção + importações - exportações**, torna-se difícil de ser obtida devido à ausência de dados quantitativos concretos (t), custo/benefício dos diversos segmentos, bem como a evolução das principais variáveis do mercado da borracha, uma vez que se omitem informações básicas, na salvaguarda de interesses pessoais, além do escape da legislação em vigor como:

- Importação de borracha natural do Uruguai, país sabidamente não-produtor de borracha natural, mas como integrante do Mercosul, é usado como ponto de passagem para a borracha oriunda de outros países, numa clara distorção, devidamente amparada pelas autoridades competentes brasileiras;

- O segundo procedimento é a importação do "master", borracha natural com alguma mistura, após um processo primário de industrialização, não estando sujeita ao pagamento da Tormb nem tampouco à política de contingenciamento; e,

- O terceiro é a importação de borracha natural através do "draw-back", com isenção do pagamento da Tormb e do contingenciamento, tendo como obrigatoriedade por parte do setor industrial, a exportação dos produtos industrializados, num prazo de 24 meses. Trata-se de um prazo muito longo, que possibilita aquisições

gigantescas no mercado internacional, sem a adequada fiscalização, a preços baixos, formando estoques indevidos e valendo-se destes para pressionar os preços internos para baixo, além de prorrogar os prazos de aquisição da matéria-prima nacional.

Um aspecto a considerar é que a produção e a oferta de borracha natural vêm aumentando a cada ano, em contrapartida reduziu-se a demanda em face da queda na produção de pneumáticos pesados, pois esse segmento do mercado passou a ser abastecido pelos pneus importados.

Como conseqüência imediata destaca-se o agravamento da crise no setor produtivo com profundos reflexos sociais negativos, pois o setor de borracha natural (atividade extrativista e de cultivo) é atualmente responsável por quase dois milhões de empregos diretos e indiretos. Somente nos seringais nativos, localizados na Amazônia, vivem mais de 60 mil seringueiros com base na extração de látex, enquanto que nos seringais de cultivo das regiões Centro-Sul, Sudeste e Sul, são encontrados cerca de 70 mil empregos diretos.

Por outro lado, os produtores brasileiros estão impossibilitados de comercializar sua oferta de borracha natural a preços internacionais (pelos motivos já de conhecimento das autoridades governamentais) e, portanto, necessitam imperiosamente de um prazo de carência de dez anos, ficando claro que a cadeia produtiva, só poderá ter sustentabilidade e equidade, produzindo e consumindo borracha natural a preços internacionais, se o governo assumir de alguma forma, a ser estudada em conjunto, a diferença de preço entre o produto importado e o nacional.

Considerando que a continuidade da produção nacional de borracha natural e o seu desenvolvimento tecnológico são altamente prioritários para o País, comissão formada pela Associação Brasileira da Indústria de Artefatos de Borracha - ABIARB; Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos — ANIP; Associação Paulista dos Produtores e Beneficiadores de Borracha - APABOR; Associação dos Produtores de Borracha Natural do Brasil - APBNB; Confederação Nacional da Agri-

cultura - CNA; Conselho Nacional dos Seringueiros - CNS; Pneumáticos Michelin Ltda - MICHELIN e Sociedade Rural Brasileira - SBR, após reunião em Brasília, em 26.02.97, encaminhou pleito à Secretaria de Desenvolvimento Integrado do Ministério do Meio Ambiente no sentido de estudar mecanismos adequados que satisfaçam todos os elos da Cadeia Produtiva, visando reduzir de dois anos para 90 dias o prazo para prestação de contas da importação de borracha natural por "draw-back"; instalar o grupo de trabalho criado pela Portaria Ibama N° 110/95, para acompanhar e controlar o contingenciamento da importação de borracha natural; inclusão das importações em regime de "draw-back" no percentual de contingenciamento e gestões junto ao Ministério da Agricultura para incluir a borracha natural na pauta da PGPM.

Em 12/05/97, o governo brasileiro encaminhou ao Congresso o Projeto de Lei nº 3.100/97 que extingue a Lei 5.227/67, subvencionando a produção de borracha natural brasileira, limitada à diferença de preço entre esta e o produto importado. Assim, na prática, o subsídio será de R\$ 0,72/kg, podendo chegar até a R\$ 0,95 pelo período de oito anos, sofrendo reduções anuais de 20% a partir do quinto ano. Contudo, tal mecanismo não estabelece mecanismos para a concessão da subvenção econômica e não apresenta alternativa que reduza a carga tributária que incide sobre a produção e gestão do setor, necessitando de ajustes.

Identificação dos fatores críticos

Fatores críticos são as variáveis e as estruturas que têm forte impacto no desempenho da cadeia produtiva. Como o desempenho da cadeia da borracha objetiva a competitividade, os fatores críticos foram relacionados como sendo os de maior impacto na competitividade da cadeia estudada. Tomando por base o consumidor nacional/internacional dos produtos finais das borrachas natural e sintéticas, os parâmetros de competitividade seriam: produtividade/qualidade/preços.

Para melhor visualização dos fatores críticos, os mesmos foram organizados em termos de fatores restritivos e os fatores propulsores à competitividade. A determinação dos fatores de maior impacto, referentes às necessidades e aspirações de tecnologias dos diversos elos da cadeia produtiva.

Fatores restritivos

- Produção mundial - concentração da produção mundial em poucos países que monopolizam, influenciam a queda dos preços no mercado internacional e a facilidade de financiamento externo via concessão de prazos maiores e taxas de juros menores que as praticadas no País;

- Preços - preços internos da borracha superiores aos de importação (diferencial maior de R\$ 1,26/ kg), em decorrência do maior custo de mão-de-obra;

- Taxação de importação e preços internos da borracha - a incidência de taxações e impostos de importação para o produto importado pela indústria e os altos preços da borracha nacional em relação à importada;

- Baixa qualidade da borracha extrativa - em função da mistura (espécies diferentes);

- Usinas obsoletas - falta de padrões definidos para a borracha oriunda das usinas pela não-modernização das suas máquinas e equipamentos dificultando o processo industrial;

- Importação de borracha natural subsidiada - o País importa 62,3% do consumo interno a preços altamente subsidiados pelos países asiáticos;

- Falta de controle nas importações sob o regime de "draw back" - pode possibilitar a formação de estoques indevidos pela indústria em detrimento do produto nacional;

- Contingenciamento - não-compatível com a sazonalidade da produção no País e falta de controle nas importações, deixando o produtor nacional sem vender o seu produto no período mais propício;

- Desestruturação da pesquisa heveícola no País;

- Carência de fomento à cultura - não existe no atual momento nacional;

- Carência de infra-estrutura botânica - com o desestímulo ao plantio há carência de infra-estrutura botânica (viveiros e jardins clonais) com materiais adequados e na quantidade necessária;

- Longo período de imaturidade da cultura - diante da idéia imediatista do produtor rural brasileiro, movido pela crise econômica reinante, o período de 5,5 a 7,0 anos para o início de exploração do seringal é considerado um fator limitante, aliado à falta de capacitação de mão-de-obra, necessidade de desenvolvimento de sistemas de sangria mais adequados e produtivos associados a distintas intensidades, a serem pesquisados;

- Ocorrência de geadas ocasionais - a ocorrência de geadas em algumas áreas consideradas de escape predispõe o seringal a danos, mormente nos dois primeiros anos de sua implantação; e,

- Parceria - inexistência de cooperação ou parceria entre governo e os setores industrial e o produtivo (extrativistas e plantadores) em fomentar o plantio e aumentar a oferta de matéria-prima a preços compatíveis.

Os fatores críticos referidos exercem impactos sobre a competitividade da cadeia no país, contudo, fornecem bases para a formulação de demandas, com identificação de agentes relevantes que possibilitam a sua viabilização, com eficiência, competitividade e equidade.

Fatores propulsores

- Taxações - incidência de taxaço nas importaçoes de matéria-prima e manufaturados;

- Condiçoes edafoclimáticas - ocorrência de escape à principal enfermidade "queima das folhas", causada pelo fungo **Microcyclus ulei** P. Henn, nas áreas extra amazônicas e em áreas microclimáticas da Amazônia, ensejando inclusive o plantio de clones selecionados para altas produçoes;

- Comportamento dos plantios existentes - o vigor vegetativo, estado fitossanitário, estandes aptos para início de sangria a partir do sexto ano, e produtividade inicial compatíveis com as melhores produtividades obtidas em outras áreas, atestam a viabilidade econômica da cultura no Paraná;

- Pesquisa - embora desativada, na atual conjuntura, conta com um bom número de pesquisadores, e com resultados capazes de serem acionados em benefício do setor heveícola;

- Cultura perene - trata-se de investimento com produção garantida por mais de 30 anos. A cultura é pouco exigente em propriedades químicas do solo e no uso de insumos e defensivos, produzindo madeira de qualidade para a fabricação de móveis ao final da exploração laticífera;

- Opção de diversificação na propriedade - no momento em que se buscam opções novas para a exploração agrícola com diversificação de cultivos nas propriedades, o seu plantio em arranjos agrossilviculturais ou agrossilvipastoris compatíveis são de grande importância na amortização dos custos de implantação, mediante interplantio de cultivos anuais e semiperenes até o quarto ou quinto ano de plantio da **Hevea**;

- Aspecto social - trata-se de uma cultura socializante, porque fixa o homem à terra, especializando a mão-de-obra no seu manejo e exploração. Basicamente, para cada 1.000 – 2.000 árvores exploradas, é necessária uma família, podendo ocupar mulheres e crianças, garante o trabalho e o sustento durante o ano todo, com opção de renda semanal, quinzenal ou mensal envolvendo: extração - 10 meses; férias - 1 mês, e preparo das árvores - 1 mês;

- Aspecto ecológico - por ser uma espécie florestal, traz, a exemplo de outras árvores, vantagens ao meio ambiente, preservando mananciais, protegendo e melhorando as propriedades do solo, clima, flora e fauna. Contudo, pela sua grande versatilidade, cumpre aspectos sociais, ecológicos e econômicos, podendo ser vista como grande opção ambiental;

- Aspecto econômico - o atual déficit brasileiro e mundial aliado à crescente demanda em níveis nacional e regional, preços oficiais praticados para o produto garantem a absorção da produção gerando divisas;

- Mercosul - os países vizinhos, representados pela Argentina, Uruguai e Paraguai já importam manufaturados de borracha produzidos no País, cujo mercado encontra-se em fase de expansão não só para importação de bens como também de conhecimento técnico em heveicultura;

- Aspectos operacionais da cultura;

- Possibilita o uso de culturas intercalares com diversificação de renda;

- Ganho real superior à maioria das culturas convencionais (renda mensal entre R\$ 160,34 e R\$ 240,51/ha/mês);

- Possibilita aumento substancial da receita familiar com reflexos positivos na comunidade, nos municípios e no Estado;

- Permite a criação de uma estrutura industrial em torno da mesma;
- Transporte da produção feita pelo comprador, não necessitando de veículo próprio;
- Não requer estruturas sofisticadas para estocagem e armazenamento do produto, utilizando as disponíveis nas propriedades;
- Possibilita a agregação de valor à produção mediante a instalação de pequenas miniusinas de processamento inicial na própria propriedade rural; e,
- Setor industrial carente de matéria-prima - oferta de matéria-prima nacional insuficiente para atender ao consumo anual da indústria.

Tendências e oportunidades futuras

Para a borracha natural, projeta-se um futuro bastante promissor, pois a participação do produto natural no mercado global das borrachas tem aumentado, coexistindo pacificamente ambos os tipos. As possibilidades de crescimento do consumo surgem com a disseminação das aplicações já conhecidas ou em se criando novas maneiras de utilização do produto, pois a matéria-prima pode se adaptar a novas exigências através da modificação química ou quando misturada a outro polímero.

Novas aplicações podem ser identificadas mediante a potencialização de propriedades especiais que são inerentes à borracha natural, ainda não igualada por outros polímeros de uso comum.

Esforços através de preços diferenciados que atingiram até mais de três vezes os preços internacionais e de elevados subsídios para implantar uma área superior a 200 mil hectares na Região Norte do País (Probor I, II e III) que, segundo a Sudhevea, já extinta, garantiria a

auto-suficiência do País a partir dos anos 80, não se concretizaram devido a inúmeros problemas conjunturais, embora tenham sido investidos cerca de U\$1,00 bilhão no período de 1972 a 1989, que somados aos investimentos privados, supera os R\$ 2 bilhões.

Estimou-se para 1997 um incremento de 22% sobre o volume da produção de 1996, cerca de 64.500 toneladas, que representam uma taxa média de crescimento anual de 15% nos últimos três anos, esperando-se a duplicação da oferta em cinco anos, ainda insuficiente para atender a demanda.

De acordo com o PARECER - SEAB/92 (N.A.Rucker), os diferentes sistemas de produção da borracha, extrativista/cultivada/sintética, determinam os custos/benefícios sociais e as políticas de preços recebidos pelo produtor. Neste aspecto, torna-se importante avaliar os interesses dos diferentes grupos sociais envolvidos, como seringueiros, seringalistas, comerciantes e produtores de borracha vegetal oriunda de seringais cultivados, processadores de borracha (usinas), industriais do setor de pneumáticos, artefatos leves e de produtos residuais reciclados ou não, tanto para a borracha natural quanto para a sintética.

Tomando por base o consumidor nacional e internacional dos produtos finais das borrachas natural e sintéticas, os parâmetros de competitividade seriam: produtividade, qualidade e preços.

A competitividade do produto natural e sintético segue as normas da International Standard Organization - I.S.O., com sede em Viena, onde as distintas instituições responsáveis pelas normas de cada país, buscam estabelecer padrões consensuais a serem adotados mundialmente.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e o Instituto Nacional de Metrologia - IMETRO adotam uma série desses padrões e conjunto de normas ISO 9000, registradas nessas entidades como NB 9.000 e NBR 19.000. Desse modo, o modelo que garanta a qualidade nos projetos de desenvolvimento da produção de borracha

natural nos seringais nativos e cultivados é composto por componentes tecnológicos que estruturam a cadeia produtiva da borracha, envolvendo todos os distintos setores da economia.

Com a recente aprovação da Lei nº 9.479, estabelecendo a concessão de subsídios econômicos ao produtor nacional por oito anos, caso esta se concretize plenamente, vislumbra-se uma tendência para retomada de novos plantios no País visando aumento de oferta de matéria-prima.

Os heveicultores brasileiros acreditam que o País poderá atingir nos próximos anos um novo ciclo da borracha natural. Em 1996, saíram das usinas brasileiras cerca de 54 mil toneladas do produto, 100% a mais que em 1991. Até o ano 2000, a expectativa é a produção chegar a 100 mil toneladas, o que fará do País um potencial fornecedor futuro de borracha natural, pois estará produzindo quase 70% do atual consumo.

O consumo atual **per capita** de borracha natural no Brasil é de 0,93 quilo por habitante, enquanto a média mundial é de 1,53 kg. As indústrias automobilísticas brasileiras anunciam investimentos de 17 bilhões de reais nas suas diversas linhas de atuação e só esse segmento responde por quase 90% do consumo de borracha natural.

Considerando o crescimento da produção de 196% e o aumento do consumo de 123%, observados nos últimos dez anos, projeta-se que para o ano de 2006, a produção brasileira de borracha natural deverá atingir cerca de 130 mil toneladas para um consumo estimado de 190 mil toneladas, o que levaria o País a um esforço de fomentar o plantio mínimo de 60 mil hectares nas áreas de escape, visando atingir a auto-suficiência no atendimento das necessidades de consumo.

Resultados Esperados - Estratégia Proposta

A análise dos fatores intervenientes no setor forneceu subsídios que permitem formular medidas visando reativar a cadeia produtiva da borracha natural no Brasil, contemplando os distintos segmentos envolvidos no processo.

Aspectos Políticos em Longo Prazo

- Criar condições de incentivo ao setor produtivo mediante a ampliação de plantios comerciais em pequenas, médias e grandes propriedades através de um programa de diversificação agrícola;

- Possibilitar a alocação de recursos financeiros e materiais para a pesquisa visando dar respaldo tecnológico;

- Criar mecanismos para a agregação de valor à produção de borracha natural na propriedade rural, fomentando a verticalização dos empreendimentos mediante a instalação de miniusinas de processamento primário;

- Atrair a implantação de novos mercados e expansão dos já existentes, que visem o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de modificação química objetivando novas aplicações;

- Fomentar o aproveitamento dos subprodutos da heveicultura, particularmente a madeira (fuste) utilizada para fabricação de móveis, beneficiando as indústrias do ramo, além de produção de energia com o uso da galhada; e,

- Adequação de todo o processo de produção voltado às políticas agrícolas e ambientais vigentes no País.

Aspectos políticos em curto e médio prazos

- Promover a criação de órgão oficial com funções semelhantes aos dos extintos - Conselho Nacional da Borracha - CNB e Superintendência da Borracha - Sudhevea, que venham a amparar e nortear as diretrizes da política do setor gumífero no País;

- Reativar a extração de borracha nos seringais nativos da Amazônia, mediante agregação de valor com criação de selo verde para estes produtos, seguido de colocação destes diretamente em mercados externos específicos;

- Estabelecer infra-estrutura botânica (viveiros e jardins clonais), para atender à produção e o fornecimento de mudas a preço de custo aos pequenos e médios produtores (com áreas de plantio variando de 2 a 20 hectares);

- Incentivar a iniciativa privada e cooperativas a adotarem o mesmo procedimento, com vistas a aumentar a capacidade de produção e o fornecimento de mudas enxertadas, além de prestar apoio financeiro com celebração de contratos para tal fim;

- Em áreas de pequenos e médios produtores, implementar a continuidade das Unidades de Observação com a cultura em módulos de 3 ha a 4 ha, com parte dos custos subsidiados; e,

- Estabelecer uma linha de crédito para apoio à pequena propriedade com plantio de 4 até 10 hectares em áreas de pequenos e médios produtores que queiram entrar na atividade, mas que não disponham de recursos próprios para tal fim, a juros subsidiados, a serem pagos com um prazo de carência de sete anos, com a própria produção do seringal.

Aspectos técnicos

a) Restabelecer a pesquisa em heveicultura e incentivar treinamento de técnicos de nível superior e nível médio e promover cursos de capacitação nos mesmos níveis, incluindo produtores rurais, nas áreas de produção de mudas, implantação, manejo e exploração de seringais, dando ênfase à qualidade do produto visando atender às exigências e necessidades dos consumidores;

b) Proceder a avaliação contínua da implementação do processo produtivo visando evitar e corrigir possíveis distorções em qualquer das fases durante o andamento do processo; e,

c) As prioridades da estratégia da pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a borracha natural deve estar direcionada para o desenvolvimento futuro do setor, tendo em mente: 1 - ampla distribuição dos pequenos heveicultores no processo e, 2 - propiciar a crescente conversão do látex e da borracha brutas ou beneficiados em artigos manufaturados, visando aumento da receita.

Estratégia governamental

a) Gestionar junto a organismos financeiros diversos, nacionais e internacionais, para a captação de recursos necessários à implementação e execução de um programa de borracha natural no País (Banco Mundial, BID, Fundos Constitucionais e Regionais);

b) Isenção ou redução fiscal temporária para estímulo à implantação de estabelecimentos industriais consumidores de borracha natural em áreas prioritárias; e,

c) Proporcionar garantia de preços, escoamento e comercialização de borracha e produtos beneficiados com o exercício de controle e regulação de mercado, conforme lei vigente com vistas ao amparo do produtor, usineiro, industrial e do consumidor final.

Na Tabela 15, constam os dados sumarizados da apropriação de recursos, obtidos nos diversos segmentos da cadeia produtiva, com a implantação de um módulo de 1 hectare.

Tabela 15. Dados sumarizados da apropriação de recursos nos diversos segmentos da cadeia produtiva, com a implantação de um módulo de 1 hectare.

Especificação	Produção total	Valor produto primário	Usina Valor da produção	Indústria Valor da produção
Em 1,0 ha	1,0 t	R\$ 1.360,00	R\$ 2.050,00	R\$ 9.000,00 a R\$ 20.000,00
Por kg		R\$ 1,36	R\$ 2,05	R\$ 9,00 a R\$ 20,00
Custo de produção		R\$ 0,40/kg	R\$ 0,45/kg	-

* = preço do kg de borracha seca na forma de cernambi.

** = preço do GEB (granulado escuro brasileiro).

Referências Bibliográficas

- ALLEN, P.A., "Comodity Strategy" for research and development on natural rubber. Londolnstitute Rubber Research and Development Board, 1995 8p.
- ANÁLISE CONJUNTURAL. Curitiba, v.17, n.11-12, p.1-48, 1995.
- ASPECTOS gerais da cultura de seringueira no Paraná. Curitiba: Rank Agroflorestal Apucarana, [19—], p.25 (mimeografado).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Diretrizes para a formulação de uma política para a borracha natural brasileira**. Brasília, 1995. p.33. mimeo.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Mercado da Borracha. **Anuário Estatístico**. Brasília, v.7, n.7, 1990 . 64p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Mercado da Borracha. **Anuário Estatístico**, Brasília, v.8/10, p.1-75, 1991-1993.
- CARDOSO, E.G., A. Cadeia Produtiva da Pecuária Bovina de Corte. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1994. 17p. (Embrapa-CNPGC Documento, 49).
- CORREA, A.R. **Seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg.):** aptidão climática - Paraná. IAPAR, Londrina-PR: IAPAR, 1986. 7p. mimeo.
- CORTEZ, J.V.; MARTIN, N.B., A sazonalidade da produção da seringueira e a política brasileira de contingenciamento da importação de borracha natural. **Informações Econômicas**. v.26, n.7. p.45-54, 1996.
- DEAN, W. **A luta pela borracha no Brasil:** Um estudo de história ecológica. São Paulo, Nobel. 1989. 250p.
- EMBRAPA (Brasília, DF). **Prospecção de demandas tecnológicas:** manual metodológico para o SNPA. Brasília, 1995. 82p.

EMPRESA PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO PARAN (Curitiba, PR). **Fluxogramas das cadeias produtivas**, Curitiba, 1995, p.37.

FERRAZ, M.A.M., Situação da borracha no Cenário Internacional. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Brasília, DF). **Natureza viva**. Brasília, 1995. p.2

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (Londrina, PR). **Cenários do negócio agrícola do Estado do Paraná**. Londrina, 1995. p.23.

MARTIN, B.N.; ARRUDA, T.S., Produção brasileira de borracha natural: situação atual e perspectivas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.23, n.10, p.47, 1993.

PEREIRA, J. da P., LEAL, A.C.; RAMOS, A.L.M. Perspectivas da heveicultura no Noroeste do Estado do Paraná. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1994 Colombo: Embrapa-CNPFF, 1994. p.231-240 (Embrapa-CNPFF. Documento, 26).

RC CONSULTORES. **Borracha Natural**: diagnóstico do Setor. Rio de Janeiro, 1992. 194p.

RUBBER, INRO, Extends the current agreement for an additional year. **Commodity Bulletin**, New York, 1994. p.8.

RUBBER STATISTICAL BULLETIN, Wembley, v.50, n.4, p.51, 1996.

RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. Planting recommendation, 1986-8. **Planter's Bulletin**. n.186, p.5-22. 1986.

SISTEMAS DE produção para seringais nativos. Manaus: Embrapa-CNPDS. 1986. 57p. (Embrapa-CNPDS.Circular 90).

SUGESTÕES de Alternativas de política para a cultura da seringueira. Relatório da Comissão criada pela Portaria nº 121/86. Ministro do Estado Indústria e Comércio. Brasília, 1986. 57p. mimeo.

WISNIEWISKI, A. Fraudes no preparo da borracha crua. Belém: IAN, 1949. 31p. (IAN. Boletim Técnico, 16).

Capítulo 6

Vocação Climática da Amazônia Brasileira para a Cultura da Seringueira

Therezinha Xavier Bastos¹

Aspectos Climáticos da Amazônia Brasileira

Na Amazônia, as condições gerais de clima evidenciam nítida variação térmica e acentuada variação pluviométrica. As temperaturas máximas e mínimas anuais variam entre 17 e 23°C e 28 e 33°C, respectivamente, e os totais de chuva oscilam entre 1.500mm e valores superiores a 3.000mm. A radiação solar global em termos anuais oscila entre 12 e 15 Mj/m²/dia e a velocidade do vento entre 1 e 3m/s. As maiores flutuações na quantidade de radiação solar que chega na superfície do solo, na temperatura do ar e umidade atmosférica estão associadas com o padrão das chuvas, verificando-se que por ocasião do período mais chuvoso, ocorre redução na radiação global e temperatura do ar e aumento na umidade, o oposto ocorre no período de estiagem. Em termos de classificação climática, adotando-se o critério de Thornthwaite, é possível visualizar na região a ocorrência de 14 tipos climáticos, sendo dez enquadrados na categoria de úmido, dois na categoria de semi - úmido e dois na categoria de seco.

¹Eng. Agrôn., Ph.D. em Agroclimatologia, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: tbasto@nautilus.com.br

A variabilidade espacial das chuvas visualizada através de balanços hídricos calculados para vários locais representativos da região mostram as seguintes condições de disponibilidade de água, considerando retenção hídrica de 300mm: excedentes de água sujeitos à percolação entre 120 mm ao sul da região, e em torno de 1.700 mm no litoral do Pará e Amapá e deficiências hídricas praticamente nulas a noroeste do Amazonas e em torno de 400mm ao norte de Roraima em torno de Boa Vista.

Uma condição atípica para a situação de baixa latitude da região amazônica é o registro de temperaturas abaixo de 15°C entre os meses de junho e agosto, conhecido na região como fenômeno da friagem. Ratisbona, citado por Bastos et al. (1986), menciona que o fenômeno é decorrência da penetração da massa polar na Amazônia, e que atinge a parte oeste dos Estados do Acre e Rondonia, podendo, em condições excepcionais, alcançar Manaus.

Características Climáticas de Áreas Naturais e de Produção Comercial da Seringueira

Levando-se em consideração as áreas de dispersão natural do gênero **Hevea** na Amazônia brasileira, Bastos e Diniz (1975) mostram que a seringueira sob condições típicas ou naturais se desenvolve sob condições de temperatura e umidade do ar em geral elevadas, sob total pluviométrico entre 1.500 mm e 3.700 mm anuais e com deficiências hídricas variando entre zero e 300mm. A temperatura do ar apresenta valores mensais oscilando entre 24 e 28 °C e médias anuais de máximas e mínimas variando entre 29 e 34°C e 18 e 25 °C, respectivamente, podendo, todavia, em certas áreas, atingir valores abaixo de 10 °C, por causa de frentes frias que esporadicamente chegam a essas regiões.

Considerando, todavia, o aspecto comercial da seringueira, verifica-se que a maioria das áreas de plantio comercial da cultura está dentro da seguinte faixa climática: temperatura média anual entre 20 e 28 °C e máximas e mínimas mensais oscilando entre

25 e 39 °C e 10 e 24°C, respectivamente, podendo a temperatura em determinadas situações alcançar valor máximo de 40°C, como a Noroeste da Índia (Rao e Vijayakumar, 1992), e mínima abaixo de 2°C, em várias localidades do Estado de São Paulo (Ortolani, 1986). A precipitação pluviométrica oscila entre 1.000 mm e 4.000mm anuais e, as deficiências hídricas, variam entre zero e 350mm. A umidade relativa apresenta-se na faixa entre 70% e 91% de média anual e o vento pode atingir valores desde abaixo de 1m/s até valores acima de 20m/s. A insolação apresenta totais anuais variando entre 1.600 h e 2.600 h e a radiação solar global valores médios anuais entre 14 e 19Mj/m²/dia

Exigências Climáticas da Seringueira

Os elementos climáticos que mais favorecem a produção econômica da cultura da seringueira são: temperatura e umidade do ar em níveis moderados, radiação solar, chuva bem distribuída de modo a favorecer boa disponibilidade hídrica para a cultura e ventos fracos.

A seringueira é exigente em temperatura do ar moderadamente elevada, daí a sua ocorrência em estado nativo na zona equatorial e produzir satisfatoriamente bem, dentro da faixa de temperatura entre 20 e 30°C (Moraes e Bastos, 1972; Bastos e Diniz, 1975, Ortolani, 1986; Rao e Vijakumar, 1992). A umidade do ar entre 70% e 80% é considerada ideal para a cultura da seringueira se desenvolver e produzir bem, sendo a produção de látex favorecida nas primeiras horas da manhã, horas do dia em que a umidade do ar é mais elevada e o déficit de saturação é menor, Rao e Vijakumar (1992).

O efeito da radiação solar global e horas de brilho solar, na produção de látex, tem sido avaliado em conjunto com a disponibilidade de água para a cultura. Rao e Vijakumar relatam aumento na produção de látex no final da estação chuvosa. Durante esse período, há aumento de oferta de dias claros e, por conseguinte, da radiação solar global, o que não ocorre durante a época mais chuvosa.

A influência das chuvas no desenvolvimento e na produção de látex tem sido avaliada, principalmente, em termos de distribuição mensal e através de balanços hídricos adaptados à cultura, para a visualização de épocas de disponibilidade de água para a planta, ocorrência de períodos secos e deficiências hídricas. Utilizando esse critério, Moraes e Bastos (1972) indicaram que quando a exigência hídrica da cultura é vista sob o aspecto da fisiologia do crescimento e produção do látex, a seringueira deve se comportar melhor em áreas sem estação seca, portanto com deficiência hídrica nula ou pequena. De acordo com esses autores, sob tais condições na Amazônia, o período de mudanças de folhagem é demorado, podendo surgir folhas jovens sob condições de muita chuva e elevada umidade do ar, favorecendo o ataque da doença conhecida como mal-das-folhas, causada pelo *Microcyclus ulei*, e recomendam para o cultivo da seringueira, áreas com ocorrência de deficiências hídricas, cujo limite anual estipulado foi de 240 mm para a Amazônia. Posteriormente esse limite foi ampliado para 350 mm (Reunião...1979).

Danos Climáticos em Seringueira

Os elementos climáticos considerados que podem causar danos na produção da seringueira, em função de seus valores extremos são: temperatura e umidade do ar, vento e chuva diária. Tem sido registrado que temperaturas extremas isoladas ou ocorrendo no mesmo dia podem ser prejudiciais ao desenvolvimento da seringueira. Temperaturas elevadas acima de 35°C podem causar vários danos à planta, dentre os quais: redução da taxa de fotossíntese, disfunção fisiológica, escaldadura e lesões do caule. Temperatura em torno de 0°C pode acarretar danos nos tecidos de plantas jovens e morte quando a temperatura das folhas atinge -3°C. Temperaturas máximas muito elevadas (igual ou acima de 35°C) e mínimas muito baixas (igual ou menor que 0°C) acarretam danos também por choque térmico (Ortolani, 1986).

A umidade relativa do ar igual ou acima de 95% durante 10 horas consecutivas, associada à temperatura do ar acima de 20°C, favorece o condicionamento epidemiológico do mal-das-folhas em seringueira, causa de grande entrave para a Heveicultura na Amazônia (Bastos e Diniz, 1980; Ortolani, 1986).

Ventos fortes muito freqüentes são prejudiciais à seringueira, tanto por danos mecânicos como por afetar o processo fisiológico (Ortolani, 1986). Os danos mecânicos mais freqüentes são: deformação de copas, quebra de ramos e tombamento da planta. Como danos fisiológicos, têm sido registrados o aumento da demanda de água, a redução da taxa de fotossíntese, o crescimento e a produção do látex. Rao e Vijayakumar (1992) apresentam a seguinte escala de ventos e correspondentes danos fisiológicos e mecânicos na China: velocidade do vento entre 2 e 2.9m/s afeta o crescimento e fluxo de látex; velocidade acima de 3m/s inibe severamente o crescimento e fluxo de látex; velocidade entre 8 e 14m/s causa enrugamento e fragmentação em folhas jovens, e os ventos frios agravam ainda mais o processo; velocidade acima de 17m/s ocasiona quebra de galhos e rachadura de tronco.

Em termos do efeito da distribuição diária das chuvas na produção do látex, Rao e Vijayakumar (1992) mostram vários aspectos prejudiciais à produção do látex, dentre as quais podem-se citar: 1- chuvas acima de 11mm por dia dificultam a coleta do látex e outras operações; 2- elevado número de dias de chuva por ano (superior a 150 dias) traz prejuízo econômico para a plantação; e, 3- chuvas ocorrendo nas primeiras horas da manhã ou antes do horário de coleta do látex impedem ou retardam essa atividade, refletindo em decréscimo no volume do látex.

Vocação Climática da Amazônia para a Cultura da Seringueira

De um modo geral, pode-se dizer que o clima amazônico não é fator limitante para o desenvolvimento e produção da seringueira, na maneira tradicional da região, utilizando a modalidade dos seringais nativos. Considerando a exploração tecnificada necessária para o cultivo comercial, associado à problemática do elevado índice de umidade do ar em determinadas partes da região, é recomendável o cultivo da seringueira em áreas que apresentem estação seca e deficiência hídrica, tendo sido indicado 300mm como limite de deficiência hídrica tolerado pela cultura na região. Analisando-se a variabilidade hídrica espacial na região e seu reflexo na produção da seringueira, em função de novas tecnologias e respostas da cultura a agentes climáticos de maior efeito no desenvolvimento e produção da cultura em áreas extra-amazônicas, pode-se dizer que a Amazônia brasileira apresenta grande extensão de área com condições climáticas bastante favoráveis à expansão da cultura. Tais áreas correspondem a mais de 70% da região. Pode-se dizer ainda que as áreas consideradas atualmente como impróprias ao cultivo da seringueira correspondem a parte mais ocidental da região, abrangendo partes dos Estados do Amazonas, Acre e em torno da cidade de Belém. Conforme constatado por Moraes e Bastos (1972), tais áreas são mais favoráveis à incidência do mal-das-folhas, dada à ausência de estação seca definida, exigindo assim, nova tecnologia para controle mais eficiente desse tipo de doença e práticas específicas para a coleta de látex, dada à alta frequência de chuvas diárias.

Referências Bibliográficas

BASTOS, T.X; DINIZ, T.D. A.S. Clima típico da seringueira. Belém: Embrapa-CPATU, 1975, 12p.

BASTOS, T.X; DINIZ, T.D.A.S. **Microclima ribeirinho um controle do *Microcyclus ulei* em seringueira**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 11p. (Embrapa-CPATU, Boletim de Pesquisa, 013).

BASTOS, T.X.; ROCHA, E.P; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D.A.S; SANTOS, E.C.R.; NOBRE, R.A.A.; CUTRIM, E.M.C.; MENDONÇA, R.L.D. O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém. 1986. p.19-36.

MORAES, V.H.; BASTOS, T.X. 1972. Viabilidade e limitações climáticas para as culturas permanentes, semi-permanentes e anuais com possibilidades de expansão na Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Zoneamento Agrícola da Amazônia: 1ª Aproximação**. Belém: IPEAN. 1972 p.123-153. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

ORTOLANI, A.A. 1986. Agroclimatologia e o cultivo da seringueira; SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO. 1986. Piracicaba. Campinas: Fundação Gargill, 1986. p.11-32.

RAO, S.P.; VIJAYAKUMAR, K.R. Climatic requirements. In Natural rubber: biology, cultivation, and technology. Amsterdam: Elsevier, 1992. p.200-217.

REUNIÃO DE ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA O PLANTIO DA SERINGUEIRA, 1979, Manaus. **Relatório**. Manaus: Embrapa-CNPSe, 1979.18p.

Capítulo 7

Melhoramento Genético da Seringueira na Amazônia

Afonso Celso Candeira Valois¹

Introdução

A seringueira é uma planta alógama, monóica, pertencente à família Euphorbiaceae, que em condições silvestres é encontrada dispersa na Região Amazônica. Pertence ao gênero **Hevea**, constituído pelas seguintes espécies: **H. brasiliensis**, **H. benthamiana**, **H. pauciflora**, **H. guianensis**, **H. paludosa**, **H. spruceana**, **H. nitida**, **H. rigidifolia**, **H. microphylla**, **H. camporum** e **H. camargoana**. A **H. brasiliensis** é a que tem maior importância econômica para a produção de borracha, enquanto que espécies como a **H. benthamiana**; **H. pauciflora** e **H. spruceana** se constituem em fontes de resistência para enfermidades. A **H. guianensis** possui os folíolos voltados para cima, caráter importante para a absorção da energia solar, aumentando, assim, a capacidade da planta fotossintetizar, enquanto que as espécies **H. camporum**, **H. camargoana** e **H. nitida** são de porte baixo, desejável para o controle fitossanitário. Essas características, se passadas para a **H. brasiliensis**, são importantes para o sucesso dos seringais comerciais.

O gênero **Hevea** é endêmico da Amazônia, tendo ocorrência natural na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela.

¹Eng. Agrôn., Ph.D. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília, DF.

Na Amazônia Brasileira, a **H. brasiliensis** ocupa, de preferência, a parte Sul, enquanto que a **H. benthamiana** distribui-se a Norte. As espécies **H. nitida**, **H. pauciflora**, **H. microphylla** e **H. rigidifolia** ocorrem em áreas distintas em baixios alagados em matas de várzea ou de igapó, às margens do rio Solimões e seus afluentes. As espécies **H. camargoana** e **H. camporum** são encontradas em áreas de campos naturais da Ilha do Marajó e entre os Rios Marmelos e Manicoré, respectivamente. A variabilidade genética da seringueira se constitui em um formidável complexo gênico, cujos recursos genéticos representam a base biológica para utilização em programas de melhoramento genético da seringueira.

Na Amazônia, o programa de melhoramento genético da seringueira teve início em 1937, após os insucessos dos plantios de Fordlândia e Belterra, ambos no Estado do Pará, em 1928 e 1932, respectivamente, tendo como causa o aparecimento do fungo **Microcyclus ulei**, causador do mal-das-folhas da seringueira. Geralmente, a geração de um clone leva cerca de 30 anos, embora este prazo possa ser reduzido com o uso de técnicas avançadas de melhoramento genético. De posse do material genético adequado, podem ser indicadas as seguintes alternativas para a implantação de seringais: solução genética (uso de clones com as características desejadas); solução genético-horticultural (uso da enxertia de copa com clones resistentes a enfermidades, principalmente de **H. pauciflora**); solução genético-controle químico (uso de agroquímicos no controle de enfermidades); solução genético-controle biológico (uso de agentes no biocontrole de enfermidades); e, solução genético-ecológica (uso de clones produtivos em áreas de escape a condicionantes biológicos). O manejo integrado de pragas (no sentido amplo) é uma técnica aplicável em ação complementar com os programas de melhoramento genético da seringueira.

Processos de Seleção da Seringueira

No Brasil, o programa de melhoramento genético da seringueira (*Hevea* spp.) foi conduzido visando, principalmente, a resistência ao fungo *Microcyclus ulei* P. Henn causador da mais séria enfermidade a que está exposta a seringueira, doença esta denominada mal-das-folhas.

A necessidade desse programa de melhoramento foi em virtude da grande ocorrência do patógeno (fungo) nos grandes seringais de cultivo implantados em Fordlândia e Belterra, ambos no Estado do Pará. Deve-se ressaltar que em condições nativas, o fungo não causa epidemias, isto é, não ataca as seringueiras em grande escala, em decorrência da barreira natural (formada por outras espécies) que existe entre as seringueiras nativas.

Em Fordlândia, mais de um milhão de mudas advindas de sementes oriundas de seringais nativos de diversas áreas da Região Amazônica quando estabelecidas em condições de campo foram quase totalmente dizimadas pelo *Microcyclus ulei*. No entanto, algumas plantas apresentaram resistência ao patógeno, porém, não eram produtivas. Devido à seringueira também permitir a multiplicação vegetativa (enxertia de borbulhas), as plantas resistentes foram clonadas para serem utilizadas como fonte de resistência em futuros programas de melhoramento genético. Posteriormente, foram estabelecidos em Belterra juntamente com uma coleção de clones de *Hevea* selecionados com os produtivos no Extremo Oriente. Dos clones originados do Oriente destacaram-se o PB 86, PB 186, TJIR 1, AV 183 e AV 363.

De posse do material resistente e do material produtivo, ambos *H. brasiliensis*, foi desenvolvido um programa de melhoramento genético intra-específico (cruzamento entre indivíduos da mesma espécie) visando associar em um mesmo indivíduo (planta) os caracteres desejáveis de produção de borracha seca e resistência ao *M. ulei*.

Entretanto, devido à grande suscetibilidade dos genótipos (constituição genética total de um organismo) obtidos através dos cruzamentos intra-específicos, houve necessidade de serem buscadas outras fontes de germoplasma (soma total dos materiais hereditários de uma espécie) resistentes em outras espécies do gênero **Hevea**, tendo como finalidade o cruzamento inter-específico (cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes) envolvendo genótipos (plantas) produtivos de **H. brasiliensis** com outros pertencentes às espécies concebidas.

Assim, foram coletadas e levadas para Belterra plantas representantes das seguintes espécies do gênero **Havea**: **H. benthamiana**, **H. spruceana**, **H. pauciflora**, **H. microphylla** e **H. guianensis**.

Em decorrência do exposto, foi criada uma série de híbridos inter-específicos (série Fx – cruzamento Ford e IAN – Instituto Agrônômico do Norte), onde os oriundos dos cruzamentos de **H. brasiliensis** x **H. guianensis**, **H. brasiliensis** x **H. microphylla** e **H. brasiliensis** x **H. spruceana** foram descartados por não satisfazerem os objetivos procurados. Os híbridos de **H. benthamiana** principalmente os dos clones F 4537 e F 4542, com **H. brasiliensis** selecionados em Fordlândia, passaram a constituir o material básico de resistência nos programas de melhoramento genético que se sucederam. A partir daí foram realizadas milhares de polinizações controladas, sendo selecionadas como resistentes cerca de 12.000 plantas, de onde apenas um pequeno número apresentou bom valor fenotípico (o que a planta exterioriza) para o caráter de produção de borracha seca. Quanto aos híbridos de **H. brasilienses** x **H. pauciflora**, os mesmos apresentaram alta resistência ao **M. ulei**, porém, com baixa produção de borracha seca.

Após, o melhoramento genético da seringueira se desenvolveu visando obter indivíduos resistentes a doenças (principalmente a causada pelo **M. ulei**) e/ou produtivos. Talvez devido a fatores genéticos, não tem sido observados em um mesmo indivíduo os caracteres procurados, isto é, alta resistência e grande produção de

borracha seca. Naquelas plantas produtivas porém não resistentes, está sendo concebida a prática de enxertia de copa pela utilização de **H. pauciflora** ou híbrido de **H. brasiliensis** com **H. pauciflora**, além de **H. benthamiana** (F 4512).

Para a obtenção desses indivíduos, foram seguidos os seguintes caminhos:

Cruzamento inter-específico – neste sentido foram desenvolvidos dois programas, sendo um referente ao cruzamento entre **H. brasiliensis** x **H. pauciflora** e o outro concernente ao cruzamento entre **H. brasiliensis** x **H. benthamiana**.

No caso do cruzamento entre **H. brasiliensis** x **H. pauciflora**, além de se procurar em uma mesma planta a associação dos dois caracteres desejáveis, preve-se a utilização de híbridos primários (indivíduos provenientes dos primeiros cruzamentos) mais vigorosos, em programas de enxertia de copa, devido apresentarem alta resistência ao **M. ullei**, apesar da baixa produção de látex. Estas enxertias de copa estão sendo concebidas para aqueles clones que apresentam grande produção de borracha seca, porém, suscetíveis (indivíduos que não apresentam resistência) ao patógeno. Para o outro programa de cruzamento foram buscados indivíduos resistentes e/ou produtivos. Para o caso daqueles somente produtivos, poderá ser utilizada a enxertia de copa.

Seleção de plantas oriundas de outros programas de melhoramento genético – como já foi visto, em Belterra foi desenvolvido um programa de melhoramento genético, quando foram obtidos vários clones. Com a parada acontecida no programa, os clones ficaram estabelecidos em campos de prova (locais onde são postos os clones visando a um estudo mais acurado referente à resistência ambiental e produção de borracha seca). Desses clones foram tomados como promissores os seguintes: IAN 4354, IAN 4488, IAN 4493, IAN 4510, IAN 6158, IAN 6159, IAN 6225 e IAN 6323.

Seleção de plantas em condições de viveiro – para o estabelecimento de viveiros na região amazônica são utilizadas sementes oriundas de seringais nativos. Devido à diferença genética entre as plantas doadoras das sementes, é observada uma grande variabilidade entre os genótipos componentes do viveiro, isto é, existem várias nuances, variando desde indivíduos raquíticos até bem vigorosos. Estes indivíduos bem vigorosos passam por um processo de seleção principalmente no referente à produção de borracha seca pela aplicação do teste CRAMER e miniteste de produção.

Seleção de pés-francos – com a utilização de plantas adultas oriundas de viveiros remanescentes ou de plantios por sementes, os genótipos são selecionados considerando os caracteres desejados.

Poliploidização – como método de melhoramento genético da seringueira, vem sendo utilizada a poliploidização devido à correlação positiva existente entre diâmetro de tubos crivados e vasos laticíferos da casca da seringueira e sua produção de borracha seca. Assim, foi sugerida que a duplicação do número de cromossomo (tetraploidia) poderia levar à obtenção de genótipos com vasos laticíferos de maior diâmetro e, por certo, com maior performance para produção de borracha seca.

Assim, com a utilização da colchicina (substância química) têm sido obtidos indivíduos de seringueira com 72 cromossomos (a espécie possui $2n = 36$ cromossomos), tanto através de sementes sexuadas como pela utilização de gemas (sementes assexuadas).

Seleção de plantas em seringais nativos – um processo de melhoramento genético que vem merecendo grande atenção é o referente à seleção de plantas com bom valor fenotípico em condições de seringais nativos. Como é sabido, naquelas condições há grande variabilidade genética entre as plantas, onde cada indivíduo é diferente dos outros, em virtude de advirem de sementes sexuadas, pois a forma de reprodução da seringueira (polinização cruzada) permite uma vasta segregação genética dos indivíduos oriundos dessas sementes sexuadas. Assim, já

são conhecidas as áreas de ocorrência das principais espécies de *Hevea* interessantes ao programa de melhoramento genético (*H. brasiliensis*, *H. benthamiana* e *H. pauciflora*), bem como as áreas de sobreposição das espécies *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, além de *H. brasiliensis* e *H. pauciflora*, e, neste último caso, o programa visa à obtenção de híbridos naturais. De posse desses conhecimentos já foram organizadas várias expedições aos Estados do Amazonas, Acre e Rondônia.

Na seleção dos genótipos são utilizadas metodologias previamente delineadas, envolvendo produção da planta, altura do fuste, espessura de casca, frequência de corte, altura do painel, disposição do painel, extensão do painel, número de painéis, consumo de casca por mês, altura da coleta de látex, circunferência do fuste à altura do peito do homem, aspectos de folhagem da planta, ocorrência de doenças, descrição sumária das espécies vegetais adjacentes, aspectos de hidrologia da microrregião, descrição sumária da unidade pedogenética, coleta de amostra de casca do indivíduo selecionado, etc. Nas primeiras prospecções ocorridas, as plantas selecionadas receberam a sigla do Estado, onde foram eleitas seguida do número de ordem da coleta. Por exemplo, RO 46, significa a quadragésima sexta planta selecionada no Estado de Rondônia, assim como AC 58 explica a quinquagésima oitava planta selecionada no Estado do Acre. Com o advento do CNPSe, as plantas selecionadas passaram a receber conotações CNS (Centro Nacional da Seringueira) seguidos da sigla do Estado, do número de ordem e ano de coleta. Por exemplo, CNS-AM 7701 significa a primeira planta selecionada no Estado do Amazonas no ano de 1977.

Testes precoces de avaliação da potencialidade de produção

A maneira mais exata de se verificar a real capacidade de produção de um novo clone consiste em se proceder a sua sangria (após atingir diâmetro suficiente para o corte), coletando o látex produzido, coagulando-o e efetuando, depois, a pesagem da borracha seca obtida, por determinado espaço de tempo, isto é, em sucessivas sangrias normais. É óbvio que quanto mais longo seja o período do teste,

tão mais exata será a determinação, levando-se em conta, todavia, o fato de a planta aumentar paulatinamente sua produção com a idade e, ainda, haver flutuação nessa produção, de acordo com a estação do ano.

Assim, o tempo necessário para o estabelecimento de um novo clone exige muitos anos, e somente após a idade de corte se teria indicação de suas características quanto à produção.

Surgiu daí a necessidade de se desenvolverem testes que possibilitassem a determinação da capacidade de produção da seringueira, com antecipação, antes de sua maturidade.

Teste Morris Mann

O teste Morris-Mann, também denominado Hamaker Morris-Mann foi idealizado tendo em vista tal determinação precoce, podendo ser aplicado em seringueiras com aproximadamente três anos de idade e hoje é de uso praticamente universal nos centros de pesquisa com a seringueira, dada à confiabilidade apresentada por seus resultados. Utiliza a faca de corte comum, procede a sangria como se tratasse de uma planta madura, efetuando uma série de cortes (15 é uma boa amostra), não considerando os cinco primeiros, cuja borracha não é pesada. Tanto mais próximos da realidade serão os resultados colhidos, quanto mais desenvolvida seja a planta, como facilmente se pode depreender.

Teste de microssangria

A técnica foi desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa da Borracha do Ceilão (Sri Lanka), e consiste na utilização de discos de papel de filtro preso às plantas jovens, em que são feitos quatro furos com o auxílio de um estilete. O látex que exsuda é absorvido pelo papel de filtro, que depois de seco permite, pela diferença de peso, calcular a borracha produzida. Esta técnica não é satisfatória devido não registrar a possibilidade de regeneração do látex pela planta.

Teste de Cramer ou Testatex

O teste Cramer foi desenvolvido pelo seu autor para ser aplicado em plantas jovens, em viveiro, tendo em vista selecionar as seringueiras mais produtivas, ainda quando muito novas, com um ano de idade ou um pouco mais. Para isso utiliza um aparelho especial, que consiste de uma tira de material flexível, à qual se acham presas lâminas de aço dispostas em ângulo reto, de modo a formarem uma série de quatro pequenas facas equidistantes, com a forma de um V em sua posição natural.

Sob pressão exercida com a mão que empunha o aparelho na posição correta, a casca da planta é cortada até o câmbio, pelas facas, a uma altura convencionada (geralmente a 15cm acima do solo, para seringueiras de pé franco, ou a 15cm do ponto de enxertia, para as enxertadas). Dessa maneira, a seringueira em prova fica com quatro incisões iguais, longitudinalmente (em relação à haste) dispostas e com o vértice voltado para baixo.

Após a incisão da casca das plantas – que é aconselhável seja feita pela manhã, quando há maior fluxo de látex – são elas classificadas segundo a seguinte tabela:

I - O látex não flui;

II - Cada corte produz uma gota de látex;

III - O látex flui de tal maneira a quase formar conexões entre os vários cortes;

IV - O látex flui de tal maneira até formar conexões entre os vários cortes;

V - Como em IV, porém o látex flui pela haste da planta abaixo alcançando o solo.

O teste Cramer tem sido utilizado em várias oportunidades (foi bastante usado nos trabalhos de seleção efetuados pela antiga Companhia Ford Industrial do Brasil), porém seus resultados não são precisos, principalmente dada à subjetividade da classificação e, ainda pelo fato de ser aplicado uma única vez.

Teste Mendes ou Miniteste-de-produção (MPT)

No Instituto Agronômico de São Paulo, em Campinas, foi desenvolvido um novo método, o teste Mendes, ou miniteste-de-produção (MTP), que permite o estudo da capacidade de produção de plantas muito jovens, com até menos de seis meses de idade.

Combinando o teste Cramer com a operação de corte e coleta convencional do látex da seringueira, assim é procedida a nova prova.

Uma cápsula cilíndrica de alumínio, de 22mm de diâmetro por 8mm de altura (fabricada para uso como tampo de frascos com produtos farmacêuticos), é aplicada sobre a haste da planta, à altura conveniente, por meio de uma fita adesiva (Adezite, por exemplo). Sendo necessário um pouco de pressão e fazendo com que a cápsula se molde bem à forma cilíndrica da haste. Logo acima de seu bordo, é feita uma pequena incisão na casca da planta, de 5mm de comprimento, por meio de faca apropriada e a um ângulo de 30° com a linha do horizonte. A incisão é feita até alcançar o câmbio; dada à forma cilíndrica da haste, deve-se mover um pouco a faca (em movimento circular que tem como centro o centro da haste da planta) de modo a cortar toda a espessura da casca, na largura indicada (5mm) e uniformemente, até o câmbio, o que se verifica pela resistência oferecida pelo lenho. A faca utilizada tem um corte de 5mm de comprimento e pode ser fabricada a partir de lâmina de aço (serra para cortar ferro), com 0,6mm de espessura e afiada em bisel. No ato do corte, a faca biselada deve ficar para cima.

O látex que flui é recolhido na cápsula de alumínio. Deixando-a no lugar, até o dia seguinte, o látex coagula naturalmente e isso facilita o seu transporte para o laboratório. Neste, a cápsula é colocada em estufa a 40-45 °C e a borracha seca até peso constante, quando então se tem, como resultado, a produção de cada planta expressa em matéria seca por corte.

Um segundo corte é feito na mesma planta, 5mm abaixo do primeiro e assim, sucessivamente, fazem-se quantos cortes se deseja, de modo a obter, no final, uma média bem representativa da capacidade de produção da planta, com a idade referida.

Associação do miniteste-de-produção ao teste Cramer

Como pode ser depreendido, o MTP é um teste que apesar de confiável é por demais trabalhoso o que, de certo modo, dificulta a sua aplicação, principalmente quando está sendo estudado um grande número de genótipos, onde geralmente, apenas uma pequena percentagem dos indivíduos estudados possui bom valor fenotípico para o caráter de produção de borracha seca.

Por outro lado, o teste Cramer apesar das inconveniências que apresenta, possibilita separar os indivíduos a serem estudados em duas classes (grupos I e II, e grupos III, IV e V) de maneira muito menos trabalhosa do que para o caso do MTP.

Na utilização da associação dos dois testes, primeiramente se emprega o teste Cramer e após a classificação, os genótipos dos dois primeiros grupos, por serem maus produtores de borracha seca, são descartados, evitando-se, desta maneira, a aplicação do MTP nesses indivíduos. Os genótipos dos grupos III, IV e V, devido apresentarem bons valores para o caráter procurado, são utilizados para o MTP. Desta maneira é evitado o desperdício de tempo na aplicação do MTP em plantas com baixa produção de borracha seca. Esta associação foi pela primeira vez empregada pela Embrapa em Manaus (Amazonas), com inteiro sucesso.

Perspectivas para o Futuro

O agronegócio borracha e madeira se constitui em uma sólida base econômica para a exploração da seringueira, seja em condições de plantio ou de seringais nativos.

Para o caso das seringueiras de plantação, o melhoramento genético é um dos sustentáculos para o sucesso da heveicultura.

Diante do formidável avanço do conhecimento com o uso de ferramentas biotecnológicas em auxílio aos programas de melhoramento genético, bons ganhos podem ser obtidos em menor tempo e de forma mais econômica. Assim, as seleções assistidas por marcadores moleculares, mapeamento genético, prospecção de genes de interesse, isolamento e fusão de protoplastos, estudos de transformação genética e regeneração de plantas seguida da obtenção de plantas transgênicas de seringueira, dentre outras, darão um grande impulso à geração de novos genótipos de seringueira, em ação complementar aos conhecimentos atualmente disponíveis.

Referências Bibliográficas

GONÇALVES, P.S.; ORTOLANI, A.A.; CARDOSO, M. Melhoramento genético da seringueira: uma revisão. Campinas: Instituto Agrônomico,. 1997. 55p. (IAC. Documentos, 54).

PAIVA, J.R. de. **Melhoramento genético de espécies agroindustriais na Amazônia**: estratégias e novas abordagens. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 135p.

PAIVA, J.R. de.; TEIXEIRA, L.O.A.; VALOIS, A.C.C.; GONÇALVES, P.S. Aproveitamento dos recursos genéticos da seringueira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. Anais. Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.4, p.105-112. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).

VALOIS, A.C.C. Expressão de caracteres em seringueira e obtenção de clones produtivos e resistentes ao mal-das-folhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.9, p.1015-1020, 1983.

Capítulo 8

Nutrição e Adubação da Seringueira na Amazônia

Ismael de Jesus Matos Viégas¹, Edson Lopes Reis² e Eurico Pinheiro³

Introdução

No oriente, o primeiro trabalho sobre adubação da seringueira foi realizado em 1903, vinte e cinco anos após a implantação dos primeiros plantios comerciais. O objetivo principal da pesquisa era reduzir o período de imaturidade das seringueiras, tornando-as aptas para a sangria num menor espaço de tempo possível.

No Brasil, o primeiro plantio industrial de seringueira foi realizado no Estado do Pará, em 1928, pela Companhia Ford Industrial do Brasil, contudo somente em 1972, com a assinatura do convênio Sudhevea/DNPEA/Ceplac/Ipean/FCAP, é que foram iniciadas as pesquisas sobre a adubação em seringal em formação por Cruz (1974).

¹Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém - PA, e-mail: cpatu@cpatu.embrapa-br.

²Pesquisador do Centro de Pesquisa do Cacau, Seção de Plantas e Nutrição de Plantas, Caixa Postal 7, CEP 45600 - Itabuna, BA.

³Eng. Agrôn., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém - PA, e-mail: cpatu@cpatu.embrapa-br.

Devido à incidência do fungo **Microcyclus ulei**, patógeno do mal-das-folhas, as pesquisas com seringueira no Brasil sempre foram priorizadas para as áreas de melhoramento genético e da fitopatologia, ficando num plano secundário as referentes à fertilidade de solo e nutrição de plantas. Esse aspecto, dentre outros, também contribuiu para a existência de poucas informações nessas áreas de pesquisa.

Com a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, pela Embrapa, em 1974, tendo em vista o interesse do País no incremento da produção de borracha natural, as pesquisas nas áreas de nutrição e adubação tomaram novos rumos, assumindo portanto, até 1985, grande importância no contexto geral do programa nacional de pesquisa de seringueira.

Com a extinção da Sudhevea, em 1986, e devido ao ataque do fungo **Microcyclus ulei** nas áreas tradicionais de cultivo, as pesquisas com a seringueira foram drasticamente reduzidas.

Com a expansão da heveicultura para as áreas não-tradicionais de cultivo, ou seja, de escape ao fungo **Microcyclus ulei**, inclusive na própria Amazônia, abrem-se novas perspectivas para incrementar as pesquisas com nutrição e adubação da seringueira, necessárias para definir com eficiência e economicidade às recomendações de fertilizantes para a cultura. Dentro desse contexto, os resultados obtidos nas áreas tradicionais, aliados à experiência dos pesquisadores, serão de grande valia para embasar as pesquisas que porventura venham a ser conduzidas nas áreas de escape da Amazônia.

Crescimento e Nutrição Mineral

Crescimento e extração de nutrientes em viveiro de seringueira

A pesquisa foi conduzida por Viégas et al. (1992), em condições de casa de vegetação, com o objetivo de obter informações referentes ao crescimento e estado nutricional de porta-enxertos de seringueira nas idades de 60, 120, 180 e 240 dias. Cultivaram-se plântulas de seringueira provenientes de sementes clonais ilegítimas. Os resultados em função das idades sobre a altura, diâmetro e produção da matéria seca encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Crescimento das plantas de seringueira em função da idade.

Idade (dias)	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Produção de matéria seca (g/planta)			
			Folha	Caule	Raiz	Total
60	28,15	0,35d	0.85b	0.80b	0.70c	2.35c
120	52.15b	0.44c	1.87b	1.85b	1.30bc	5.02bc
180	61.52b	0.56b	3.92b	3.00b	1.87b	8.79b
240	97.72a	0.72a	9.25a	8.02a	3.82a	21.09a

Fonte: Viégas et al. (1992).

Valores em letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Percebe-se que as plantas cresceram em altura e diâmetro no decorrer da idade, atingindo aos 240 dias após o plantio 97,7 cm e 0,72 cm, respectivamente, tendo o maior crescimento ocorrido entre 180 e 240 dias após o plantio. A Fig. 1 ilustra o comportamento dos diversos órgãos das plantas em função da produção de matéria seca, mostrando um crescimento quadrático ascendente com a idade, obedecendo a seguinte ordem: folha > caule > raiz. A concentração

foliar do nitrogênio e potássio não apresentaram variação. Por outro lado, houve variação para o fósforo, cálcio, magnésio e enxofre. Com relação à concentração de micronutrientes nas folhas, os autores constataram variação para o boro, ferro e manganês. No caule, ocorreu variação nas concentrações de manganês e de zinco, e nas raízes, o boro e o manganês não apresentaram variações com o transcorrer da idade das plantas.

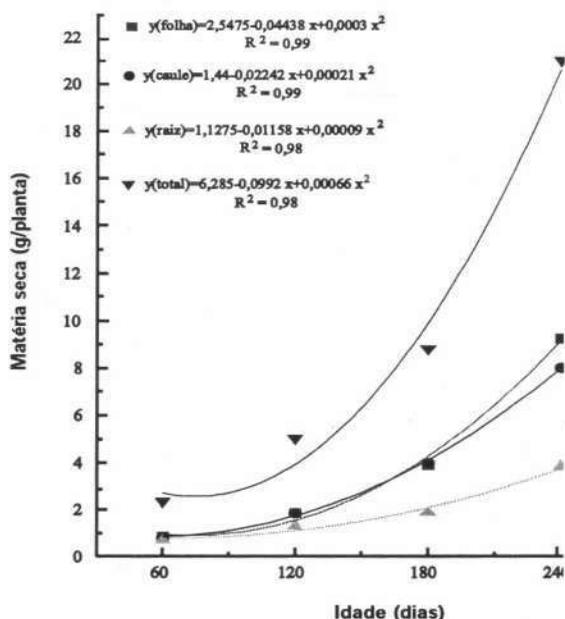


Fig. 1. Produção de matéria seca em porta-enxertos de seringueira, em função da idade.

O conteúdo total dos macronutrientes na planta inteira, em função da idade com as suas respectivas equações de regressão, é mostrado na Fig. 2. Constata-se que para uma população de 95 mil porta-enxertos por hectare, espaçamento de 0,60 m x 0,15 m, em fileiras sextuplas distanciadas de 1,20 m, os maiores acúmulos foram de nitrogênio, potássio e fósforo.

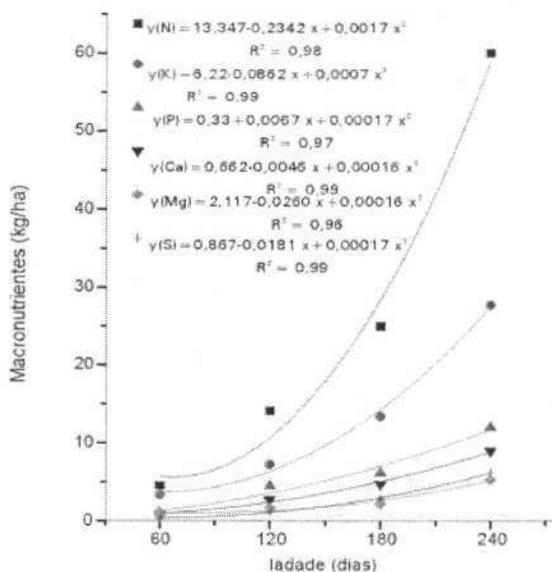
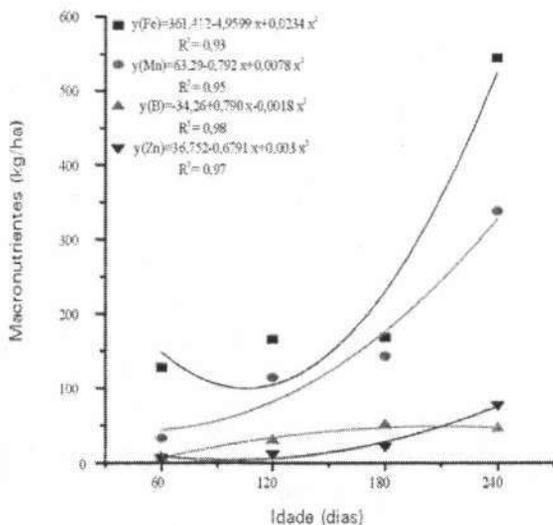


Fig. 2. Conteúdo total de macronutrientes em porta enxertos de seringueira, em função da idade.

O acúmulo de micronutrientes na planta inteira é apresentado na Fig. 3. Observa-se que o ferro foi o mais acumulado, vindo a seguir o manganês e o zinco, e o boro foi o menos absorvido.

Fig. 3. Conteúdo total de micronutrientes em porta-enxertos de seringueira, em função da idade.



Na Tabela 2, apresentam-se os acréscimos percentuais de nutrientes em função da idade. Dos 60 aos 120 dias, os acréscimos foram em média de 285%. Dos 120 aos 180 dias, os acréscimos foram maiores, com aumento de 508%, já dos 180 aos 240 dias, os acréscimos foram excepcionais, com média de cerca de 1.052%. Esse tipo de estudo é importante para se acompanhar as necessidades de adubação. Aos 240 dias, por exemplo, quase todos os nutrientes, com exceção do potássio, boro e ferro, sofreram acréscimos de absorção superiores a 1.000% em relação aos 60 dias, devendo ser esta uma época de adubação importante para evitar problemas futuros de desordens nutricionais. Dentre os macronutrientes, o enxofre foi o elemento que sofreu grande acréscimo percentual de absorção aos 240 dias, com 1.882%. Os autores concluíram que o período mais intenso de crescimento das plantas de seringueira ocorre a partir dos 180 dias. As quantidades de nutrientes extraídas por hectare (95 mil plantas) aos 240 dias estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Acréscimos percentuais da absorção de nutrientes em porta-enxertos de seringueira, em função da idade.

Nutriente	Idade (dias)			
	60	120	180	240
N	100	312	554	1330
P	100	430	588	1154
K	100	215	397	823
Ca	100	326	555	1055
Mg	100	177	555	1055
S	100	382	870	1882
B	100	400	670	607
Fe	100	130	131	425
Mn	100	345	431	1018
Zn	100	175	331	1168

Fonte: Viégas et al. (1992).

Macronutrientes: 60 kg de N, 12 kg de P; 27,7 kg de K; 8,9 kg de Ca; 5,3 kg de Mg e 6,2 kg de S.

Micronutrientes: 45,5 g de B; 544 g de Fe; 337,7 g de Mn e 77,3 g de Zn.

Mais recentemente, em 1997, foi realizado nas condições edafoclimáticas de Belém, uma pesquisa sobre a extração de nutrientes em porta-enxertos de seringueira, cujos resultados parciais são apresentados na Fig. 4. Nessa mesma pesquisa foi possível verificar que para cada 1.000 tocos "raiz nua", são exportados aos 12 meses: 1,2 kg de N; 0,2 kg de P; 0,6 kg de K; 0,6 kg de Ca; 0,2 kg de Mg e 0,1 kg de S (Fig. 5).

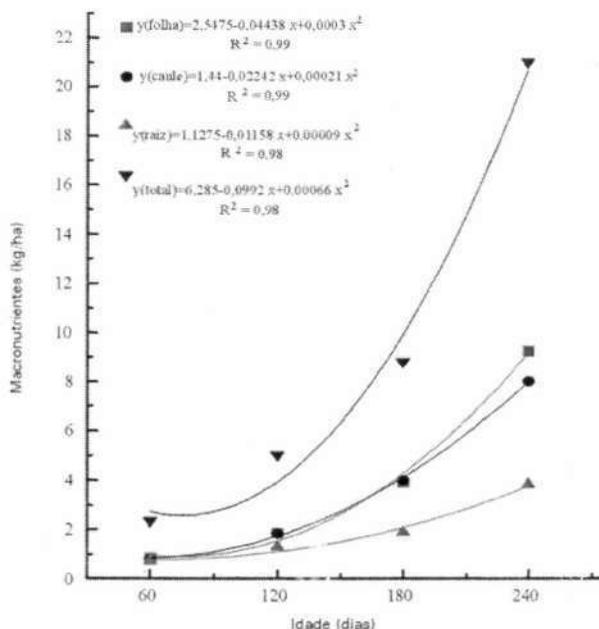


FIG. 4. Conteúdo de macronutrientes em porta-enxertos de seringueira, em função da idade.

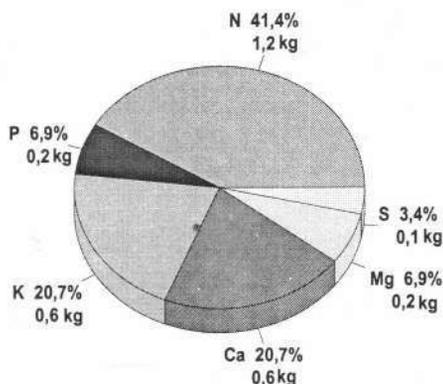


FIG. 5. Exportação de macronutrientes em 1.000 tocos de seringueira, "raiz nua", aos 12 meses de idade.

Crescimento e extração total de nutrientes na fase de seringal em formação

A fim de se programar uma adubação em bases mais reais é necessário, entre outros fatores, conhecer-se a exigência nutricional da cultura. Assim, Haag et al. (1982) optaram pelo método destrutivo de plantas de seringueira do clone Fx 3864 nas idades de 12, 24, 36 e 48 meses, a fim de se determinarem as quantidades de macro e de micronutrientes contidas nas plantas.

As plantas foram coletadas na propriedade do Seringal Bom Destino (Bonaf S.A.), localizada no Km 76 da rodovia BR-364, em Rio Branco, Acre, cujo solo predominante é Latossolo Vermelho-Amarelo textura pesada.

Os resultados e comentários sobre o crescimento e a extração de nutrientes em seringal em formação apresentados neste trabalho foram extraídos das pesquisas realizadas por Haag et al. (1982).

As taxas de aumento da produção de matéria seca com o decorrer dos anos, obtidas para as condições locais, são apresentadas na Tabela 3. O incremento de matéria seca do primeiro para o segundo ano foi muito pequeno, mostrando um crescimento lento, com o incremento de matéria seca quase triplicando em relação ao ano anterior, o mesmo acontecendo do quarto ano em relação ao terceiro. Esses dados estão de acordo com os obtidos por Lim (1977), na Malásia. Portanto, nessa fase, a seringueira necessita dispor, no solo, de quantidades suficientes de nutrientes para que esse crescimento intenso não seja prejudicado. Como os solos utilizados para o cultivo são geralmente de baixa fertilidade, essa época parece ser indicada para uma adubação mais intensa.

Tabela 3. Distribuição das matérias verde e seca nos diferentes órgãos da planta do clone Fx 3864, em função da idade.

Parte da planta	Idade (meses)												
	12			24			36			48			
	PVT ¹	PST ¹	PSTH ¹	PVT	PST	PSTH	PVT	PST	PSTH	PVT	PST	PSTH	PVT
Folha	390,0	152,2	67,9	552,0	552,0	187,2	83,5	1325,0	488,0	217,0	3531,7	1116,4	497,9
Galho	-	-	-	-	-	-	-	596,7	197,5	88,1	5525,0	1664,7	742,4
Tronco	971,0	392,3	174,8	1661,0	1661,0	588,9	262,6	3205,0	1443,7	643,9	8860,0	3470,9	1545,3
Total	1361,0	544,5	242,7	2183,0	2183,0	776,1	346,1	5126,7	2127,8	949,0	17.916,7	6252,0	2785,6

¹Peso verde total (g/planta)², Peso seco total (g/planta)³, Peso seco total (kg/ha).

Fonte: Haag et al. (1982) modificada pelo autor.

Comparando esses dados com os obtidos por Shorrocks (1965) e Lim (1977), nota-se que o crescimento da seringueira nos países asiáticos é bem mais intenso em relação ao constatado nessa pesquisa. Enquanto no primeiro ano, nas condições, a matéria seca total atinge o valor de 242 kg/ha, com um incremento para o segundo ano de 1,4 vezes, nos países asiáticos chega a 1.200 kg/ha, com um incremento de 6,7 vezes. Uma explicação para essa grande diferença de crescimento, talvez seja a de que os solos utilizados na Ásia, sejam mais férteis para o cultivo da seringueira sob os pontos de vista químico e físico, do que os utilizados no Brasil, além do melhor manejo da cultura e da não ocorrência do fungo *Microcyclus ulei*, nos países asiáticos.

Na Tabela 4 é apresentada a quantidade total de nutrientes extraída pela seringueira em função da idade. Verifica-se que, inicialmente, a absorção de nutrientes é lenta, aumentando apenas 1,4 vezes do primeiro para o segundo ano, entretanto, o incremento na absorção é cerca de 2,7 vezes do segundo para o terceiro ano e de 3,0 vezes do terceiro para o quarto ano. Observa-se, portanto que há maior absorção com o decorrer da idade.

Tabela 4. Quantidade total de nutrientes extraída pela seringueira em 446 árvores por hectare.

Nutriente	Unidade	Idade (meses)			
		12	24	36	48
N	kg	2,289	2,874	8,811	24,539
P	kg	0,192	0,274	0,625	1,817
K	kg	1,790	1,771	5,606	18,287
Ca	kg	0,782	1,690	3,562	11,065
Mg	kg	0,430	0,897	1,500	5,287
S	kg	0,138	0,288	0,766	1,875
B	g	3,7	3,8	19,0	29,4
Cu	g	1,1	1,7	4,9	18,3
Fe	g	18,1	13,8	75,1	140,4
Mn	g	61,2	91,6	152,7	436,7
Zn	g	3,2	7,3	12,9	52,2
Total	kg	5,708	7,912	21,135	63,547
Peso de matéria seca	kg	242,7	346,1	949,0	2785,6
Nutrientes em relação à matéria seca	%	2,4	2,3	2,2	2,3

Fonte : Haag et al. (1982).

Nas Fig. 6 e 7 é apresentada a comparação entre as quantidades extraídas de macro e de micronutrientes obtidas no Brasil e na Malasia no quarto ano de idade. Constata-se que nas condições do país oriental, as quantidades extraídas de nutrientes são bem mais elevadas.

Comparando-se a extração total de nutrientes com o peso de matéria seca, constata-se que essa relação praticamente não varia durante os quatro anos, com o peso de nutrientes sendo 2,3% em relação ao peso de matéria seca. Portanto, conclui-se que o aumento na

da matéria seca. Essa relação é válida somente até certo ponto, pois com o passar do tempo, a seringueira tende a estabilizar o seu crescimento, embora continue absorvendo nutrientes no solo (Haag et al. 1982).

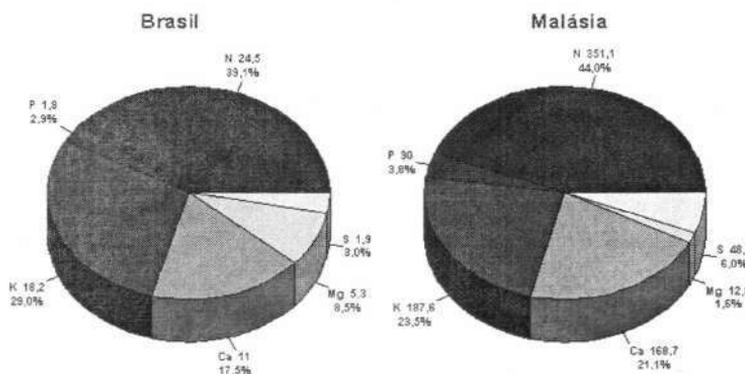


Fig. 6. Comparação do conteúdo de macronutrientes (kg/ha) em seringueiras com quatro anos de idade, entre Brasil e Malásia.

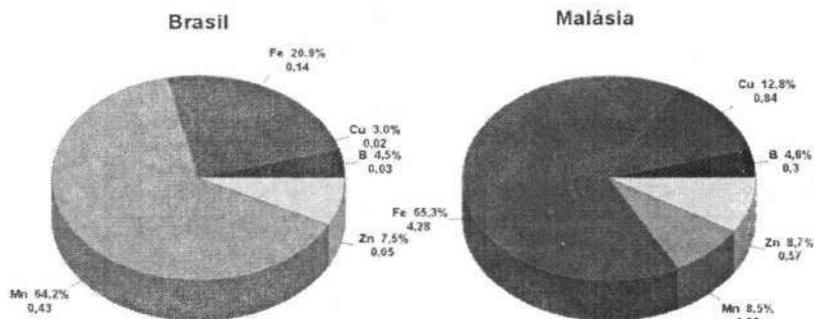


Fig. 7. Comparação do conteúdo de micronutrientes (g/ha) em seringueiras com quatro anos de idade, entre Brasil e Malásia.

Na Tabela 5 são apresentados os acréscimos percentuais da absorção de nutrientes em função da idade.

Tabela 5. Acréscimos percentuais da absorção de nutrientes em seringueira em função da idade.

Nutriente	Idade (meses)			
	12	24	36	48
N	100,00	125,6	384,9	1072,0
P	100,00	142,7	325,5	946,4
K	100,00	98,9	313,2	1021,6
Ca	100,00	216,1	455,5	1415,0
Mg	100,00	208,6	348,8	1229,5
S	100,00	208,7	555,1	1358,7
B	100,00	102,7	513,5	794,6
Cu	100,00	154,5	445,5	1663,6
Fe	100,00	76,2	414,9	775,7
Mn	100,00	149,7	249,5	713,6
Zn	100,00	228,1	403,1	1631,3

Fonte: Haag et al. (1982).

Os acréscimos percentuais do primeiro para o segundo ano são baixos, com cerca de 155,6% em média. Do segundo para o terceiro ano, os acréscimos são maiores, com aumento de 400,7% e do terceiro para o quarto ano, os acréscimos são excepcionais, com média de 1.147,5%.

Esse estudo é muito importante para se acompanhar a necessidade de adubação. No quarto ano, por exemplo, quase todos os macronutrientes, exceção feita ao fósforo, sofrem um acréscimo de absorção superior a 1.000% em relação ao primeiro ano, devendo esta ser uma época de pesada adubação para que a grande quantidade de nutrientes retirada pela seringueira possa ser devolvida ao solo, evitando, assim, problemas futuros de deficiência (Haag et al. 1982).

No caso do cálcio e do magnésio, devido ao tipo de solo da área da Bonal S.A. ser muito ácido e com baixa porcentagem de saturação de bases, sendo portanto, um solo pobre em nutrientes, aliada à grande absorção pela seringueira, nota-se a necessidade de se fazer um estudo mais profundo de calagem não só para repor esses dois nutrientes, como também para elevar o pH desse solo, aumentando a disponibilidade dos outros elementos às plantas.

O enxofre apresentou um grande acréscimo percentual de absorção no quarto ano, com cerca de 1.358,7%. Pelo fato dos solos amazônicos serem muito pobres nesse elemento, é necessário utilizar adubos contendo enxofre para suprir essa carência.

Quanto aos micronutrientes, deve-se dar maior importância ao cobre e ao zinco, pois são os que apresentam maiores acréscimos percentuais no quarto ano, ultrapassando a casa dos 1.500%. Porcentualmente, esses dois elementos são os mais absorvidos dentre todos os nutrientes, podendo tornarem-se limitantes para o desenvolvimento da seringueira, caso não sejam devolvidos ao solo através das adubações. De fato, em viveiro de seringueira têm sido observados sintomas visuais de deficiência de zinco e de cobre.

Desordens nutricionais

A desordem nutricional aparece quando ocorre deficiência ou excesso de nutriente no substrato, não satisfazendo as necessidades nutricionais das plantas e propiciando um desenvolvimento anormal ou baixa produção, devido à desorganização no metabolismo bioquímico do vegetal.

Quando a deficiência é causada pela falta do nutriente no solo e/ou fornecimento do mesmo em quantidades inadequadas, trata-se de uma deficiência real.

Mesmo em condições de quantidades adequadas do nutriente no solo, a deficiência pode ocorrer como consequência da ação de outros fatores que afetam a absorção provocando desordens nutricionais. Nesse caso trata-se de uma deficiência ou desordem induzida.

Interpretação dos resultados foliares

Após o ajustamento dos dados, o estado nutricional de um stand de árvores, baseado em análise foliar é checado. Normalmente essa checagem é baseada em faixas de valores obtidos experimentalmente. O estado nutricional das árvores é agrupado em classes que podem variar de muito baixo a muito alto.

Na Malásia, dois conjuntos de padrões foliares já estão bem definidos e são usados para interpretação dos dados foliares: um para folhas à luz e outra para folhas sombreadas (Tabela 6).

Tabela 6. Interpretação dos teores foliares (folhas à meia sombra).

Nutriente	Grupo	Clone	MB	B	M	A	M.A
N (%)	I	Todos os clones, exceto aqueles dos Grupos II e III	<2,90	2,90-3,20	3,21-3,50	3,51-3,70	>3,71
	II	RRIM 600, GT 1 e outros clones da classe I	<3,00	3,00-3,30	3,31-3,70	3,71-3,90	>3,91
	III	Clones susceptíveis ao vento, como RRIM 623, 605, 501, 513, PB 5/63	2,70	2,70-2,80	2,81-3,20	3,21-3,40	>3,41
P (%)		Sem diferenças clonais	<0,17	0,17-0,19	0,20-0,25	0,26-0,27	0,27
K (%)	I	Todos os clones, exceto os do Grupo II	<1,10	1,10-1,25	1,26-1,50	1,51-1,65	1,66
	II	Clones classe I (ie. RRIM 600, GT 1)	<1,20	1,21-1,36	1,37-1,65	1,66-1,85	>1,86
Mg (%)		Sem diferenças clonais	<0,18	0,18-0,20	0,21-0,25	0,26-0,27	0,27
Mn (ppm)		Sem diferenças clonais	<50	51-100	101-150	151-200	200

MB - muito baixo B - baixo M - médio A - alto MA - muito alto.

Fonte: Rubler (1990).

Para o Estado de São Paulo, a faixa de teores considerados adequados, segundo Rajj et al. (1996), para as folhas de seringueira com mais de quatro anos de idade e coletadas no último lançamento maduro em ramos baixos na copa em áreas sombreadas são:

- Macronutrientes (g/kg): 29-35 de N; 1,6-2,5 de P; 10-17 de K; 7-9 de Ca; 1,7-2,5 de Mg; 1,8-2,6 de S.

- Micronutrientes (mg/kg): 20-70 de B; 10-15 de Cu; 50-120 de Fe; 40-150 de Mn; 20-40 de Zn.

Na Amazônia, em seringal em produção (2t/b/seca/ha/ano), área de estação seca definida, livre da ocorrência do **Microcyclus ulei**, no Município de Açailândia, MA, a faixa de teores adequados para folhas sombreadas são as seguintes:

- Macronutrientes (g/kg): 28-30 de N; 1,3-2,0 de P; 9-14 de K; 4-9 de Ca; 3,0-5,0 de Mg; 1,9-2,5 de S.

- Micronutrientes (mg/kg): 22-95 de B; 7-27 de Cu; 50-250 de Fe; 30 -130 de Mn; 25-50 de Zn.

Diagnose visual

A diagnose visual é uma técnica baseada no fato de que plantas com deficiência acentuada ou toxicidade de um elemento mineral normalmente apresentam sintomas definidos e característicos dos distúrbios causados pela falta ou excesso deste nutriente. Sua principal vantagem está no fato de que a planta age como integradora de todos os fatores de crescimento e se constitui no produto final de interesse do produtor. Outra vantagem é que não requer equipamentos sofisticados e caros e pode ser usada como um suplemento às outras técnicas de diagnose da fertilidade do solo ou estado nutricional da planta.

O livro publicado por Shorrocks (1979), sobre a caracterização dos sintomas de deficiência de seringueira e mais tarde traduzido para o português foi de grande importância para a identificação dos sintomas visuais de deficiência nesta cultura. Posteriormente, com os trabalhos conduzidos por pesquisadores, principalmente da Amazônia, foi possível caracterizar os sintomas de deficiências ocorridos nas condições edafoclimáticas locais.

Caracterização dos sintomas de deficiências em plantas de seringueira

Nitrogênio

Em seringais da Amazônia fertilizados com nitrogênio e com cobertura de leguminosas, os sintomas de deficiência de nitrogênio dificilmente ocorrem. Os sintomas de deficiência se caracterizam por apresentar clorose nas folhas mais velhas, se manifestando posteriormente para todas as folhas da planta quando a deficiência se torna mais severa. Em plantas deficientes de nitrogênio em viveiro de seringueira na Ilha do Mosqueiro, PA, além da clorose das folhas, constatou-se também, diminuição da área foliar; altura reduzida e os caules apresentaram-se mais finos. Amaral (1983), trabalhando com plântulas de seringueira em casa de vegetação, constatou que os primeiros sintomas de deficiência a aparecerem foram os de nitrogênio com teores nas folhas de 1,94%. Por outro lado, excesso de nitrogênio em porta-enxertos de seringueira induz a um desenvolvimento exagerado da área foliar e ocorre o encurvamento da planta. Isto foi constatado em viveiro instalado em Latossolo Amarelo, nas condições climáticas de Belém, com aplicação de 112 g/planta de nitrogênio.

Para a Amazônia Paraense, Viégas et al. (1990) indicam a faixa ótima de 2,50% a 3,50% de nitrogênio para porta-enxertos de seringueira com sete meses de idade.

Fósforo

Em seringais adultos na Amazônia, nas condições normais de cultivo os sintomas visuais de deficiência de fósforo não têm sido observados, podendo ser melhor detectado pela análise foliar.

O sintoma principal da deficiência de fósforo é um bronzeamento da folha que ocorre geralmente do ápice até a parte média, com posterior secamento. Não confundir o bronzeamento das folhas de árvores sadias (senescência), com deficiência de fósforo. Sintomas de deficiência de fósforo foram obtidos em condições experimentais, em folhas de porta enxertos de seringueira no Estado do Pará.

Para porta-enxertos de seringueira, na ecorregião de Belém, a faixa ótima de concentração é de 0,14% a 0,25% de P (Viégas, 1985; Viégas et al. 1990).

Potássio

Os sintomas de deficiência de potássio se caracterizam por um amarelecimento nos bordos das folhas mais velhas desde o ápice até a base da folha. Com a gravidade da deficiência, ocorre necrose dos tecidos. Sintomas semelhantes de deficiência de potássio em seringueira foram descritos por Frazão (1985). Em plantas jovens de seringueira, a falta de potássio reduz o crescimento, afetando deste modo o desenvolvimento da circunferência do tronco, reduz o tamanho das folhas e, na fase adulta, diminui a produção. Sintomas de deficiência de potássio foram observados no Estado do Pará, em planta de viveiro com 0,25% de K, em jardim clonal no Harb 1 com 0,31% de K e em seringal em formação, clone Fx 3899, com 0,22% de K. Nos Estados do Acre, Rondônia e Amapá, também se observaram plantas de seringueira com deficiência de potássio. No Estado do Amazonas, constataram-se sintomas de deficiência quando o elemento foi omitido na adubação com nitrogênio, fósforo, magnésio e micronutrientes.

A faixa ótima de potássio indicada por Viégas et al. (1990), para porta-enxertos de seringueira em sacos de plástico no Estado do Pará, é de 0,75% a 0,96% de K.

Cálcio

Em seringais racionais da Amazônia, ainda não se observaram sintomas visuais de deficiência de cálcio. De acordo com Shorrocks (1979), os sintomas de deficiência de cálcio não apresentam qualquer amarelecimento nas folhas, sendo inicialmente caracterizado por um chamuscamento apical e marginal, em geral de coloração branca e castanho-clara. Em condições de casa de vegetação, Amaral (1983) observou que com a omissão de cálcio houve um ligeiro recurvamento das folhas mais novas da seringueira e num grau de carência mais acentuado as folhas mais velhas se apresentaram com deformações. A concentração de cálcio nas folhas com omissão deste elemento foi de 0,59%.

A faixa ótima de cálcio para porta-enxertos de seringueira em sacos de plástico no Estado do Pará, de acordo com Viégas et. al. (1990), é de 0,85% a 0,96% de Ca.

Magnésio

A deficiência de magnésio na cultura da seringueira tem sido observada com frequência na Amazônia. O sintoma de carência de magnésio pode apresentar clorose entre as nervuras com aspecto de "espinha de peixe", que inicia na margem dos folíolos ou uma clorose localizada na parte central dos folíolos, entre as nervuras, seguida de necrose. Sintomas de deficiências de magnésio em seringueira têm sido constatados nos Estados do Amazonas, Pará, Acre, Rondônia e Amapá. A planta de seringueira é boa indicadora da deficiência de magnésio.

Na Tabela 7 são apresentados os teores de Mg nas folhas de alguns clones, com e sem deficiência de magnésio, nas condições de jardim clonal no Estado do Pará.

Tabela 7. Teores de magnésio em folhas de clones de seringueira, com e sem deficiência de magnésio, em jardim clonal no Estado do Pará.

Clone	Sem deficiência de magnésio	Com deficiência de magnésio
Mg (%).....	
Fx 3899	0,19	0,07
Fx 616	0,15	0,04
Fx 606	0,15	0,05
IAN 6323	0,26	0,04
IAN 3087	0,14	0,04
IAN 3193	0,21	0,05
IAN 2909	0,13	0,04
Harb 1	0,14	0,03

A faixa ótima de magnésio para porta-enxerto de seringueira nas condições de saco de plástico, de acordo com Viégas et al. (1990) é de 0,30% a 0,33 % de Mg.

Enxofre

Nos seringais de cultivo da Amazônia, não se constatou ainda, plantas com sintomas de deficiência de enxofre, provavelmente devido ao uso de fertilizantes contendo o nutriente. Há suspeitas de plantas com deficiência desse elemento no Estado do Amazonas. A deficiência do enxofre, segundo Shorrocks (1979), é muito semelhante à do nitrogênio. Há um amarelecimento uniforme das folhas acompa-

nhado de uma redução, e posteriormente se desenvolve uma extensa necrose no ápice das folhas. Folhas com esses sintomas apresentaram 0,11% de S. Em porta-enxertos de seringueira cultivados em sacos de plástico, Viégas (1985) encontrou valores variando de 0,14% a 0,17% de S, como adequados para o desenvolvimento das plantas. Os sintomas de deficiência de enxofre foram descritos por Amaral (1983). De acordo com esse autor, os sintomas mais característicos apareceram nas folhas mais novas, sendo um amarelecimento semelhante à deficiência de nitrogênio. Um generalizado recurvamento foliar também foi observado.

Boro

As plantas deficientes em boro apresentam folhas retorcidas, coriáceas, e a deformação da folha não segue qualquer padrão definido. Não ocorre clorose e ocasionalmente as nervuras são mais largas que o normal. Nos Estados do Pará e do Amazonas têm sido observados sintomas de deficiência de boro em jardim clonal de seringueira. Sob condições de casa de vegetação, Amaral (1983) observou que em plantas com omissão de boro há a formação de gemas terminais com reduzido desenvolvimento, sendo o teor desse elemento na folha, de 31,3 ppm de B.

Após seis meses de condução de um experimento em casa de vegetação onde se estudavam os efeitos da omissão de Zn e de Mn em planta do clone RRIM 600 em que o B foi omitido das soluções nutritivas, Bueno et al. (1987) verificaram sintomas visuais de carência nutricional que consistiam na atrofia e paralisação do crescimento do meristema apical, com engrossamento do caule e exudação de látex. Pelo fato desta sintomatologia ser semelhante à descrita por Shorrocks (1979), como sendo deficiência de Cu, tentou-se sem sucesso suprir a falta desse nutriente. Em função disso, foi aplicado 0,1 ppm de B ao substrato e, em cinco dias houve a emissão de novas brotações vigorosas, assim como, o reinício de crescimento das tenras brotações que estavam paralisadas e as plantas retomaram o seu ritmo de crescimento normal.

Na Malásia não há confirmação de deficiência de boro, casos suspeitos têm sido atribuídos a um tipo de crescimento em extensão denominado "escova de garrafa" (bottle busch), que segundo Shorrocks (1979), não é uma indicação segura de deficiência de boro. Nas condições de jardim clonal em Mosqueiro, PA, foram retiradas amostras de folhas do clone IAN 7002 que apresentavam esse tipo de crescimento. Os resultados da análise foliar apresentaram teores de 42,8 ppm de boro na planta com "escova de garrafa" e sem apresentar esse crescimento 48,4 ppm, indicando que esse tipo de sintoma nada tem a ver com a deficiência de boro, concordando portanto com os resultados de Shorrocks (1979).

Sintomas de toxicidade de boro foram observados por Haag et al. (1986), em plantas sob condições de casa de vegetação a partir de 0,5 ppm de boro no substrato, se manifestando com mais intensidade nas folhas mais velhas com teores entre 316 e 1.300 ppm. No caule e nas raízes os teores foram de 21 e 85 ppm, respectivamente.

Em porta-enxertos cultivados em saco de plástico no Amazonas, observou-se toxicidade de boro na faixa de 40-49 ppm para o primeiro verticilo e 473 ppm para os verticilos inferiores. Os sintomas iniciais ocorrem nas folhas mais novas e caracterizam-se por uma necrose na área distal do limbo foliar (Haag et al. 1986). Os sintomas mais severos de toxicidade aparecem nas folhas mais velhas que se iniciam por clorose no ápice foliar, evoluindo de forma irregular por todo o limbo foliar. Com a intensidade da toxicidade, apresentam coloração branca para posteriormente surgir a tonalidade creme ferruginosa, seguindo-se da queda das folhas. Os autores concluem que a seringueira é muito sensível à toxicidade de boro, devendo ser dada atenção especial a esse micronutriente nas plantações.

Cobre

Sintomas de deficiências de cobre induzidos pelo excesso de fósforo e nitrogênio em plantas de viveiro foram verificados pela primeira vez na Amazônia por Viégas et al. (1983b). A deficiência de cobre inicia

com o secamento das folhas mais novas seguido da queda destas, verificando-se também o engrossamento do caule na parte tenra do lançamento terminal, à semelhança de um charuto. No caso de deficiência aguda, com a queda total das folhas pode ocorrer a morte da gema apical com surgimento posterior de várias ramificações. Os teores de cobre encontrados nas folhas de plantas deficientes foram de 3 ppm. Em áreas sujeitas à incidência de doenças, principalmente de **Thanatephorus cucumeris**, não é comum a deficiência de cobre em viveiro devido às freqüentes pulverizações realizadas com produtos à base desse elemento, no combate à enfermidade.

Ferro

Na Amazônia Brasileira, os sintomas de carência de ferro em seringueiras ainda não foram constatados. Isso se deve, principalmente, ao alto teor de ferro nesses solos. Na Malásia, tem sido observado seringueiras com deficiências de ferro em solos ricos em matéria orgânica, arenosos ou muito argilosos, com altos teores de cálcio.

Os sintomas de deficiência de ferro, segundo Shorrocks (1979), iniciam com clorose foliar generalizada, semelhante à deficiência de manganês e, com o aumento da intensidade da deficiência, a folha apresenta uma coloração de amarelo-pálida a branca. Devido à pouca mobilidade do ferro dentro da planta os sintomas de carência aparecem nas folhas mais novas.

Manganês

Os sintomas de deficiência de manganês se caracterizam por pequenas manchas cloróticas que se iniciam nos bordos das folhas, entre as nervuras secundárias. Essas manchas cloróticas se unem e formam faixas cloróticas que se estendem em direção à nervura principal. As nervuras secundárias permanecem verdes. Em Belém, tem-se verificado que alguns híbridos de pauciflora são sensíveis à deficiência de manganês. Em plantas cultivadas sob condições de

casa de vegetação, também foram observadas deficiências de manganês. Nos híbridos de pauciflora com mais de 20 anos de idade a concentração média de manganês nas folhas deficientes foi de 21 ppm.

Molibdênio

Os sintomas de deficiência em molibdênio sob condições de campo ainda não foram observados na Amazônia. Observaram-se sintomas de deficiência de molibdênio sob condições de casa de vegetação, utilizando areia como substrato. Na deficiência desse elemento, foi observada a queima dos bordos, preferencialmente nos ápices das folhas com coloração marrom-pálido. A concentração média em folhas de "seedlings" com deficiência de molibdênio, determinado por Bolle Jones (1956), foi de 0,07 ppm de Mo.

Zinco

Os sintomas de deficiência de zinco têm sido observados em áreas de viveiro, jardim clonal e seringal em desenvolvimento. A característica principal da deficiência de zinco é a redução do tamanho dos "lançamentos", fazendo com que as folhas de vários internódios fiquem muito próximas umas das outras e no mesmo plano, a maneira de uma "roseta". As folhas apresentam-se pequenas, estreitas e freqüentemente a lâmina foliar se torna retorcida e ondulada. Há amarelecimento entre as nervuras e, em casos de deficiência aguda, ocorre a morte do meristema apical. Em jardim clonal, quando a deficiência de zinco é severa há uma redução considerável na quantidade de borbulhas devido ao pouco alongamento dos internódios. Nos Estados do Maranhão, Rondônia, Acre, Amazonas e Mato Grosso, tem sido observadas plantas de seringueira com sintomas de deficiência de zinco.

Na Tabela 8 estão registrados os teores de zinco encontrados nas folhas de alguns clones com e sem deficiência de zinco, nas condições de jardim clonal em Belém, constatando-se que os teores de deficiência de zinco são variáveis em função do clone.

Tabela 8. Teores de zinco (ppm) em folhas de cinco clones de seringueira com e sem deficiência de zinco no Estado do Pará.

Clone	Sem deficiência de Zn	Com deficiência de Zn
Fx 3844	15,2	9,0
Fx 617	20,2	11,5
IAN 6323	19,6	7,0
CNS-AM 7904	19,2	10,6
Fx 985	16,8	12,4

Respostas à Aplicação de Fertilizantes na Fase de Viveiro

A maioria das pesquisas sobre adubação da seringueira na Amazônia foram realizadas em viveiro. Grande parte dessas pesquisas não foram publicadas, constando apenas em relatórios de andamento, onde muitas informações importantes são omitidas e uma outra parte bem menor, onde foram publicadas em boletins de pesquisa e revistas específicas.

No Estado do Pará, várias pesquisas foram realizadas com o objetivo de verificar o efeito da adubação com N, P, K e Mg em antecipar o período da enxertia em porta-enxertos de seringueira (Ponte 1973 a, b, c; Viégas & Cunha 1980 ; Viégas et al. 1983 a ; Viégas et al. 1983 b; Viégas et al. 1985; Viégas et al. 1988; Viégas et al. 1989).

Dentre essas pesquisas, merece destacar a realizada por Viégas & Cunha (1980), os quais avaliaram a fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 (% de N, % de P_2O_5 , % de K_2O e % de MgO) em viveiro de seringueira com cinco dosagens, 4.400, 3.520, 2.640,

1.760 e 880 kg ha⁻¹ em Latossolo Amarelo textura média. Na Fig. 8, são apresentados os valores médios dos parâmetros estudados aos dez meses após o plantio. Não houve diferença significativa entre as várias dosagens utilizadas, somente em relação à testemunha. Devido ao aumento do índice de aproveitamento de plantas em condições para enxertia convencional do tratamento com 880 kg ha⁻¹ para 1.760 kg ha⁻¹ da mistura ter sido apenas 5,11%, tornou-se mais viável utilizar 880 kg ha⁻¹ da fórmula 12-27-12-1, pois reduziria os custos com fertilizantes em viveiro de seringueira.

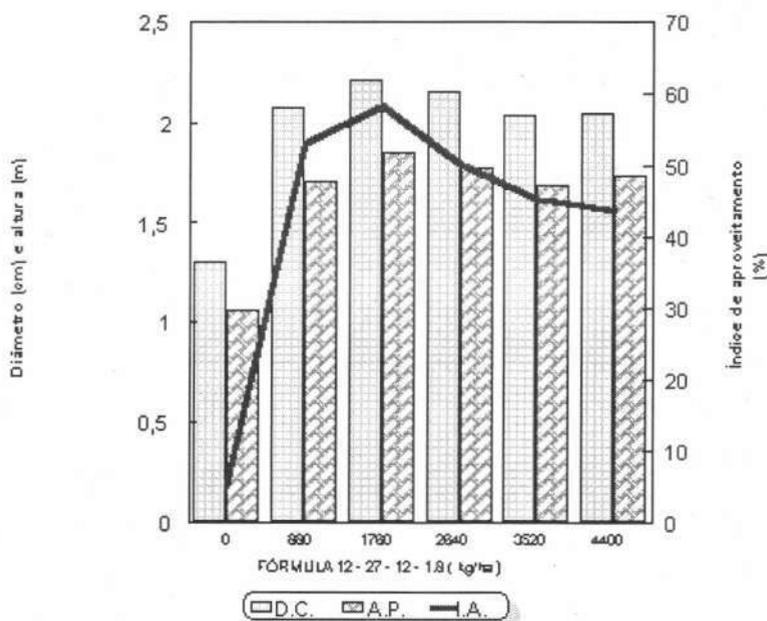


Fig. 8. Efeito da adubação N, P, K e Mg no diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP) e índice de aproveitamento (IA) em porta-enxertos de seringueira.

Destaca-se também, o trabalho conduzido por Viégas (1985), com a finalidade de determinar as doses de nitrogênio, fósforo e potássio, mais adequadas para obtenção de plantas aptas para enxertia em viveiro de seringueira em Latossolo Amarelo textura média, na Ilha do Mosqueiro, Pará. O nitrogênio mostrou efeito significativo a todas as variáveis estudadas, exceção à altura das plantas, enquanto a aplicação do fósforo e potássio mostrou resposta significativa a todas as variáveis avaliadas. Em função dos resultados das interações N x P, N x K e P x K, e com a utilização da superfície de resposta, as doses mais adequadas foram, 330 kg ha⁻¹ de N, 340 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 190 kg ha⁻¹ de K₂O aliadas a doses constantes de 60 kg ha⁻¹ de MgO, propiciando um índice de aproveitamento de 87% de plantas aptas para enxertia.

A primeira pesquisa na Amazônia com o objetivo de avaliar a eficiência técnica de seis fontes de magnésio (calcário dolomítico, óxido de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, termofosfato yorim e calcário de pimenta-bueno-Ro), em porta-enxerto de seringueira em sacos de plástico, foi realizada no Pará por Viégas et al. (1989). Constataram-se sete meses após o plantio, que não houve resposta diferenciada entre as fontes de magnésio testadas. Houve efeitos diferenciais das fontes de magnésio nas concentrações foliares de nitrogênio, nos teores de cálcio e de magnésio do solo. A fonte de magnésio mais econômica, nas condições em que se desenvolveu o experimento, foi o calcário de pimenta-bueno, seguido do óxido de magnésio.

No Estado do Amazonas, a primeira pesquisa sobre adubação em viveiro de seringueira foi realizada por Valois & Berniz (1974) em Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, no Km 30 da rodovia AM-010. As doses de nutrientes empregadas foram 0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de N; 0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 20 kg ha⁻¹ de K₂O. Na Fig. 9, estão contidos os dados de altura das plantas e diâmetro do caule referentes a doses de fósforo aplicadas. Os resultados avaliados em função da altura das plantas e diâmetro do caule aos dez meses de plantio permitiram concluir que a adubação com fósforo foi significativa, indicando que houve um aumento expressivo na altura e no diâmetro do caule, determinando a dose ótima de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, juntamente com 20 kg ha⁻¹ de K₂O.

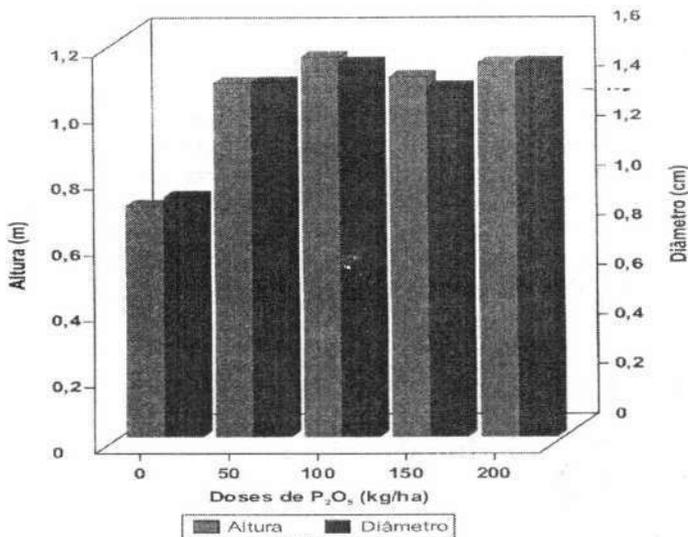


Fig. 9. Resposta à aplicação do fósforo sobre o diâmetro do caule e altura da planta em porta-enxertos de seringueira (Modificado de Valois & Berniz, 1974).

Fonte: Valores & Berniz (1974) modificado pelo autor.

Bueno et al. (1984) avaliaram a resposta de plantas enviveiradas de seringueira, submetidas à aplicação de diferentes doses de macronutrientes com e sem controle de doenças foliares, em Latossolo Amarelo textura argilosa, distrófico. Os autores concluíram que para maior eficiência técnica e econômica, deveriam ser aplicadas as doses de 190 kg ha⁻¹ de N, 300 kg ha⁻¹ de P O , 160 kg ha⁻¹ de K O e 50 kg ha⁻¹ de MgO, as quais são três vezes menores que as recomendadas pelo Sistema de Produção da Amazônia, associando o controle químico das doenças foliares nas condições de Manaus e regiões que apresentarem solo e clima semelhantes.

Os efeitos de diferentes níveis de NPK e Mg sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira e o rendimento do viveiro, em Latossolo de textura muito argilosa, representativo da região de Manaus, foram estudados por Pereira et al. (1988). Testaram-se as doses de 0, 40, 80, 160 e 320 kg ha⁻¹ de N; 0, 150, 300, 600 e 1.200 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 0, 60, 120, 240 e 480 kg ha⁻¹ de K₂O e 0, 15, 30, 60 e 120 kg de ha⁻¹ de MgO. Pelos resultados apresentados na Fig. 10, a adubação fosfatada na dose de 150 kg/ha de P₂O₅ mostrou um efeito significativo no desenvolvimento dos porta-enxertos e no rendimento do viveiro. Por outro lado, a ausência de adubação fosfatada, bem como as doses de 600 e 1.200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ inibiu o desenvolvimento das plantas proporcionando rendimentos muito baixos. As doses altas de P₂O₅ induziram nas plantas com deficiências acentuadas de cobre e de zinco. As análises foliares (Fig. 11) mostraram claramente que, à medida que se elevaram os níveis de P no solo, aumentaram significativamente seus teores foliares e decresceram os de Cu e de Zn. A aplicação de nitrogênio, potássio e magnésio não mostrou resposta significativa no desenvolvimento dos porta-enxertos e no rendimento do viveiro.

No Estado de Rondônia, poucas pesquisas foram realizadas sobre adubação em viveiro de seringueira, encontrando-se na literatura as realizadas por Ribeiro (1979) e Lourenço et al. (1988). Ribeiro (1979) testou várias fórmulas de adubação em Latossolo Amarelo, textura argilosa, concluindo que 1.200 kg/ha da fórmula 12-12-12- (N, P, K) como a mais indicada .

As pesquisas realizadas por Lourenço et al. (1988) foram nos municípios de Porto Velho e Ariquemes, com o objetivo de verificar as respostas à adubação, e definir os níveis adequados de nitrogênio, fósforo e potássio para viveiros de seringueira nas condições de Rondônia. Os tratamentos constaram de variações crescentes das doses de NPK, que correspondem à aplicação de 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N; 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O. Os resultados obtidos permitiram concluir que não houve resposta significativa à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento de plântulas enviveiradas.

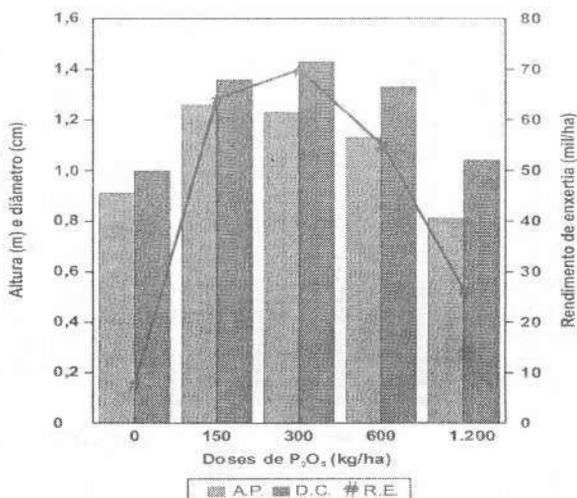


Fig. 10. Resposta à aplicação de fósforo sobre a altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e rendimento de enxertia (RE), em porta-enxertos de seringueira.

Fonte: Pereira et al. (1989), modificada pelo autor.

A inexistência de informações concretas sobre a formulação e as quantidades mínimas de adubo para plântulas de seringueira no Estado do Acre levou Paz & Cascais (1983) a desenvolverem estudo para avaliar diferentes níveis de nutrientes sobre o crescimento das plantas enviveiradas. O ensaio foi instalado na Fazenda Experimental da Embrapa Rio Branco, em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura arenoso-argiloso. Os nutrientes foram aplicados em quatro níveis a intervalos regulares de 100, 200 e 75 kg ha⁻¹ de NPK. Resultados preliminares e sem respaldo estatístico mostraram melhor diâmetro do caule para a aplicação das doses de 0 kg ha⁻¹ de N, 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 150 kg ha⁻¹ de K₂O.

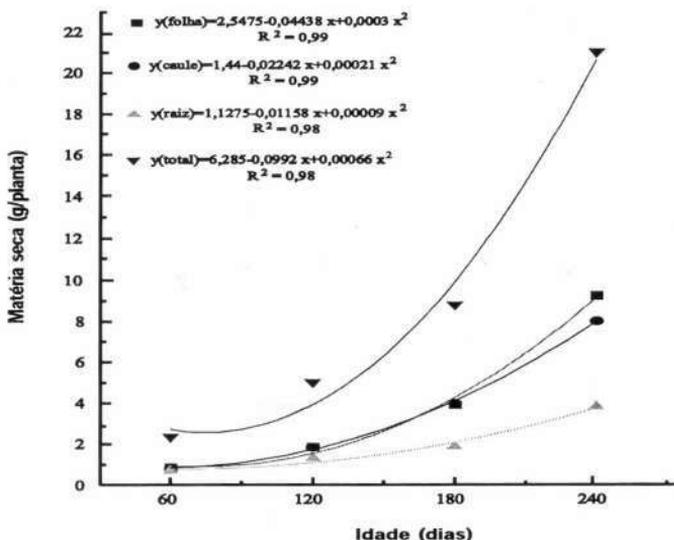


Fig. 11. Teores médios de P, Cu e Zn em folhas de porta-enxertos de seringueira em função das doses de fósforo.

Fonte: Pereira et al. (1968) modificado pelo autor.

Com o objetivo de definir dosagens de N, P, K e Mg para seringueiras enviveiradas, em Latossolo textura média, Estado do Amapá, Alves et al. (1986) constataram aos dez meses respostas à aplicação de P para todas as variáveis, porém não foram significativas, para N e K. Os níveis mais elevados de Mg resultaram em leve redução no desenvolvimento das plantas. Melhores resultados foram obtidos com as doses de 50 kg ha^{-1} de N; 300 kg ha^{-1} de P_2O_5 ; 40 kg ha^{-1} de K_2O e $12,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de MgO.

Objetivando determinar a variação dos níveis foliares de N, P, K, Mg, Ca, Cu, Fe, Mn e Zn, em função de doses crescentes de adubação nitrogenada, fosfatada, potássica e magnesiana em viveiro de seringueira, Alves & Ventorim (1991) conduziram, no Amapá, três ensaios num Latossolo Amarelo de textura argilosa, para avaliar 16 tratamentos que resultaram de combinações de quatro níveis de 0, 50, 100 e 200 kg ha^{-1} de N;

0, 75, 150, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 0, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O e 0, 12,5, 25 e 50 kg ha⁻¹ de MgO. Na Fig. 12, observa-se que as doses de P resultaram em aumento da concentração foliar de P e Mg e redução na concentração foliar de K e Zn. A adubação com K provocam o aumento da concentração foliar de K e a redução do teor foliar de Mg.

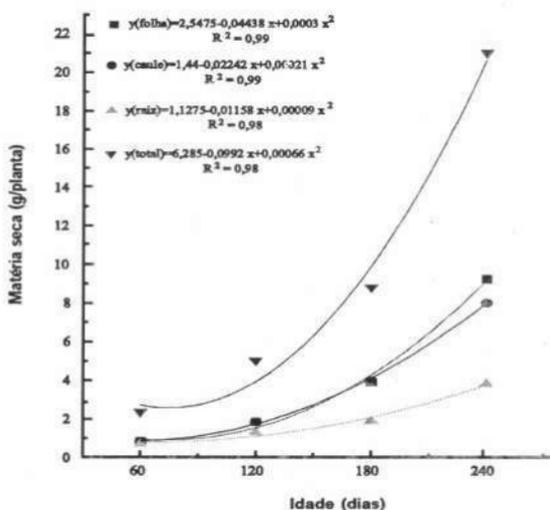


Fig. 12. Efeito das doses de fósforo sobre os teores de fósforo, potássio, magnésio e zinco nas folhas de porta-enxertos de seringueira.

Fonte: Alves & Ventorim (1991).

Para as condições de Roraima, Silva et al. (1985) avaliaram dentro do programa de adubação, as necessidades da planta, ao tipo de solo, conduzindo um experimento de níveis de NPK e Mg em viveiro de seringueira irrigado, num Latossolo Vermelho-Escuro textura média, do Campo Experimental Serra Prata, Município de Mucajaf. Os nutrientes foram aplicados em quatro doses, nitrogênio 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de N; fósforo 0, 75, 150 e 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅; potássio 0, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O, e magnésio 0, 12,5, 25 e 50 kg ha⁻¹ de MgO. Efetuou-se a calagem aplicando 2,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, 60 dias antes do plantio. O experimento foi

irrigado por aspersão sempre que se fez necessário. Os resultados mostraram preliminarmente, que as doses mais elevadas de nitrogênio, fósforo e potássio proporcionaram maiores alturas de plantas e diâmetro do caule, enquanto a dose mais alta de magnésio prejudicou o desenvolvimento da planta aos seis meses de idade.

Respostas à Aplicação de Fertilizantes em Seringal em Formação

Os projetos de pesquisas sobre adubação da seringueira na fase de formação tiveram início em 1972, por força do convênio Sudhevea/DNPEA/Ipean/Ceplac/FCAP. Desses projetos, um foi instalado no Estado da Bahia, Município de Una, na atual Estação Experimental Djalma, na Bahia, segundo Reis (1979) e outro na Estação Experimental de Tracuateua, Município de Bragança, Estado do Pará, demonstrado por Viégas et al. (1987).

No Estado do Pará, as pesquisas sobre a aplicação de fertilizantes em seringal em formação foram realizadas por Viégas & Viégas (1983), Viégas & Albuquerque (1985), Viégas et al. (1987), Berniz (1987) e Viégas et al. (1992). Destes trabalhos merecem ser destacado os três últimos.

Viégas et al. (1987) conduziram durante oito anos na Estação Experimental de Tracuateua, Município de Bragança, no Estado do Pará, um experimento em Latossolo Amarelo textura média, com o objetivo de avaliar a influência da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica no desenvolvimento de um seringal implantado em 1972 com tocos enxertados do clone Fx-3899. Os nutrientes foram aplicados em três doses básicas de 0, 50 e 100 kg ha⁻¹ de N e P₂O₅ e duas de 0 e 70 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizados a partir do quinto ano de idade. Os resultados da circunferência do tronco mostraram o efeito benéfico da aplicação do fósforo e potássio durante todo o período experimental. As análises de regressão da circunferência do tronco obtidas em oito anos mostraram resposta linear para o fósforo (Fig. 13), evidenciando portanto, que as doses estudadas foram aplicadas além das reais necessidades das plantas de seringueira, o que não permitiu o início de sangria das plantas aos oito anos de idade.

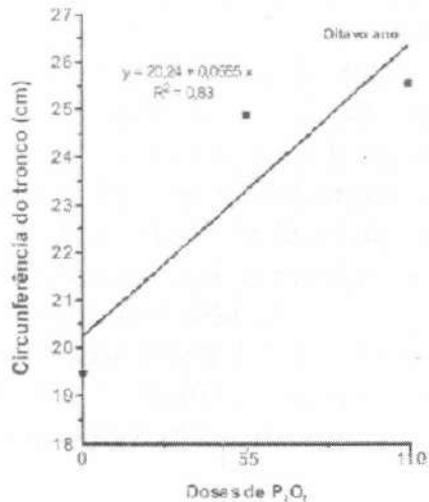
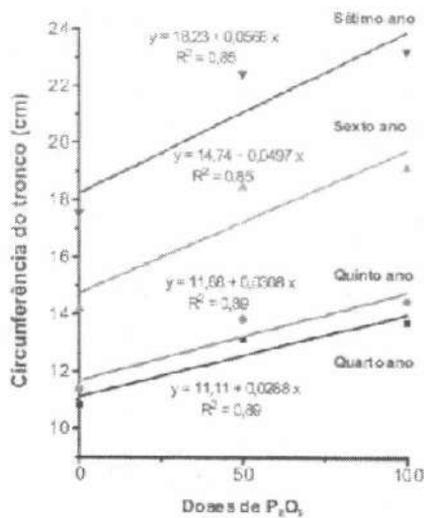
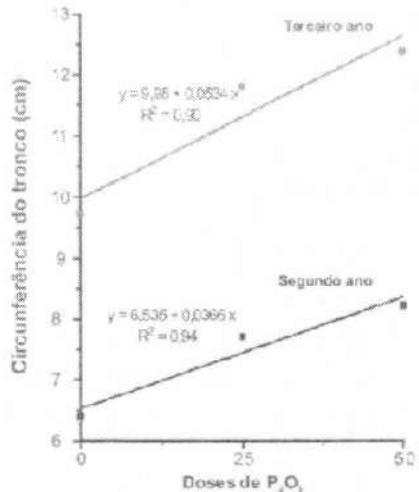
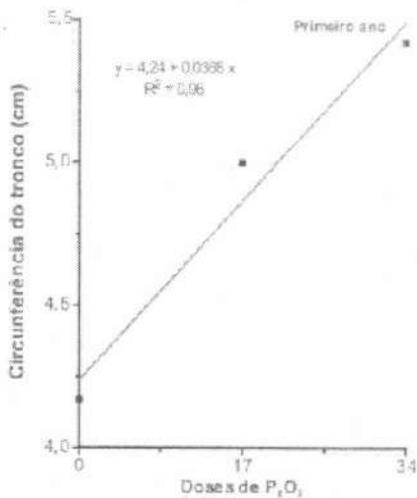


Fig. 13. Respostas da seringueira a níveis de fósforo em relação à circunferência do tronco, a diferentes idades em Latossolo Amarelo textura média, Tracuateua, PA.

Fonte: Viégas et al. (1987).

Para estudar o efeito de três níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em combinação fatorial, durante três anos, sobre algumas características químicas do solo, concentração de nutrientes e desenvolvimento da seringueira, Berniz (1987) conduziu um experimento na Ilha do Mosqueiro, Município de Belém do Pará, em Latossolo Amarelo, textura média, utilizando tocos enxertados do clone Fx-3899. Os nutrientes foram aplicados em três doses de NPK, com intervalos regulares de 60, 100 e 50 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, a partir do terceiro ano. No primeiro ano a aplicação dos nutrientes correspondeu aos três níveis de NPK, com intervalos regulares de 20, 30 e 15 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O e, no segundo ano, com aplicação de 0, 25 e 50 kg ha⁻¹ de N; 0, 35 e 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 0, 20 e 40 kg ha⁻¹ de K₂O. Os resultados mostraram que a adição do nitrogênio não contribuiu para o desenvolvimento da seringueira, enquanto o fósforo apresentou efeito linear, indicando as maiores doses de 60, 70 e 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente, para o primeiro, segundo e terceiro anos, e promoveram os maiores aumentos para circunferência do tronco. O potássio apresentou efeito quadrático determinando doses que condicionaram máximo crescimento para o primeiro, segundo e terceiro anos, com as respectivas doses de 21, 22 e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (Fig. 14). Na diagnose foliar, os níveis de fósforo influenciaram os teores de fósforo, nitrogênio, cálcio, magnésio e ferro nas folhas, enquanto os níveis de potássio somente os teores de potássio e magnésio nas folhas.

Com a finalidade de estudar a influência das doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira, clone Fx-3899, Viégas et al. (1992) conduziram durante nove anos, um experimento em Latossolo Amarelo textura média, no Município de Belém, Ilha do Mosqueiro, localidade Baía do Sol. Os resultados obtidos permitiram concluir que as doses de nitrogênio apresentaram efeito linear ascendente sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco; os níveis de fósforo tiveram efeito linear ascendente até o quinto ano; quadrático do sexto ao nono ano, sendo as quantidades de P₂O₅ que condicionaram o máximo desenvolvimento foram: 96, 134, 130 e 115 kg ha⁻¹, respectivamente. As doses de potássio apresentaram efeito quadrático somente para o primeiro ano, linear do segundo ao quarto ano e nos demais anos não houve resposta.

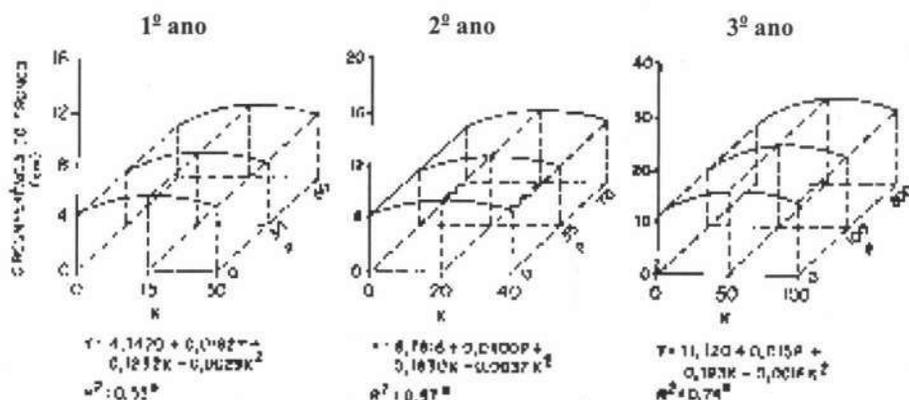


Fig. 14. Efeito do fósforo e do potássio sobre a circunferência do tronco da seringueira.

Fonte: Berniz (1987) modificado pelo autor.

No Estado do Amazonas foram conduzidos poucos trabalhos sobre adubação em seringal em formação. Estudos foram iniciados em 1983 no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Latossolo Amarelo textura muito argilosa, com o objetivo de avaliar os efeitos de quatro doses de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potássicos e magnesianos sobre o desenvolvimento de um seringal implantado com o clone Fx-3899. Os resultados de circunferência do tronco da seringueira obtidos no final do segundo ano após o plantio mostram que não houve resposta significativa de crescimento de seringueira à aplicação dos fertilizantes testados.

Pesquisas mais recentes desenvolvidas no Estado do Amazonas com aplicação de N, P, K e Mg em seringal em formação, têm mostrado baixa taxa de crescimento geométrico da circunferência do tronco, devido, principalmente, à ocorrência de doenças foliares (Bueno et al. 1996 a, b, c).

Respostas à Aplicação de Fertilizantes em Seringal em Produção

Na Amazônia, não se tem conhecimento de resultados de pesquisas publicados sobre adubação em seringal em produção. Nas áreas tradicionais de cultivo da seringueira, somente em 1972, na Bahia, foram desenvolvidas as primeiras pesquisas sobre adubação da seringueira na fase de sangria.

Mais recentemente, em 1997, foram iniciados pela Embrapa Amazônia Oriental, estudos sobre a aplicação de N, P, K e Mg em seringal em produção na Fazenda Simpex Codeara, localizada no Município de Santa Terezinha, nordeste do Mato Grosso.

Recomendações de Adubação para a Cultura da Seringueira na Amazônia

No Brasil, onde a seringueira está implantada nas mais variadas condições edafoclimáticas, as recomendações de adubação são mais gerais, baseando-se em extrapolações de áreas aparentemente similares e, em alguns casos, nas análises de solo e em resultados preliminares da pesquisa.

Nos Estados da Amazônia onde se cultiva a seringueira, as primeiras recomendações de adubação foram oriundas dos documentos Sistemas de Produção. Esses Sistemas de Produção foram definidos para pequenos, médios e grandes produtores com tecnologias e níveis de manejo diferenciados, uso de insumos, capacidade econômica e gerencial, em que a adubação era estritamente dependente da capacidade econômica do produtor.

Nas regiões do Brasil, onde se cultiva a seringueira, ainda há carência de resultados experimentais que permitem uma recomendação de adubação mais adequada para o cultivo da seringueira nas suas diferentes fases.

Viveiro

A baixa taxa de aproveitamento dos porta-enxertos de seringueira na Região Amazônica e a irregular qualidade das mudas produzidas estimularam a pesquisa a avaliar as recomendações de adubação propostas a partir dos Sistemas de Produção. Nos Estados do Amapá e Pará, onde a seringueira é cultivada principalmente nos solos de baixa fertilidade, a recomendação mais recente de adubação se baseia na análise de solo e em resultados de ensaios de adubação em viveiros (Tabela 9).

Os dados contidos na Tabela 9 mostram diferenças marcantes nas recomendações para adubação de viveiros no campo, basicamente envolvendo fontes, doses e épocas de aplicação. As adubações para viveiros de campo, instalados em solos de texturas variáveis e com altos índices de acidez, não contemplam o uso de calcário ou mesmo rocha fosfatada para corrigir a acidez do solo e suplementar esse elemento carente na região. São poucas as recomendações de pesquisa, que se dispõem para esse tipo de viveiro, tanto envolvendo mudas produzidas diretamente nos sacos de plástico, quanto aquelas enxertadas no campo e transplantadas para os referidos recipientes de plásticos.

Para o Estado do Amazonas, a EMBRAPA(1984) recomenda para porta-enxertos enviveirados em sacos de plástico (40 cm x 15 cm) 2,8 g/saco de uréia, 10 g/saco de superfosfato triplo, 2,0 g/saco de cloreto de potássio e 2,0 g/saco de cloreto de magnésio. Com esta adubação, foi obtida, aos sete meses, 82,7% de plantas aptas para enxertia verde.

Para o Estado do Pará, Viégas et al. (1989) recomendam para porta-enxertos de seringueira em sacos de plástico (25cm x 45 cm), capacidade para 9 kg de terriço, a seguinte adubação: dez dias antes do plantio 12 g/planta de superfosfato triplo; aos 60 dias do plantio 3 g/planta de sulfato de amônio, 1 g/planta de cloreto de potássio e 0,5 g/planta de sulfato de magnésio. Aos 120 dias após o plantio aplicar as mesmas quantidades dos 60 dias. Esta recomendação propiciou mais de 80% de porta-enxertos aptos para enxertia verde.

Tabela 9. Recomendações de adubação para viveiros de seringueira no solo nos Estados do Amazonas, Pará e Amapá.

Estado	Espaçamento	Época de aplicação	Nutrientes (kg/ha)			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Amazonas ¹	6 (0,6mx0,15m)x1,2m antes do plantio		300 no sulco			
		45-60 dias	38		32	10
		90 dias	32		38	10
		120 dias	38		32	10
		150 dias	38		32	10
		180 dias	38		32	10
Total			190	300	160	50
Pará ²	6 (0,6mx0,20m)x1,2m	30 dias	50	51	28	9
		60 dias	66	68	38	12
		90 dias	66	68	38	12
		120 dias	66	68	38	12
		150 dias	82	85	48	15
		Total		330	340	190
Amapá ³	6 (0,60mx0,15m)x1,2m	Antes do plantio no sulco	130			
		60 dias	20		4	2,2
		90 dias	30		6	3,5
		120 dias	40		8	4,5
		150 dias	50		10	5,8
		180 dias	60		12	7,0
Total		200	130	40	23	

Fonte: 1-Bueno (1986), 2-Viégas(1985), 3-Alves (1987).

Para o tipo de mudas enxertadas em viveiro no solo e transplantadas para sacos de plástico (25cm x 45 cm), Pinheiro (1997) recomenda para as condições da empresa Codeara - Santa Terezinha - Mato Grosso, a fórmula 12 - 14 - 10 - 1,3, nas seguintes quantidades em g/planta para viveiro no solo : aos 30 dias 7g; aos 60 dias 9g; aos 90 dias 12g e aos 150 dias 15g. A adubação nos sacos de plástico consiste de 50g/planta de superfosfato triplo misturado ao substrato e adubação nitrogenada via irrigação.

Seringal em formação

As recomendações de adubação para seringal em formação na Amazônia contemplam basicamente a fase imatura das árvores, indo desde o plantio até à entrada em produção.

Recomendações baseadas em métodos discriminatórios de diagnose e necessidades da cultura são ainda incipientes, em face dos poucos resultados de experimentos de adubação.

Para o Estado do Amazonas é recomendada a adubação na cova com 45 g de P_2O_5 e, dentro do possível, incorporar 20 litros de esterco de curral ou cinco litros de esterco de galinha bem curtido, seguindo-se de adubações em cobertura (Tabela 10).

A primeira adubação (dois meses) deve ser feita em raio de 25 cm ao redor da planta. As demais do primeiro ano, a 50 cm, e 80 cm no segundo ano. A partir do terceiro ano, é recomendado distribuir uniformemente ao longo das faixas de 2 m das linhas de plantio. Para seringal em produção é recomendado considerar a análise foliar.

Tabela 10. Adubação em seringal em formação do primeiro ao quinto ano para o Estado do Amazonas - Embrapa/Emater, 1985.

Ano	Época	Opção 1				Opção 2	
		Super triplo	Sulfato amônio (g/planta)	(uréia)*	KCl	MgSO ₄	Fórmula pronta N-P ₂ O ₅ -K ₂ O-MgO** (g/planta)
Aos 2 meses			40	(20)	10	10	80
out./nov.	130		50	(25)	20	20	95
1º jan			50	(25)	20	20	95
mar./abr.			50	(25)	20	20	95
out./nov.	190		90	(45)	30	30	170
2º jan.			90	(45)	30	30	170
mar./abr.			90	(45)	30	30	170
out./nov.	230		160	(80)	50	55	300
3º mar./abr.			160	(80)	50	55	300
out./nov.	245		180	(90)	55	60	325
4º mar./abr.			180	(90)	55	60	325
out./nov.	265		190	(95)	60	65	350
5º mar./abr.			190	(95)	60	65	350

* A uréia é uma opção como fonte de N, porém deve ser aplicada separadamente do MgSO₄, por ser incompatível fisicamente.

** No 1º, 2º e 3º ano a formulação recomendada é 12-17-10-03 em adubações feitas a lanço com distribuição uniforme em volta da planta, do 4º ano até o início da exploração, 15-10-13-03.

A adubação para seringal em desenvolvimento no Estado do Pará seguem as recomendações de Viégas & Carvalho (1993), segunda aproximação (Tabela 11). Em seringueiras jovens, a primeira adubação é efetuada dois meses após a emergência do enxerto, sendo os fertilizantes aplicados em cobertura numa área circular com 10 cm de raio. A partir de 20 meses após emergência do enxerto, espalhar os fertilizantes o mais uniformemente possível nas linhas de plantio, a uma distância de 1,00 m a 1,50m. Em seringueiras com mais de cinco anos de idade os fertilizantes devem ser aplicados uniformemente numa faixa de 3,60 m, e, a 30 cm de raio ao redor da árvore não se deve aplicar o adubo.

Tabela 11. Recomendação de fertilizantes para o Estado do Pará, seringal em formação com *Pueraria phaseoloides* em Latossolo Amarelo textura média, segunda aproximação.

Ano	Nutrientes (g/planta)				Fertilizantes (g/planta)				Total fertilizantes g/planta
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SA	SFT	KCl	MgSO ₄	
a0	20	142	42	10	100	315*	70	59	544
a1	20	147	42	10	100	326	70	59	555
a2		420	126	32		933	210	188	1331
a3		294	252	63		653	420	370	1443
a4		294	252	63		653	420	370	1443
a5		210	210	53		466	350	312	1128
a6		210	210	53		466	350	312	1128

SA = Sulfato de amônio com 20% de N; SFT = Superfosfato triplo com 45% de P₂O₅; KCl = Cloreto de potássio com 60% K₂O; MgSO₄ = Sulfato de magnésio com 17% de MgO

*Aplicar na cova por ocasião do plantio, 35g de SFT, ficando 280g

a0 = ano de plantio a6 = sexto ano de plantio.

Fonte: Viégas & Carvalho (1993).

Para utilização mais eficiente dos fertilizantes, recomenda-se para seringal em formação, aplicações parceladas, com exceção do superfosfato triplo, que deve ser aplicado de uma só vez. Para o caso do sulfato de amônio, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, se recomenda parcelar em duas aplicações, a primeira no início do período chuvoso e a segunda no fim do referido período.

A adubação recomendada para o Estado do Amapá segue as recomendações do sistema de produção da Emater/Embrapa (1983), conforme especificações contidas na Tabela 12.

Tabela 12. Recomendação de adubação para seringal em formação no Estado do Amapá em solos com baixos teores de fósforo e potássio, densidade de 476 plantas/hectare.

Aplicação	Nutrientes (kg/ha)				Método de aplicação
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MGO	
Primeiro ano	20	39	15	5,0	
Na cova		9			
Março	5	7	3	1,3	(1)
Maio	5	8	5	1,2	(2)
Janeiro	10	15	7	2,5	
Segundo ano	30	50	25	8,0	
Março	10	15	7	2,5	(3)
Maio	10	15	3	2,5	(3)
Janeiro	10	20	15	3,0	(4)
Terceiro ano	40	90	35	12,0	
Março	10	20	10	3,0	(4)
Maio	15	35	10	3,0	(4)
Janeiro	15	35	15	6,0	(4)
Quarto ano	60	100	50	17,0	
Março	20	35	15	5,0	(4)
Maio	20	35	15	5,0	(4)
Janeiro	20	30	20	7,0	(4)
Quinto, Sexto e sétimo anos	50	80	40	14,0	
Março	15	25	10	4,0	(4)(5)
Maio	15	25	10	4,0	(4)(5)
Janeiro	20	30	20	6,0	(4)(5)

(1) Em volta da planta, num raio de 10 a 15 cm.

(2) Em volta da planta, num raio de 45 cm.

(3) Em volta da planta, num raio de 60 a 65 cm.

(4) Espalhar o fertilizante uniformemente nas linhas de plantio, numa faixa de 1,00 m a 2,00 m, com as plantas no centro.

(5) A partir de março do sexto ano até janeiro do sétimo ano, espalhar os fertilizantes uniformemente nas linhas de plantio, numa faixa de 3,60 m, tendo as plantas no centro.

Aplicação de fertilizantes para seringais na Amazônia em áreas de Latossolos e Podzólicos, em função da textura com queima intensa da vegetação, preparo mecânico da vegetação e com manejo adequado da *Pueraria phaseoloides* é recomendada por Pereira & Pereira (1986), conforme recomendação constante das Tabelas 13 e 14.

Tabela 13. Recomendação de fertilizantes para seringal na Amazônia, em áreas de Latossolos e Podzólicos argilosos, preparados manualmente e com queima intensa da vegetação, e com manejo adequado da *Pueraria phaseoloides*.

Ano	Dose de adubo (g/planta/aplicação)				
	Época	SFT	KCL	Sul. Mg	FTE**
0	Plantio(cova)	70*			10*
1º	Out/nov	100	30	30	20
2º	Out/nov	100	50	50	30
3º	Out/nov	150	100	100	40
4º em diante	Reenfolhamento	150	100	100	50

*Incorporado na cova (40 cm x 50 cm) ** FTE 13.

Fonte: Pereira & Pereira (1986).

Tabela 14. Recomendação de fertilizantes para seringal na Amazônia, implantado em áreas de Latossolos e Podzólicos arenosos e argilosos, com preparo mecanizado e com manejo adequado da *Pueraria phaseoloides*.

Ano	Época	Dose de adubo (g/planta/aplicação)				
		Uréia	SFT	KCL	Sul.Mg	FTE
0	Plantio(cova)	-	100*	-	-	10*
	2-3 meses	20	-	20	20	-
1º	Out/nov	50	100	50	50	20
2º	Out/nov	100	100	75	75	30
3º	Out/nov	100	150	100	100	40
4º em diante	Reenfolhamento	150	150	100	100	50

*Incorporado na cova (40 cm x 50 cm) ** FTE 13.

Fonte: Pereira & Pereira (1986).

Seringal em produção

Para seringais em produção em São José do Rio Claro, Mato Grosso, Coelho et al.(1995) recomendam a calagem e adubação, como seguem: para a calagem, aplicar calcário dolomítico para elevar a saturação de bases (V) a 30%. A forma de aplicação é a lanço em toda a área incorporada numa faixa de 3 m a 4 m, nas entrelinhas das seringueiras, utilizando uma grade leve. Aplicar 100 g de N/planta, 100 g de P_2O_5 /planta para baixos teores de P no solo, e 50 g de P_2O_5 /planta para altos teores de P no solo. As classes dos teores de P disponível- Mehlich, levam em consideração a textura do solo, sendo de 61% a 80% de argila de 1,00 a 2,00 ppm de P; de 41% a 60% de argila de 3,00 a 6,00 ppm de P; de 21% a 40% de argila de 5,00 a 10 ppm de P e 20 % de argila de 6,00 a 12 ppm de P.

Com relação à adubação potássica, aplicar 120 g de K_2O /planta para baixos teores de K no solo, ou seja de 0 a 45 ppm de K. Para solos com altos teores de K no solo(80 ppm de K) aplicar 60 g de K_2O /planta.

As adubações nitrogenadas e potássicas devem ser parceladas em três vezes com a primeira adubação, sendo realizada em setembro/outubro, a segunda em novembro/dezembro e a terceira em fevereiro/março.

Considerações Finais

Pesquisas em nutrição mineral da seringueira

As pesquisas com a seringueira no Brasil na área de nutrição, antes da década de 80, foram incipientes. Para se ter uma idéia, o livro sobre caracterização de sintomas de deficiências em seringueira, publicado por Shorrocks (1979), foi traduzido para o português pela Sudhevea para servir de orientação no diagnóstico das deficiências nutricionais, uma vez que não se dispunham de trabalhos nessa área. Somente em 1983, com a publicação do livro "Nutrição e Adubação da Seringueira no Brasil", a caracterização dos sintomas de deficiências nutricionais, com base em pesquisas realizadas principalmente no Estado do Pará, é que ficou conhecido. A extração de nutrientes na cultura da seringueira se baseia em três trabalhos realizados, dois em porta-enxertos de seringueira e o outro em seringal em formação no Estado do Acre.

Na década de 80, devido aos incentivos para a pesquisa proporcionado pela ex-Sudhevea, e mais recentemente com a expansão da seringueira para as áreas não-tradicionais, houve maior intensificação das pesquisas em nutrição. Entretanto, há necessidade de incrementar estudos em nutrição mineral, nas áreas não-tradicionais de cultivo da seringueira, principalmente nas fases de seringal em formação e produção, onde há carência de informações, e cujos resultados serão de fundamental importância, pois servirão de suporte para uma recomendação mais adequada de adubação.

Com a extinção do Centro Nacional da Pesquisa da Seringueira que coordenava as pesquisas no País e da Sudhevea, houve uma desativação quase total das pesquisas com seringueira.

Pesquisas com adubação da seringueira

As pesquisas com adubação da seringueira na Amazônia iniciaram em 1972, no Pará, com a assinatura do Convênio Sudhevea/DNPEA/Ceplac/FCAP.

Em 1974, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, pela Embrapa, os trabalhos com seringueira na área de fertilidade e adubação alcançaram ainda maior importância no contexto geral do programa nacional de pesquisa de seringueira.

As pesquisas com adubação na fase de viveiro foram desenvolvidas nos Estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Amapá e Roraima, com o apoio de um grande número de projetos e cujos resultados constam de relatórios de andamentos, informes técnicos e revistas científicas. Os resultados mostraram a importância da aplicação do fósforo, redução das quantidades de fertilizantes recomendadas e melhores índices de plantas aptas para enxertia.

Os resultados sobre a adubação da seringueira na fase de formação mostraram, de um modo geral, que o nitrogênio e o potássio pouco contribuíram para o crescimento da circunferência do tronco da seringueira, enquanto o fósforo proporcionou efeitos altamente significativos.

As primeiras pesquisas sobre a adubação da seringueira na fase de sangria na Amazônia só foram iniciadas recentemente, em 1997, em Mato Grosso, área de escape.

Recomendações de adubação

As primeiras recomendações de adubação para áreas tradicionais de cultivo da seringueira na Amazônia foram oriundas dos Sistemas de Produção e datam da década de 80, época dos incentivos do Programa de Produção de Borracha-Probór. Devido à carência de informações, essas recomendações foram baseadas inicialmente nos resultados obtidos dos principais países orientais produtores de borracha natural.

Com a assinatura do acordo de cooperação firmado entre Sudhvea/DNPEA/Ipean e posteriormente Embrapa/Sudhevea, que instituiu, a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira - CNPSe,

as pesquisas foram intensificadas, surgindo anos mais tarde as primeiras indicações de adubação para a cultura da seringueira com base nos resultados dessas pesquisas.

O ataque do fungo **Microcyclus ulei** em caráter epidêmico nas áreas tradicionais de cultivo da seringueira mostrou a inviabilidade da heveicultura nessa áreas e, como conseqüência, as pesquisas foram desativadas.

Os resultados experimentais obtidos com a adubação da seringueira não foram suficientes para permitir uma indicação consistente, entretanto alguns trabalhos de pesquisa na região, associados ao conhecimento de técnico brasileiro das situações da heveicultura mundial, têm contribuído no sentido de propiciar melhores recomendações.

Com a expansão da heveicultura para as áreas não-tradicionais, abrem-se novamente as perspectivas para o País se tornar auto-suficiente em borracha natural. Para atingir esta meta, haverá necessidade da geração de tecnologias compatíveis para essas novas áreas, uma vez que há carência de informações técnicas generalizadas, e dentre estas destaca-se a falta de uma recomendação de adubação mais adequada nas diversas fases da cultura. Portanto, há necessidade de se desenvolverem várias ações de pesquisa nas áreas de nutrição e adubação da seringueira, e dentro deste contexto, as experiências e os resultados obtidos nas áreas tradicionais serão de grande importância para embasar estas pesquisas nas áreas não-tradicionais.

Referências Bibliográficas

- ALVES, R.N.B.; ANDRADE, M.R. de; ROSSETTI, A.G.; PEREIRA, A.V.; BUENO, N. 1986. Estudo de dosagens de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira no Amapá. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1., 1984, Belém, PA. 1984. **Anais**. Belém: Embrapa-CPATU. 1986. v.4, p.127-132. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).
- ALVES, R.N.B.; VENTORIN, N. Variação de macro e micronutrientes em função de níveis de N, P, K e Mg em viveiro de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.1, p.137-147, 1991.
- AMARAL, W. do. Deficiências de macronutrientes e de boro em seringueira (**Hevea brasiliensis**). Piracicaba:ESALQ, 1983. 44p.Dissertação de Mestrado.
- BERNIZ, J.M.J. Influência de nitrogênio, fósforo e potássio em seringueira jovem (**Hevea brasiliensis** Muell Arg.). Viçosa: UFV, 1987. 59p. Tese Doutorado.
- BERNIZ, J.M.J. Influência de nitrogênio, fósforo e potássio em seringueira jovem (**Hevea brasiliensis**, Muell Arg.). Viçosa: UFV, 1987. 59p. Tese de Doutorado.
- BOLLE JONES, E.W. Visual symptoms of mineral deficiencies of **Hevea brasiliensis**. **Journal Rubber Research Institute of Malaya**, v.14, p.493. 1956.
- BUENO, N.; GASPAROTTO, L.; RODRIGUES, F.M.; ROSSETTI, A.G. Comparação da eficiência técnica – econômica de níveis de adubação com controle de doenças foliares na produção de mudas de seringueira. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1984. 7p. (Embrapa-CNPDS. Comunicado Técnico, 33).

BUENO, N.; Alguns aspectos sobre adubação da seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1986, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba, 1986. p.83-94p.

BUENO, N.; PEREIRA, J. da P.; HAAG, H.P. **Nutrição mineral de seringueira V. Deficiência e correção de boro em Hevea brasiliensis**. 1987. (nota prévia).

BUENO, N.; PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; RODRIGUES, F.M. Influência da adubação com doses crescentes de N, P, K e Mg sobre o incremento do tronco do clone de seringueira Fx 3899. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22., 1996, Manaus. **Resumos expandidos**. Manaus, 1996. p.616-617.

BUENO, N.; PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; RODRIGUES, F.M. Efeitos de diferentes doses de N, P, K e Mg sobre o incremento da circunferência do caule do clone de seringueira Fx 3864 com copa própria e enxertado de copa com o clone PA 31 no quarto ano do plantio. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22., 1996, Manaus. **Resumos expandidos**. Manaus, 1996. p 620-621.

BUENO, N.; PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; RODRIGUES, F.M. Incremento da circunferência do caule do clone de seringueira Fx 3864, adubado com diferentes doses de N, P, K e Mg. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22., 1996, Manaus. **Resumos expandidos**. Manaus, 1996. p.622-623.

COELHO, L.C.; SOUSA, C.A. de; SANTOS, A.M. dos; RONDON, E.Y.; SILVA, D. da; PEREIRA, J.B. **Recomendações de calagem e adubação para seringais em produção em São José do Rio Claro - MT (1ª aproximação)**. Cuiabá: EMPAER-MT, 1993. 7p. (EMPAER. Documentos, 13).

CRUZ, E. de S. Adubação NPK de seringal em formação. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE (Belém, PA). **Relatório anual**: período - jul. 1973/jun. 1974. Belém, 1974. Não paginado. Projeto: Pedologia e Fertilização.

EMBRATER (Brasília, DF). **Sistema de produção para a cultura da seringueira no Estado do Amapá**. Macapá: Embrater/Embrapa, 1983.

FRAZÃO, D.A.C. Efeito dos elementos e suas deficiências. In: HAAG, H.P. coord. **Nutrição e adubação da seringueira no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 116p.

HAAG, H.P.; BUENO, N.; VIÉGAS, I. de J.M.; PEREIRA, J. da P. Nutrição mineral da seringueira IV. Toxicidade de boro em **Hevea brasiliensis**. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.43, n1, p.219-29, 1986.

HAAG, H.P.; DECHEN, A.R.; SARRUGE, J.R.; GUERRINI, I.A.; WEBER, H.; TENÓRIO, Z. **Nutrição mineral da seringueira: marcha de absorção de nutrientes**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 86p.

LIM, T.S. Nutrient uptake of clone RRIM-600 in selection to soil influence and fertilizer needs. **Proceedings of RRIM Planters Conference**, 1977. p.166-185.

LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S.; LISBOA, S. de M. **Resposta a NPK por seringueiras em viveiro nas condições do Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1988. 19p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 11).

PAZ, F. das C.A.; CASCAIS, F. de A.A. 1983. Níveis de nutrientes para viveiro de seringueira no Acre. Rio Branco: Embrapa-UEPAE Rio Branco, 1983. 4p. (Embrapa-UEPAE Rio Branco. Pesquisa em Andamento, 32).

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C. **Adubação de seringueira de cultivo na Amazônia** (primeira aproximação). Manaus: Embrapa-CNPDS, 1986. 32p. (Embrapa-CNPDS. Circular Técnica, 8).

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; SILVA, S.E.L. da. Níveis de NPK e Mg para viveiro de seringueira em Latossolo Amarelo de textura muito argilosa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.12, n.2, p.143-146.

PINHEIRO, E. Informação pessoal.1997.

PONTE, N.T. Adubação NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., 1973, Belém, Belém: SEAGRI, 1973, p.49-52.

PONTE, N.T. Adubação orgânica + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., 1973, Belém, Belém: SEAGRI, 1973a, p.56-63.

PONTE, N.T. Calagem + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., Belém, Belém: SEAGRI, 1973b, p.53-55.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. eds. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

REIS, E.L. **Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no sul do Estado da Bahia**. Piracicaba: ESALQ, 1979. 61p. Tese Mestrado.

RIBEIRO, S.L. 1979. **Adubação NPK em viveiro de seringueira**. Porto Velho: Embrapa-UEPAE Porto Velho, 1979. 15p. (Embrapa-UEPAE Porto Velho Comunicado Técnico, 5).

RUBBER RESEAR INSTITUTE OF MALAYSIA. **Manual for diagnosing nutritional requirements for Hevea**. Kuala Lumpur, 1990. 23p.

SHORROCKS, V.M. **Deficiências minerais em Hevea e plantas de cobertura associada: *Hevea brasiliensis*, *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides***. Brasília: SUDHEVEA, 1979. 76p.

SHORROCKS, Y.M. Mineral nutrition growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis*. I. Growth and nutrient content. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia**, Kuala Lumpur, V.19, p.32-47, 1965.

SILVA, J.L.O. da; BUENO, N.; ROSSETTI, A.G.; GIANLUPPI, D. **Efeito de níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira irrigado**. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1985. 6p. (Embrapa-CNPDS. Pesquisa em andamento, 32).

VALOIS, A.C.C.; BERNIZ, J.M.J. **Adubação mineral em viveiro de seringueira**. Manaus: IPEAAOc, 1974. p.24-33. (IPEAAOc. Boletim Técnico, 4).

VIÉGAS, I. de J.M. **Doses de NPK em viveiro de Hevea spp. na obtenção de plantas aptas para enxertia em Latossolo Amarelo textura média, na Ilha do Mosqueiro-PA**. Piracicaba: ESALQ, 1985. 71p. Dissertação de Mestrado.

VIÉGAS, I. de J.M.; CARVALHO, J.G. de. **Alguns aspectos da nutrição e adubação da seringueira no Brasil**. 1993. 57p.

VIÉGAS, I. de J.M.; ALBUQUERQUE, F.A.B. **Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em seringais em desenvolvimento: Convênio EMBRAPA/FCAP - Seringueira**. Relatório Anual. Belém, 1985. p.40-42.

VIÉGAS, I. de J.M.; ALVES, R.M.; VIÉGAS, R.M.F. **Emprego de fertilizantes na forma de tabletes em seringueiras jovens**. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, n.13, p.19-32, 1993b.

VIÉGAS, I. de J.M.; CARDOSO, A.; VIÉGAS, R.M.F.; ALBUQUERQUE, F.A.B. de. 1988. **Calagem e parcelamento da adubação em porta-enxerto de seringueira**. Belém: Embrapa-UEPAE Belém, 1988. 19p. (Embrapa-UEPAE Belém. Boletim de Pesquisa, 6).

VIÉGAS, I. de J.M.; CUNHA, R.L.M. Avaliação de fórmula comercial de adubação N, P₂O₅, K₂O e MgO, em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., 1980. Manaus. **Anais**. Brasília: SUDHEVEA, 1980. v.2, p.874-888.

VIÉGAS, I. de J.M.; CUNHA, R.L.M. da; CARVALHO, R. de A. Avaliação de fontes de magnésio em porta-enxertos de seringueira. Belém: Embrapa-UEPAE Belém, 1989. 12p. (Embrapa-UEPAE Belém. Boletim de Pesquisa, 7).

VIÉGAS, I. de J.M.; CUNHA, R.L.M.; CARVALHO, R.A. Avaliação de fontes de magnésio em porta-enxertos de seringueira. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 18., 1988, Guarapari. **Resumos**. Guarapari: Secretaria de Estado da Agricultura/EMCAPA/EMATER-ES. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1988. p.51-2.

VIÉGAS, I. de J.M.; HAAG, H.P.; BUENO, N.; PEREIRA, J. da P. Nutrição mineral da seringueira. XII. Absorção de macronutrientes e micronutrientes nos primeiros 240 dias. **Sciencia Agrícola**, Piracicaba, v.49, n.1, p.41-52, 1992.

VIÉGAS, I. de J.M.; OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S.; AZEVEDO, C. E. de. **Resposta da seringueira à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio em Latossolo Amarelo textura média, Ilha do Mosqueiro, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 125).

VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F. 1983. **Níveis de NPK em seringal em desenvolvimento**. Belém: FCAP. 1983. 11p. (FCAP. Nota prévia, 8).

VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F.; CRUZ, E. de S.; AZEVEDO, C. E. de; OLIVEIRA, R.F. Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em Latossolo Amarelo textura média. Tracuateua, PA. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, n.16, p.81-103, 1987.

VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F.; CUNHA, R.L.M. Adubação foliar em viveiro de seringueira. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, n.13, p.1-17, 1983.

Capítulo 9

Doenças da Seringueira nas Áreas Tradicionais de Cultivo e de Escape da Amazônia

Luadir Gasparotto¹

Introdução

A Amazônia legal, considerando-se a incidência de doenças nos plantios de seringueira, é dividida em duas áreas distintas: as tradicionais de cultivo e as de escape.

As áreas tradicionais de cultivo, centro de origem das espécies de **Hevea** e da maioria de seus inimigos naturais, caracterizadas por um clima quente e úmido, o ano todo, é extremamente favorável às doenças. Nessas áreas, todas as tentativas de implantação de seringais de cultivo fracassaram devido, principalmente, à alta incidência do mal-das-folhas. Essas áreas não deveriam receber a denominação "tradicionais", visto que todas as tentativas de implantação da heveicultura na Amazônia sempre úmida fracassaram e na realidade não há tradição.

As áreas de escape, caracterizadas por uma estação seca definida, acompanhada de baixa umidade e períodos curtos de molhamento foliar, são desfavoráveis a patógenos foliares, notadamente o **Microcyclus ulei**. Nessas áreas, os seringais implantados têm apresentado desenvolvimento satisfatório.

¹Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

Neste trabalho são apresentados os novos conhecimentos da pesquisa que determinaram o redirecionamento dos estudos no sentido de viabilizar a heveicultura na Amazônia sempre úmida e os cuidados que devem ser tomados para evitar possíveis problemas com doenças nas áreas de escape.

Situação da pesquisa

No final da década de 80, com o insucesso da heveicultura na Amazônia sempre úmida e com a transformação do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS) para Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA), a equipe de pesquisadores que trabalhava com as doenças foi desfeita e, em consequência, as pesquisas encontram-se praticamente paralisadas.

Os conhecimentos obtidos nos últimos 15 anos foram importantes para redirecionar os estudos no sentido de viabilizar a enxertia-de-copa como medida de controle do mal-das-folhas, com a utilização de clones de **Hevea pauciflora** para copa, por serem resistentes a essa doença. Os resultados das pesquisas sobre enxertia-de-copa são discutidos por Moraes, V.H. de F. no trabalho: A enxertia de copa na viabilização da heveicultura nas áreas úmidas da bacia central da Amazônia.

Dentre os resultados de pesquisas conseguidos nos últimos 15 anos destacam-se:

Variabilidade Fisiológica de **M. ulei**: vários trabalhos (Langford, 1961, Langdon, 1965, Miller, 1966, Chee et al., 1986 e Hashim & Almeida, 1987) mostram a existência de variabilidade fisiológica de **M. ulei**. Junqueira et al. (1989), analisando a reação de vários clones derivados de nove espécies de seringueira a 52 isolados de **M. ulei** de diferentes regiões heveícolas do Brasil, determinaram quatro grupos distintos, de acordo com a esporulação dos isolados. Grupo I - isolados que esporulam em todos os clones com genes de **H. benthamiana** e em

progênies de **H. brasiliensis**; Grupo II - isolados que esporulam em todas as progênies ou na maioria dos clones de **H. brasiliensis** e em alguns híbridos de **H. benthamiana**, como IAN 6323 e IAN 6158; Grupo III - isolados que esporulam tanto na maioria dos clones híbridos de **H. benthamiana**, como na maioria dos clones de **H. brasiliensis**, exceto Fx 985 e MDF 180; Grupo IV - isolados que esporulam somente em clones de **H. camporum**, CNS-AM 7655 e CNS-AM 7718. Os resultados de pesquisa confirmam que o patógeno possui alta variabilidade fisiológica. A presença da fase sexuada do patógeno, durante todo o ano e em todas as regiões onde se cultiva seringueira, aumenta a possibilidade de combinação gênica, além das mutações ocasionais.

Resistência: a grande maioria dos trabalhos de melhoramento para produção de clones produtivos e resistentes foi feita sem prévio conhecimento detalhado da resistência do germoplasma e da variabilidade fisiológica de **M. ulei**. Com isso, os clones têm-se mostrado suscetíveis ao **M. ulei**, quando plantados sob diferentes condições ambientais. Os trabalhos de Junqueira et al. (1988, 1989) indicam que os clones testados a vários isolados de **M. ulei** apresentam resistência completa e não há referências de fontes com resistência incompleta para futuros trabalhos de melhoramento. Na avaliação de resistência dos clones CBA 1, CBA 2, CNSG 112, IAN 6486, IAN 6545, PA 31 e PX em relação à resistência ao mal-das-folhas, crosta-negra (**Phyllachora huberi**) e mancha areolada (**Thanatephorus cucumeris**), foi verificado que todos os clones mostraram-se resistentes ao mal-das-folhas e à crosta negra, mas suscetíveis à mancha areolada (Gasparotto, et al. 1994).

Fatores bioquímicos de resistência: há cerca de 30 anos foram feitas as primeiras pesquisas sobre as substância produzidas pelas seringueiras que desempenham alguma função na resistência da planta ao **M. ulei**, bem como sobre a forma pela qual se processa essa reação (Blasquez & Owen, 1963, Figari, 1965 e Hashim et al., 1978, 1980).

Lieberei (1986, 1988), testando o efeito do HCN na resistência da seringueira, verificou que todas as espécies de **Hevea** são cianogênicas, isto é, liberam HCN quando os tecidos da planta são danificados por patógenos. As lesões de **M. ulei** em clones suscetíveis,

ou não, apresentam uma fitoalexina denominada escopoletina. A produção de escopoletina por folhas infectadas é severamente inibida pela liberação do HCN, em grande quantidade, durante o processo de patogêneses. Em clones resistentes, o HCN é liberado lentamente, em pequenas quantidades, sem inibir as reações de defesa da planta contra *M. ulei*. Lieberei (1988) relata uma correlação alta entre alta capacidade de liberação de HCN e alta suscetibilidade de folhas de *Hevea* ao *M. ulei*. Este patógeno não só é tolerante ao HCN, mas cresce melhor em atmosfera que contém HCN. A produção da escopoletina, como resposta à penetração do patógeno, é consideravelmente impedida pelo HCN, confirmando seu papel como fator de suscetibilidade. Folhas de clones suscetíveis, como IAN 710, RRIM 600 e RRIM 671, liberam duas vezes mais quantidade de HCN, durante 102 horas de incubação, do que folhas de clones resistentes a alguns isolados, tais como IAN 717, IAC 207. Em *H. nitida* e *H. pauciflora*, espécies resistentes a *M. ulei*, há uma baixa capacidade de liberação de HCN.

Epidemiologia: temperatura em torno de 24 °C e períodos de molhamento foliar com duração de 6h a 8h são as condições mais favoráveis para ocorrer a germinação dos esporos, infecção, desenvolvimento das lesões e esporulação de *M. ulei*, mas abaixo de 20 °C praticamente não há infecções e a esporulação paralisada (Chee, (1976) e Gasparotto, 1989). Entretanto, Gasparotto & Junqueira (1994), trabalhando com seis isolados de *M. ulei*, procedentes de diferentes regiões do Brasil, constataram que existem isolados que, sob condições de 24 °C, com 3h a 4h de molhamento foliar causam infecção; observaram também que um isolado de Viana, ES, foi mais agressivo que os demais, chegando até a esporular a 16 °C.

Doenças nas áreas tradicionais

Na Amazônia sempre úmida, o mal-das-folhas, mancha areolada, crosta negra, antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e podridão do caule (*Botryodiplodia theobromae*) são os principais problemas.

Informações sobre a importância econômica, distribuição geográfica, hospedeiros, sintomas, epidemiologia, métodos de controle das doenças, métodos de isolamento e cultivo dos patógenos e avaliação das doenças foram descritos por Gasparotto et al. (1997).

No controle do mal-das-folhas, apesar de serem indicadas várias alternativas, apenas a enxertia-de-copa vem apresentando bons resultados. A mancha areolada é um problema sério em viveiros e jardins clonais, que pode ser controlada através de pulverizações com os fungicidas triadimenol e tebuconazole (resultado preliminar). Os clones de *H. pauciflora* utilizados na enxertia-de-copa para controlar o *M. ulei* são resistentes à crosta-negra.

A incidência da antracnose e da podridão do caule está, na maioria das vezes, associada a tratos culturais inadequados.

Doenças nas áreas de escape

Segundo Pinheiro (1997), o problema mais sério nos seringueais estabelecidos nas áreas de escape é o estresse hídrico, por ocorrer um período de estiagem de até cinco meses. Nas seringueiras jovens, o sol forte, incidindo sobre a porção basal do caule, acarreta rachaduras na casca, facilitando a penetração do fungo *B. theobromae*, causando necrose na região enxerto/porta-enxerto e provocando, muitas vezes, a morte da planta, que, em algumas situações, chegam a atingir 70% do stand. A doença tem sido controlada com o plantio profundo, onde a região de junção enxerto/porta-enxerto fica recoberta pelo solo. Nos seringueais em produção, devido ao estresse hídrico, ocorre alta incidência de seca no painel ou "brown bast".

O *M. ulei*, devido ao déficit hídrico prolongado com baixo período de molhamento foliar não tem sido problema. Entretanto, Gasparotto & Junqueira (1994) detectaram isolados desse patógeno que conseguem germinar e causar infecção com apenas 3h a 4h de

molhamento foliar. Esse fato, constatado sob condições de laboratório deixa dúvidas se podem ser repetidos em condições de campo, pois outros fatores são envolvidos, como por exemplo, a sobrevivência do esporo.

Nas áreas de escape, a incidência do percevejo de renda (**Leptopharsa hevea**) pode colocar em risco a condição de escape para o mal-das-folhas. No caso da praga causar o desfolhamento das plantas no período de maior umidade, poderão ocorrer surtos de **M. ulei** no reenfolhamento das plantas.

Referências bibliográficas

- BLASQUEZ, C.H.; OWEN, J.H. Histological studies of *Dothidella ulei* on susceptible and resistant *Hevea* clones. **Phytopathology**, v.53, p.58-65, 1963.
- CHEE, K.H. Factors affecting discharge, germination and viability of spores of *Microcyclus ulei*. **Transactions of the British Mycological Society**, v.66, p.499-504, 1976.
- CHEE, K.H.; ZHANG, K.M.; DARMONO, T.W. Occurrence of eight races of *Microcyclus ulei* on *Hevea* rubber in Bahia, Brazil. **Transactions of the British Mycological Society**, v.87, p.15-21, 1986.
- FIGARI, A. Sustancias fenólicas tóxicas al hongo *Dothidella ulei* en hojas de clones de *Hevea brasiliensis*. **Turrialba**, v.15, p.103-110, 1965.
- GASPAROTTO, L.; JUNQUEIRA, N.T.V. Ecophysiological variability of *Microcyclus ulei*, caused agent of rubber tree leaf blight. **Fitopatologia Brasileira**, v.19, p.22-28, 1994.
- GASPAROTTO, L.; LIMA, M.I.P.M.; SANTOS, A.F. Reação de clones de seringueira, com potencial para enxertia-de-copa, às principal doenças. **Fitopatologia Brasileira**, v.19, p.308, 1994. Resumo.
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F.; PEREIRA, J.C.R.; FERREIRA, F.A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI/Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. 168p.
- GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L.; MAFFIA, L.A.; RIBEIRO do VALE, F.X.; JUNQUEIRA, N.T.V. Efeito de temperatura e da umidade sobre a infecção da seringueira por *Microcyclus ulei*. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.38-41, 1989.

HASHIM, J.; ALMEIDA, L.C.C. Identification of races in vitro sporulation of *Microcyclus ulei*. **Journal of Natural Rubber Research**, v.2, p.435-447, 1987.

HASHIM, I.; CHEE, K.H.; WILSON, L.A. The relationships of phenols and oxidative enzymes with the resistance of *Hevea* to South American leaf blight. **Journal of Phytopathology**, v.97, p.322-395, 1980.

HASHIM, I.; WILSON, L.A.; CHEE, K.H. Regulation of indole acetic acid oxidase activities by naturally occurring phenolics. **Journal Rubber Research Institute of Malaysia**, v.26, p.105-111, 1978.

JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; ALFENAS; A.C.; GASPAROTTO, L. Reação de clones de seringueira a vários isolados de *Microcyclus ulei*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p.23, p.877-893, 1988.

JUNQUEIRA, N.T.V.; GASPAROTTO, L.; LIMA, M.I.P.M.; LIEBEREI, R.; NORMANDO, M.C.S. Identificação de fontes de resistência ao *Microcyclus ulei*, agente causal do mal-das-folhas da seringueira. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.147, 1989. Resumo.

JUNQUEIRA, N.T.V.; GASPAROTTO, L.; LIEBEREI, R.; NORMANDO, M.C.S.; LIMA, M.I.P.M. Especialização fisiológica de *Microcyclus ulei* em diferentes espécies de seringueira: identificação de grupos de patótipos. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.147, 1989. Resumos.

LANGDON, K.R. Relative resistance or susceptibility of several clones of *Hevea brasiliensis* and *H. brasiliensis* × *H. benthamiana* to two races of *Dothidella ulei*. **Plant Disease Reporter**, v.49, p.12-14, 1965.

LANGFORD, M.H. A new strain of leaf blight on rubber trees in Costa Rica. Washington, D.C.: AID, 1961. 2p.

LIEBEREI, R. Cyanogenesis of **Hevea brasiliensis** during infection with **Microcyclus ulei**. **Journal of Phytopathology**, p.115, p.134-146, 1986.

LIEBEREI, R. Relationship of cyanogenic capacity (HCNc) of the rubber tree **Hevea brasiliensis** to susceptibility to **Microcyclus ulei**, the agent causing South American leaf blight. **Journal of Phytopathology**, v.122, p.54-67, 1988.

MILLER, J.W. Differential clones of **Hevea** for identifying races of **Dothidella ulei**. **Plant Disease Reporter**, v.50, p.187-190, 1986.

PINHEIRO, E. **A heveicultura nas áreas de escape do Brasil**. Belém: Embrapa-CPATU, 1997. 21p.

Capítulo 10

Enxertia de Copa na Viabilização da Heveicultura nas Áreas Úmidas da Bacia Central da Amazônia¹

Vicente Haroldo de Figueirêdo de Moraes²

Introdução

Embora tenha sido objeto de dois Seminários Nacionais (Superintendência da Borracha, 1982, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1989) a enxertia de copas resistentes ao mal-das-folhas, em clones de painel produtivos e suscetíveis, não recebeu suficiente atenção da pesquisa, no antigo Programa Nacional de Pesquisa da Seringueira, diante das expectativas, não confirmadas, de solução do problema, com os procedimentos clássicos de melhoramento genético, ou pelo controle químico, que se revelou inviável em seringais adultos. Houve também oposição à enxertia de copa, como atividade integrante do Sistema de Produção, ou como tentativa de recuperação de seringais jovens, já atacados por enfermidades, na Amazônia sempre úmida. As ações, nesse sentido, da assistência técnica de apoio ao Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural (PROBOR), foram tímidas e esparsas, embora a enxertia de copa tenha, tardiamente, sido reconhecida como única solução disponível e instruções técnicas para sua implementação tenham sido divulgadas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1989), apoiadas em resultados positivos obtidos pela Guamá Agro-Industrial S.A. (Lion, Castagnola e Souza, 1982) e na pesquisa realizada pela FCAP (Pinheiro et al. 1988).

¹Trabalho financiado com recursos do contrato Ibama/Embrapa nº 082/94.

²Eng. Agrôn., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

A relutância da aceitação da enxertia de copa teve como base os seguintes argumentos:

- 1- Efeito depressivo das copas enxertadas sobre a produção de borracha;
- 2- Baixos índices de pegamento da enxertia dos clones de **Hevea pauciflora**;
- 3- Volume excessivo das copas de **H. pauciflora**;
- 4- Dúvida sobre a estabilidade da resistência de clones de **H. pauciflora** ao **Microcyclus ulei**;
- 5- Outras enfermidades.

Novos clones de copa, obtidos em Manaus, da hibridação de **H. pauciflora** com **H. guianensis** var. *marginata* e **H. rigidifolia**, apresentam copas menos volumosas que as de **H. pauciflora** pura e, em testes preliminares, vários desses clones tiveram taxas altas de pegamento da enxertia, o que responde aos argumentos 2 e 3. É oportuno comentar que os índices muito baixos de pegamento da enxertia de copa, no pequeno número de tentativas de recuperação de seringais do PROBOR, já debilitados por doenças, foi a causa principal da rejeição dessa técnica.

Quanto à estabilidade da resistência de **H. pauciflora** ao **M. ulei**, Lieberei (1988) mostrou que essa espécie possui os teores mais baixos dos glicosídeos cianogênicos linamarina e lotaustralina, associados à baixa atividade de beta-glicosidase, o que lhe confere baixo potencial cianogênico, desfavorável à germinação de conídios de **M. ulei** (Lieberei, 1983) e sem atingir concentrações de cianeto que retardam o mecanismo de defesa contra a infecção, pela inibição da síntese de fitoalexinas (Lieberei et al., 1989). Exemplares de **H. pauciflora**, plantados no início do antigo IAN, permaneceram imunes ao **M. ulei** durante várias décadas, enquanto clones de **H. brasiliensis** e híbridos **H. brasiliensis** x **H. benthamiana** foram dizimados.

O nível atual de conhecimentos permite que se atribua um alto grau de confiança à estabilidade da resistência de **H. pauciflora** ao mal-das-folhas, com bom desempenho quanto a outros problemas

fitossanitários. As copas de **H. pauciflora** têm se apresentado tolerantes aos ataques de lagarta mandarová (**Erinnyis ellus**) e do percevejo-de-renda (**Leptopharsa heveae**), tendo-se registrado a ocorrência, sem danos econômicos, da mancha areolada (**Thanatephorus cucumeris**) rubelose (**Corticium salmonicolor**) e queima-do-fio (**Pellicularia kolleroga**) (Pinheiro et al., 1982, Gasparotto et al., 1990, Lima, Moraes e Gasparotto, 1991).

O mais importante argumento contrário à enxertia de copa com clones de **H. pauciflora**, o efeito depressivo sobre a produção, tem sido estudado em maior profundidade nos últimos seis anos, no CPAA, com ênfase na ampliação do conhecimento sobre o mecanismo fisiológico desse efeito. Esse estudo foi grandemente facilitado pelo conhecimento atual sobre a fisiologia do escoamento e da regeneração do látex, que permitiu a concepção de um “diagnóstico do látex” baseada em parâmetros químicos e físico-químicos de fácil determinação (Jacob et al., 1988, 1989).

Parâmetros fisiológicos do látex

São utilizados como parâmetros, no diagnóstico do látex: 1) Teor de sólidos totais (ST); 2) Teor de sacarose; 3) Teor de tiois (R-SH); 4) Teor de magnésio; 5) Teor de fósforo inorgânico (Pi); 6) pH; 7) Potencial redox (PR); e, 8) Índice de rutura dos lutóides (IRL).

Em linhas gerais, as relações desses “parâmetros” com o mecanismo de produção são descritas a seguir (Jacob et al. 1988, 1989):

ST - Valores altos de sólidos totais aumentam a viscosidade e podem retardar o escoamento. Valores baixos, geralmente associados a teores altos de sacarose e baixo pH, refletem ineficiência do metabolismo isoprênico.

Sacarose - Trata-se do sacarídeo predominante no látex. Se o suprimento de sacarose for limitante, há correlação com a produção, sendo a correlação negativa ou nula no caso de restrição de sua utilização.

R-SH - O composto com radical sulfidrílica mais abundante no látex é a glutatona reduzida, que protege as membranas da oxidação devida ao ataque de radicais livres, agindo também como ativador da invertase e da piruvato quinase. No diagnóstico do látex é medido o teor total de tiois, que deve refletir as variações de concentração de glutatona reduzida.

Mg²⁺ - Em concentrações altas no citossol, atua como desestabilizante do látex, interferindo negativamente no escoamento. Por outro lado, é ativador de enzimas como ATPases em geral, fosfoenolcarboxilase e fosfofrutoquinase, podendo ser limitante em concentrações muito baixas. No diagnóstico do látex é determinado o magnésio total, incluindo o do citossol (soro C) e do soro dos lútoídes (soro B), onde o magnésio acha-se concentrado.

Pi - O fósforo inorgânico corresponde de 60% a 80% do fósforo do látex quando em plena atividade de síntese isoprênica. Os teores de fósforo inorgânico refletem a intensidade das trocas energéticas e, principalmente, a utilização do isopentenilpirofosfato na polimerização do isopreno.

pH - Trata-se do pH citossólico e não o do soro dos lútoídes. É o principal fator de controle da utilização da sacarose porque a ação da invertase do látex depende essencialmente do pH, cujo ótimo "in vitro" encontra-se entre pH 7,3 e 7,5, acima portanto dos valores normalmente encontrados no látex. Desse modo, o desdobramento da sacarose é o principal passo limitante do metabolismo isoprênico nos laticíferos da seringueira.

PR - O potencial redox do citossol dos laticíferos situa-se entre + 5 e - 50 mV, enquanto o do soro dos lútoídes é nitidamente oxidante (acima de + 50 mV). Um PR baixo indica integridade dos compartimentos subcelulares, particularmente dos lútoídes, e um meio favorável aos processos anabólicos redutores, como a síntese da borracha.

IRL - Trata-se de um indicador mais direto da **integridade dos lutóides** e de sua influência na obstrução dos **laticíferos por microcoágulos**. É medido indiretamente pela percentagem de **fosfatase ácida livre** no citossol, por estar essa enzima contida apenas nos lutóides.

Verifica-se que a maioria dos parâmetros pode interferir tanto na regeneração como no escoamento. Porém, de acordo com Jacob et al. (1988, 1989), há efeitos principais de cada parâmetro, mais ligados ao escoamento ou à regeneração. Sacarose, pH, PR e Pi estão mais relacionados com a regeneração, o IRL com o escoamento, enquanto R-SH, Mg^{2+} e ST estão associados indistintamente ao escoamento e à regeneração.

O significado de cada parâmetro somente pode ser avaliado em confronto com os valores de outros parâmetros associados e também com a produção.

Além do emprego na tipologia clonal e no controle da intensidade de sangria, o diagnóstico do látex pode também ser utilizado como auxiliar na seleção precoce, por haver correlação positiva entre os parâmetros na fase jovem e na fase adulta (Bricard e Nicolas, 1989).

Diagnóstico do látex em sangria precoce de seringueira com copas enxertadas

Foram estudadas as combinações dos painéis Fx 985, Fx 4163, Fx 4098, IAN 6721, CNS AM 7905 e IPA I, com as copas de **H. pauciflora** Px, CBA 1 e CBA 2 e do híbrido **H. benthamiana** x **H. brasiliensis**, IAN 6158, em comparação com os clones de painel com suas copas próprias. Em substituição ao IRL foi utilizada a duração do escoamento.

Um exemplo ilustrativo dos resultados é apresentado na Tabela 1, com o painel Fx 985 (Moraes e Moraes, 1995).

Tabela 1. Parâmetros fisiológicos do látex de Fx 985 sob diferentes copas enxertadas.

Copa	Sólidos totais (%)		pH		Sacarose (mM)		Pi (mM)		R-SH (mM)		Escoamento (min)	
	SE	CE	SE	CE	SE	CE	SE	CE	SE	CE	SE	CE
CBA 1	37,3a	36,0b	6,74ab	7,32a	13,5ab	5,4b	4,61b	8,82bc	0,76a	1,47a	37,6b	119,7ab
CBA 2	34,0a	38,0ab	6,73ab	7,24ab	15,0a	8,7b	3,95b	11,8ab	0,90a	1,90a	13,3b	81,2b
Px	31,5ab	28,6c	6,89a	7,01c	5,3c	5,6b	6,30a	15,21b	0,90a	1,59a	65,7a	169,3a
IAN6158	28,6ab	41,1a	6,88a	7,17b	9,2b	6,0b	9,22a	22,03a	0,34b	0,13b	78,5a	178,0a
Própria	23,7b	32,0bc	6,66b	7,22ab	18,8a	11,4a	9,14a	23,77a	0,32b	0,32b	39,5b	167,0a

SE = Sem estimulação, CE = Com estimulação.

Valores das colunas, seguidas por mesmas letras, não diferem significativamente, pelo Teste de Tuckey, a 5%.

Na sangria sem estimulação dos painéis Fx 985 e IAN 6721, o látex apresentava-se muito instável sob a copa própria e copas enxertadas CBA 1 e CBA 2, com pré-coagulação na superfície do corte, do que resultou curta duração do escoamento, particularmente na combinação CBA 2/Fx 985, que correspondeu ao teor mais baixo de fósforo inorgânico e ao mais alto de sacarose (Tabela 1). As copas Px e IAN 6158 promoveram maior duração do escoamento, correspondendo a teores mais altos de Pi e pH, e mais baixos de sacarose.

A análise dos componentes principais mostrou que o eixo 1, que detém a maior percentagem da variância, teve maior composição dos parâmetros relacionados com o escoamento, enquanto o eixo 2 podia ser interpretado como o eixo da regeneração do látex. No caso, os parâmetros mais ligados à regeneração, Pi e sacarose, estavam sendo limitados pelo restrito escoamento, impondo reduzida necessidade de regeneração do látex, entre duas sangrias consecutivas (Moraes e Moraes, 1995).

Como efeito esperado de estimulação com etefon, houve um grande aumento da duração do escoamento (Tabela 1), que correspondeu a aumentos consideráveis de Pi, indicando maior intensidade da síntese de borracha, com redução conseqüente da sacarose. Exceto sob Px, houve aumento ou pouca alteração dos sólidos totais com a estimulação, mostrando que seu efeito não foi preponderante para a redução do fluxo do látex. A maior atividade metabólica deve-se também ao aumento do pH com a estimulação (Tabela 1).

Quanto aos teores de tióis, mais altos sob as copas de **H. pauciflora**, e que poderiam representar maior resistência ao secamento, trata-se de um artefato do método de análise, não havendo diferença significativa quando comparados aos teores das plantas com copas próprias, após remoção do efeito da turbidez do soro do látex das plantas sob copas de **H. pauciflora** (Moraes e Moraes, 1997).

Críterios de seleção precoce de clones de copa

O número extremamente elevado, de combinações copa/painel possíveis, pode ser reduzido pela seleção precoce de copas mais promissoras. O número de anéis de laticíferos na casca do caule de clones de copa, aos três anos, foi proposto por Moraes (1982, 1989). O diagnóstico do látex (Moraes e Moraes, 1995) revelou que esse fator anatômico é menos importante que a capacidade de escoamento e regeneração, porém as produtividades mais altas devem ser atingidas por combinações copa/painel em que valores favoráveis dos parâmetros fisiológicos estejam associados a maior riqueza de laticíferos. A aptidão ao pegamento da enxertia deve também ser o adotado, como critério importante (Moraes, 1989).

Com a demonstração de que o efeito depressivo da produção é devido principalmente à redução do escoamento (Moraes e Moraes, 1995), foi testada a viabilidade de um teste precoce, em que as copas foram enxertadas em plantas com um ano, a 75cm de altura, medindo-se o efeito das copas sobre a duração do escoamento, sólidos totais e

incremento do caule (Moraes e Moraes, 1996), tendo-se demonstrado que a redução do escoamento, com copas enxertadas, pode ser detectada decorrido um ano após a enxertia, havendo correlação entre a duração do escoamento nessa fase, e a produção de plantas adultas. Esse teste mostrou-se desnecessário para a seleção de clones de painel, para ensaios com copas enxertadas, tendo os clones de escoamento mais prolongado, com copa própria, permanecido com escoamento mais prolongado com copa enxertada, prevalecendo, no caso, a maior estabilidade do látex (ou menor Índice de Rutura dos Lutóides).

Na Tabela 2 são apresentados os dados obtidos com nove clones de copa entre 26 testados. Nesse caso, a enxertia de copa foi feita em plantas de dez meses, do clone CNS AM 7905 e a avaliação dos resultados, aos dez meses após a enxertia de copa. São omitidos os dados de sólidos totais, por não ter havido correlação significativa com a duração do escoamento. A determinação do IRL não foi possível devido à pré-coagulação do látex sob as copas de *H. pauciflora* pura CNS G 118 e CNS G 120, e dos híbridos *H. pauciflora* x *H. guianensis* var. *marginata* CPAA C 13 e 15.

Tabela 2. Duração do escoamento (minutos) e incremento do caule (mm) de plantas jovens de CNS AM 7905 sob diferentes copas.

Copa	Duração de escoamento	Incremento do caule
(1)- CNS AM 7905	9,3a	4,7de
(2)- CPAA C 26	8,5a	8,1bc
(2)- CPAA C 36	6,9ab	7,1cd
(2)- CPAA C 17	6,9ab	6,8cd
(3)- CPAA C 14	6,1b	13,0a
(3)- CPAA C 13	5,1b	12,5a
(3)- CPAA C 15	4,8b	11,4ab
(4)- CNS G 120	4,3b	7,7cd
(4)- CNS G 118	4,0b	7,7cd

(1)- CNS AM 7905 com copa própria (clone de painel); (2)- *H. pauciflora* x *H. rigidifolia*; (3)- *H. pauciflora* x *H. guianensis* var. *marginata*; (4)- *H. pauciflora*.

Valores das colunas, seguidas por mesmas letras, não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey, a 5%.

Os resultados desse teste mostraram que os híbridos **H. pauciflora** x **H. rigidifolia** causaram menor redução do escoamento, comparado com o das plantas com copa própria (Tabela 2). A redução do escoamento foi maior sob as copas de **H. pauciflora** e dos híbridos **H. pauciflora** x **H. guianensis** var. *marginata*, mas estes promoveram aumento expressivo do incremento do caule, que pode estar relacionado com o tamanho dos poros abertos e a densidade estomática (Tabela 3), via maior condutância estomática, que pode corresponder a taxa fotossintética mais alta.

Tabela 3. Tamanho dos poros individuais (TP), densidade estomática (DE) e área total de poros por unidade de área foliar (AT), em clones de copa em fase de seleção.

Clones de copa	TP (micra ²)	DE nº mm ⁻²	AT mm ² . cm ⁻²
CPAA C 26	10,2	520	0,53
CPAA C 36	6,5	604	0,40
CPAA C 17	10,7	654	0,70
CPAA C 14	28,2	499	1,41
CPAA C 13	20,1	456	0,92
CPAA C 15	20,2	455	0,92
CNS G 120	11,1	480	0,53
CNS G 118	23,3	304	0,71

Verificou-se recentemente que a queda de pressão de turgência, da casca do caule, é muito brusca nas primeiras horas após o nascer do sol, com as copas volumosas de **H. pauciflora**, que devem corresponder a grande quantidade de perda d'água por transpiração, agravada pelo volume reduzido das raízes no solo muito argiloso. Em solo franco e com copas menores são esperadas produtividades mais altas que as registradas nos experimentos da Embrapa Amazônia Ocidental.

Efeito do magnésio

O diagnóstico do látex revelou que em solo com baixa disponibilidade de Mg, não é o escoamento, mas a regeneração do látex, que é mais afetada sob copa de *H. pauciflora* (Moraes e Moraes, 1997). Nesse caso, houve um forte efeito depressivo (Tabela 4), associado a baixo teor de sólidos totais, alta concentração de sacarose e baixa atividade de síntese de borracha, indicada por níveis baixos de fósforo inorgânico e níveis muito baixos de Mg, enquanto o pH e os tióis não foram alterados pelas copas enxertadas. As diferenças de IRL, apesar de pequenas, foram significativas. Na ação conjunta dos parâmetros, a análise dos componentes principais mostrou que o componente 1 correspondeu ao eixo da regeneração, tendo o IRL correlação nula com o eixo do escoamento (componente 2).

Tabela 4. Parâmetros fisiológicos do látex de Fx 3899 com copa própria e enxertadas. Plantas de 17 anos. (1/2S. $\frac{d}{3}$ $\frac{6d}{7}$ Et 2,5% (1,1 Pa) 6/y).

Parâmetro	Copas		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
ST %	22,7b	23,4b	36,2a
Sacarose (mM)	8,7a	9,6a	4,1b
pH	7,3a	7,2a	7,3a
R-SH (mM)	0,6a	0,5a	0,5a
Pi (mM)	2,4b	1,3b	6,0a
IRL %	17,9a	16,5ab	14,5b
Mg (mM)	4,4b	5,5b	15,6a
Produção (g/árvore/corte)	26,7b	15,8b	69,1a

Valores das linhas, seguidas pelas mesmas letras, não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey, a 5%.

O teor muito baixo do Mg do látex das plantas com copas enxertadas é devido à concentração desse elemento nas copas enxertadas, mais volumosas, cujo conteúdo de Mg nas folhas é mais alto (Tabela 5).

Tabela 5. Nutrientes minerais nas folhas (g/kg).

Nutriente	Copas		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
Mg	0,220a	0,245a	0,153b
K	0,862a	0,982a	0,925a
P	0,133b	0,162a	0,152a

Valores das linhas, seguidas pelas mesmas letras, não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey, a 5%.

Correspondendo aos teores mais baixos de Mg no látex das plantas com copas enxertadas, foram encontrados teores também mais baixos na casca do caule (Tabela 6). Os teores mais baixos de K e P na casca do caule do Fx 3899 com copa própria são devidos à maior drenagem de nutrientes, pelo maior volume de látex extraído. O teor mais baixo de P, na casca do caule da combinação PA 31/Fx 3899, corresponde a nível mais baixo de P assimilável no solo.

Tabela 6. Nutrientes minerais na casca do caule (g/kg) (Amostras coletadas a 1,5m de altura).

Nutriente	Copas		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
Mg	0,100b	0,098b	0,157a
K	0,832a	0,643a	0,355b
P	0,060b	0,083a	0,052b

Valores das linhas, seguidas pelas mesmas letras, não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey, a 5%.

Seis meses após a aplicação de 100g de magnesita calcinada por planta, a produção da combinação PA 31/Fx 3899 igualou-se estatisticamente à do Fx 3899 com copa própria (Tabela 7). Na combinação IAN 7388/Fx 3899, o aumento de produção foi também expressivo, porém sem atingir o mesmo nível do Fx 3899 com copa própria, devido ao menor perímetro do caule. Além desse efeito sobre a fisiologia da produção do látex, sendo provável que para o crescimento, as plantas com copas enxertadas tenham exigências nutricionais diferentes das dos clones de *H. brasiliensis*, ressalta-se a importância da pesquisa com adubação.

Tabela 7. Resposta ao magnésio $1/2S. \frac{d.}{3} \frac{6d.}{7}$ Et 2,5% (1,1 Pa) 6/y.

Parâmetro	Copas					
	PA 31		IAN 7388		Fx 3899	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Mg no látex (mM)	4,4 - 8,6		5,5 - 7,8		15,6 - 14,9	
Produção (g/árvore/corte)	26,7 - 59,2		15,8 - 40,0		69,1 - 61,2	

(1) Antes da aplicação do Mg.

(2) Seis meses após a aplicação de Mg.

Resposta idêntica foi obtida com o painel Fx 4098 sob diferentes copas de **H. pauciflora** (Tabela 8).

Tabela 8. Produção de borracha seca (g/árvore/corte) do Fx 4098 sob diferentes copas de **H. pauciflora** antes e depois de adubação suplementar com Mg. ($1/2S. \frac{d.}{3} \frac{6d.}{7}$ Et 2,5% (1,1 Pa) 6/y.).

Copa	Sem adubação	Após suplementação de Mg				
	1994	1995	1996	1997	1998*	
CNBS G 118	16,1	38,9	32,7	32,9	48,6	
CNS BP 06	14,9	21,9	25,3	30,2	38,2	
CNS G 124	14,0	13,5	15,9	-	-	
CBA 2	13,0	29,2	30,5	38,3	53,1	
CNS G 112	9,5	17,3	23,8	35,5	49,4	

* Médias do 1º semestre.

Além das diferenças observadas de secamento do painel sob diferentes copas enxertadas, verificou-se um efeito benéfico do magnésio (Tabela 9), mas a multiplicidade de fatores apontados como causa do secamento, não permite estabelecer relação entre causa e efeito.

Tabela 9. Percentagens de comprimento de corte seco do Fx 4098, sob diferentes copas, antes e depois de adubação suplementar com Mg.

Copa	Sem adubação	Após suplementação com Mg	
	1994	1995	1997
CNS G 118	15,7	0,1	0,0
CNS BP 06	0,0	0,0	7,2
CNS G 124	33,9	22,0	41,7
CBA 2	8,5	0,0	3,5
CNS G 112	26,1	17,0	18,3

Tais resultados, bem como os demais descritos neste trabalho, demonstram ter sido profícua a utilização do diagnóstico do látex, em busca do aumento de produtividade da seringueira com copas enxertadas, resistentes ao mal-das-folhas. Há ainda necessidade de melhor conhecimento do mecanismo fisiológico do efeito depressivo da produção, sendo interessante, por exemplo, testar a hipótese de que há redução da síntese endógena de etileno sob as copas enxertadas e/ou alteração do volume e composição de fração de fundo do látex, onde estão contidos os lutóides.

Altura da enxertia de copa

A altura usualmente adotada na enxertia de copa é de 2,3m a 2,4m. Yoon (1973) recomenda enxertar no mínimo a 2,1m. A principal vantagem da enxertia mais alta é a manutenção de painel disponível para sangria alta ascendente, caso a deficiência de regeneração da casca não permita o uso dos painéis baixos. Tal prática, entretanto, só é válida quando a copa enxertada é de *H. brasiliensis*, como é o caso da Malásia e da Índia. Na sangria alta ascendente, a área drenada abrangerá a copa enxertada, e o látex de outras espécies, exceto *H. benthamiana*, comprometerá a qualidade do produto.

Em face dessa limitação, e considerando que na sangria com frequência reduzida há mais longevidade do painel, obtendo-se, por outro lado, maior rendimento da mão-de-obra na enxertia a menor altura, foi instalado um ensaio em 1988, em Manaus, com as copas PA 31 (*H. pauciflora*) e IAN 6158 (*H. brasiliensis* x *H. benthamiana*), enxertada em três alturas diferentes sobre o painel Fx 4098: A - 1,6-1,7m, B - 2,0-2,1m e C - 2,4-2,5m. Devido à quebra da resistência do IAN 6158 ao *M. ulei*, e provável incompatibilidade com o Fx 4098, as plantas enxertadas com essa copa não atingiram tamanho de corte (Moraes, 1995).

No tratamento A, a enxertia foi iniciada aos dez meses após o plantio, feito com mudas ensacoladas, de dois lançamentos e, respectivamente, aos 12 e 15 meses nos tratamentos B e C.

No tratamento A, com a copa PA 31, foram necessárias apenas duas rondas de enxertia, quatro no B e sete no C, que teve o estande de plantas com copas enxertadas reduzido em 39%, pelo baixo pegamento da enxertia, devido à dificuldade de controle das doenças das folhas, particularmente da mancha areolada. O custo total, até o estabelecimento das copas, foi estimado em R\$ 160,00/ha no tratamento A; R\$ 228,30 no B; e R\$ 318,15 no C, Moraes (1995). Com clones de painel tolerantes à mancha areolada, o custo dos tratamentos B e C deve ser mais baixo, pela redução do número de rondas de enxertia.

No tratamento A, com copa de PA 31, as condições de sangria foram atingidas aos seis anos e meio, correspondendo à redução de seis meses do período de imaturidade, em comparação com o tratamento C. Em três anos e meio de sangria, a produção por árvore por corte do tratamento C (Tabela 10) só foi significativamente superior em 1996, quando houve maior inclusão de novas plantas em sangria, nos tratamentos A e B, entretanto, devido à menor densidade de plantas, a produção por hectare no tratamento C correspondeu a apenas 60,5% da produção do tratamento A.

Tabela 10. Produção de borracha seca (g/árvore/corte), da combinação PA 31/Fx 4098, com copas enxertadas em três alturas. (1/2S. $\frac{d}{3}$ $\frac{6d}{7}$ Et 2,5% (1,1 Pa) 6/y).

Altura	Produção (g/a/c)			
	1995	1996	1997	1998*
1,6-1,7	25,2a	25,4b	29,4a	35,9a
2,0-2,1	27,0a	23,6b	27,4a	34,0a
2,4-2,5	26,8a	27,5a	28,2a	31,8a

* Médias do 1º semestre.

Valores de cada coluna, seguidos pelas mesmas letras, não diferem significativamente, pelo teste de Tuckey, a 5%.

No tratamento A, a união do enxerto de copa fica muito próxima do início da abertura do painel de sangria. Para fins práticos, é conveniente adotar 1,8 a 2,1m como faixa de altura para a enxertia de copa, o que permite a inclusão de maior número de plantas na primeira ronda de enxertia, feita no último entrenó abaixo de lançamento com folhas maduras.

Os resultados alcançados com a pesquisa da enxertia de copa na Embrapa Amazônia Ocidental demonstram a possibilidade de atingimento de um potencial de produtividade ao redor de 1.500 kg/ha/ano de borracha, com expectativa de aumento substancial com os novos clones de copa em fase de seleção, entre os quais devem ser escolhidos os de melhor aptidão ao pegamento da enxertia e melhor compatibilidade fisiológica com os clones de painel, para produção de borracha. Em 1999, a pesquisa terá prosseguimento, com ensaios de avaliação de clones de copa na Bahia, Pará, Acre e Amazonas.

Referências bibliográficas

BRICARD, P., NICOLAS, D. Possibility of the use of the physiological parameters of latex in early selection. In: D'AUZAC, J.; JACOB, J.L.; CHERSTIN, H. eds. **Physiology of rubber tree latex**. Boca Raton: CRC Press, 1989. p.383-395.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Seringueira e Dendê (Manaus, AM). **Enxertia de copa em seringueira**. Manaus, 1989. 148p. (Embrapa-CNPDS. Documentos, 7).

GASPAROTTO, L.; FERREIRA, F.A.; LIMA, M.I.P.M.; PEREIRA, J.C.R.; SANTOS, A.F. dos. **Enfermidade da seringueira no Brasil**. Manaus. Embrapa-CPAA. 1990, 169p. (Embrapa-CPAA, Circular Técnica, 3).

JACOB, J.L.; SERRES, E.; PRÉVÔT, J.C.; LACROTTE, R.; VIDAL, A.; ESCHBACH, J.M.; D'AUZAC, J. Mise au point du diagnostic latex chez l'hévéa. **Agritrop** v.12, n.2. p.97-115. 1988.

JACOB, J.L.; PRÉVÔT, J.C.; ROUSSEL, D.; LACROTTE, R.; SERRES, E.; D'AUZAC, J.; ESCHBACH, J.M.; OMONT, H. Yield limiting factors, latex physiological parameters, latex diagnosis and clonal typology. In: D'AUZAC, J.; JACOB, J.L.; CHERSTIN, H. eds. **Physiology of rubber tree latex**. Boca Raton: CRC Press, 1989. p.345-382.

LIEBEREI, R. Effect of cyanide on **Microcyclus ulei** cultures. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia**, v.31, n.3. p.27-235, 1983.

LIEBEREI, R. Relationship of cyanogenic capacity (HCN-c) of the rubber tree **Hevea brasiliensis** to susceptibility to **Microcyclus ulei**, the agent causing South American Leaf Blight. **Journal of Phytopathology**, n.122, p.54-67. 1988.

LIEBEREI, R.; BIEHL, B.; GIESEMAN, A.; JUNQUEIRA, N.T.V. Cyanogenesis inhibits active deference reactions in plants. *Plant Physiology*. v.90. n.1, p.33-36, 1989.

LIMA, I.M.P.M., MORAES, V.H. de F., GASPAROTTO, L. Estudos preliminares sobre a "queima do fio" (*Pellicularia kolleroga*) em clones de copa de seringueira. *Fitopatologia Brasileira*, n.20, p.341, 1995. Suplemento.

LION, A., CASTAGNOLA, Y.R., SOUZA, M.I.T. Observações de campo sobre a enxertia de copa no Guamá Agroindustrial S.A. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA. 1982. Brasília. *Anais*. Brasília: SUDHEVEA, 1982. p.82-92.

MORAES, V.H. de F. Influência da copa enxertada no número de anéis de laticíferos do troncos de clones de seringueira. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, 1982, Brasília. *Anais*. Brasília: SUDHEVEA, 1982. p.5-14.

MORAES, V.H. de F. **Critérios de seleção precoce de copa para experimentos de competição de tricompostos**. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1989. p.112-129 (Embrapa-CNPDS. Documentos, 7).

MORAES, V.H. de F.; MORAES, L.A.C. Diagnóstico do látex em sangria precoce de seringueira com copa enxertada. Possibilidade de emprego na seleção precoce de clones de copa e de painel. *Agrotropica*, v.7, n.3, p.49-62, 1995.

MORAES, V.F. de F. **Altura da enxertia de copa da seringueira. Efeitos sobre o crescimento e o custo da enxertia**. Manaus: CPAA. 1995. 5p. (Embrapa/CPAA. Pesquisa em Andamento, 18).

MORAES, V.H. de F., MORAES, L.A.C. Seleção precoce de clones de copa e de painel de seringueira, para experimentos de avaliação de clones com copa enxertadas. *Agrotropica*, v.8, n.1, p.23-26, 1996.

MORAES, V.H. de F.; MORAES, L.A.C. Efeito de copas enxertadas de seringueira (*Hevea* spp.) sobre o teor de magnésio e a regeneração do látex no painel do clone Fx 3899. **Agrotrópico**. v.9, n.2, p.59-66, 1997.

PINHEIRO, E.; CUNHA, R.L.M.; PINHEIRO, F.S.V. A enxertia de copa em seringueira no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DA SERINGUEIRA, 1982. Brasília. **Anais**. Brasília: SUDHEVEA, 1982. p.15-39.

PINHEIRO, E.; LIBONATI, V.F.; CASTRO, C. de; PINHEIRO, F.S.V. **A enxertia de copa na formação de seringaís de cultivo nos trópicos úmidos da Amazônia**. Belém: FCAP, 1988. 27p. (FCAP. Informe Técnico, 13).

SEMINÁRIO SOBRE ENXERTIA DE COPA DE SERINGUEIRA, 1982, Brasília. **Anais**. Brasília: SUDHEVEA, 1982. 140p.

YOON, P.K. **Technique o crown budding**. Kuala Lumpur: Rubber Research Institute of Malaysia, 1973. 27p.

Capítulo 11

A Heveicultura nas Áreas de Escape da Amazônia Oriental

Eurico Pinheiro¹, Marco Antônio Lima e Arantes² e Ismael de Jesus Matos Viégas³

Introdução

A domesticação da seringueira e a racionalização do cultivo possibilitaram o enriquecimento de algumas colônias européias no sudeste asiático e, conseqüentemente, a falência da produção de borracha na Amazônia. Diversos fatores contribuíram para o desenvolvimento da Hevea no Oriente, dentre os quais, a liberação oficializada das sementes de seringueira transportadas por Henry Wickham, do Brasil para a Inglaterra. O amazônida, João Martins da Silva Coutinho, entusiasta defensor da possibilidade do plantio da seringueira na Amazônia, que viajando à Europa para, em 1863, representar o Brasil na Exposição Mundial, publicou, em Paris, um relatório onde ressaltava a possibilidade do plantio da seringueira em outras regiões tropicais (Dean, 1989).

¹Eng.Agrôn., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng. Florestal da Simpex-Codeara - Mato Grosso, MT.

³Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA, Professor Visitante da FCAP.

A chegada das mudas de seringueira enviadas pela Inglaterra ao sudeste asiático não despertou, de imediato, o interesse dos colonos ingleses que cultivavam o café e o cacau, ficando a seringueira restrita aos jardins botânicos. Um botânico inglês, Herry Nicholes Ridley, assumindo em 1988 a direção do Jardim Britânico de Singapura, dedicou-se à criação de tecnologias que racionalizaram o cultivo e a exploração da seringueira. Ridley observou a inconveniência da adoção do sistema de sangria de seringueira utilizada nos seringais nativos da Amazônia e criou um sistema racional, o sistema contínuo, o qual continua sendo até hoje utilizado. Foi ainda Ridley que substituiu a coagulação por defumação pela coagulação com ácido acético, ele ainda divulgou a maneira de se preservar a semente da seringueira em moinho de carvão, o que facilitou a rápida distribuição de sementes pelas outras colônias.

Paradoxalmente, foi ainda a cafeicultura brasileira que condicionou a decisão dos colonos ingleses se lançarem na heveicultura. A crescente produção de café, no Brasil, provocou acentuada queda do preço no mercado internacional, prejudicando os cafezais das colônias no sudeste asiático que já vinham enfrentando dificuldades com a enfermidade ferrugem-do-café (**Hemileia vastatrix**), que estava liquidando com o cultivo dessa rubiácea no Ceilão e na Malásia, levando os colonizadores a procurarem um cultivo alternativo e muitos, estimulados por Ridley, escolheram o plantio da seringueira (Dijkman, 1951).

Vale ressaltar, que na expansão inicial da heveicultura no Oriente, inicialmente foram escolhidas para plantio, regiões onde as condições climáticas se assemelhavam às das áreas de ocorrência natural da seringueira (**Hevea brasiliensis**) na Amazônia.

Conceituando os padrões climáticos ideais para o cultivo da seringueira, Sangeeva Rao & Vijayakumer (1992) selecionaram os seguintes requisitos: chuva de 2.000 mm uniformemente distribuída; ausência de estação seca com 120 a 150 dias de chuva por ano; temperatura mínima de 20°C; umidade relativa do ar de 80% com ventos moderados; e brilho solar com total em torno de 2.000 horas, numa intensidade média de 6 horas por dia, ao longo dos meses. Ressaltam ainda os mesmos autores serem muito poucas, no mundo, as áreas produtoras de borracha que se enquadram nesse perfil climático.

A crescente valorização da matéria-prima borracha natural, inclusive como material estratégico, impulsionada pelo crescimento da demanda, fizeram com que as plantações, no Oriente, fossem se estendendo para regiões menos apropriadas, bem além das latitudes tradicionais. A grande adaptabilidade da seringueira a variados padrões climáticos permitiu que na Índia esta espécie fosse cultivada na latitude de 27°N (Watson, 1989).

No hemisfério ocidental, plantações de seringueira são encontradas em latitudes que se estendem de 23°N, na região de Palmaz, no México (Serrier, 1987) e 23°S, no litoral do Estado de São Paulo (Pereira, 1992).

Também, no Brasil, as tentativas iniciais de promover o plantio racional da seringueira concentraram-se nas regiões de condições climáticas predominantes nas áreas de ocorrência natural da **H. brasiliensis**, com chuvas abundantes e temperatura elevada do ar, caracterizando o clima das áreas escolhidas como quente, variando de úmido a superúmido.

Em obediência a esse modelo climático, foram plantados seringais na Amazônia, na mata atlântica do sudeste da Bahia e no litoral de São Paulo.

Os níveis elevados de umidade nessas regiões facilitaram a incidência de enfermidades foliares causadas por fungos, merecendo destaque especial o mal-das-folhas (**Microcyclus ulei**) considerada a mais séria enfermidade que vitima a seringueira no hemisfério ocidental, podendo, por sucessivos desfolhamentos, causar a morte da planta.

A alta instabilidade do **M. ulei** e a sua grande capacidade em rapidamente formar raças patogênicas inviabilizaram o melhoramento genético na tentativa de produzir clones de seringueira produtivos e resistentes ao mal-das-folhas.

Na Bahia, condições microclimáticas ou mesmo a utilização de cultivares tolerantes às raças de **M. ulei** ocorrentes na região, permitiram a sobrevivência de alguns seringais. Em São Paulo, após o desastre da heveicultura no litoral, veio o sucesso da seringueira no Planalto Paulista e hoje, com 44 mil hectares de seringais, São Paulo é o maior produtor nacional de borracha natural, resultado do traslado da heveicultura para as áreas de escape, onde as condições climáticas permitiram o desenvolvimento da seringueira livre da incidência epidêmica do mal-das-folhas.

Na Amazônia sempre úmida, o **M. ulei** inviabilizou praticamente todas as tentativas de plantar seringueira. Dos programas governamentais de incentivo à heveicultura, remanescem alguns pequenos plantios pontuados em regiões de condições climáticas menos favoráveis ao mal-das-folhas.

Na Amazônia Legal, fazem exceção os seringais estabelecidos no centro-norte e nordeste de Mato Grosso, bem como no sudeste do Maranhão, onde foi possível o estabelecimento de seringais, pois as condições climáticas são menos favoráveis ao desenvolvimento do **M. ulei**. No Estado do Pará, alguns pequenos seringais localizados nos municípios de Paragominas e Tailândia, dependendo dos clones e de variações anuais das condições climáticas, sofrem esporádicos ataques do **M. ulei**, permanecendo razoavelmente enfolhados e produzindo borracha.

A seringueira plantada à margem dos rios e largos também livra-se do ataque mais intenso do mal-das-folhas nas porções mais próximas da margem do rio, consequência da energia advectiva que impulsiona as camadas de ar mais quentes do rio em direção à terra, dificultando por algum tempo o esfriamento da superfície foliar, evitando o ponto de orvalho necessário à germinação do esporo do **M. ulei**. Esta condição microclimática depende, evidentemente, da direção em que sopram os ventos, interferindo na energia advectiva. À margem direita do rio Guamá, no Pará, em área do antigo IAN, atual Embrapa Amazônia Oriental, foi estabelecido pequena coleção de clones orientais

altamente suscetíveis ao mal-das-folhas. As seringueiras localizadas numa faixa de 30 a 40 metros margeando o rio foram sempre pouco atacadas pelo *M. uli*. Do outro lado do rio, na margem esquerda, localiza-se a ilha do Combu, onde existem seringueiras subespontâneas. Essas seringueiras mostram visível ataque do mal-das-folhas evidenciando a interferência da direção dos ventos na energia advectiva.

As áreas de escape na Amazônia

Existem diferenças marcantes entre as condições climáticas das áreas de escape nas latitudes mais baixas e as das áreas mais distantes do equador. As diferenças acentuadas dizem respeito aos níveis da temperatura e o ciclo sazonal. Ortolani (1987) estabeleceu os valores de 32°C e 4°C como limites condicionantes do estresse térmico. Valores diários mais elevados que 32°C associados à maior demanda hídrica reduz a eficiência fotossintética, interferindo no desenvolvimento e na produção da seringueira. Esse fato permite que, em determinados limites, a seringueira apresente melhor desempenho que nas áreas tradicionais com temperaturas mais elevadas.

Na Amazônia, o primeiro registro de áreas de escape foi encontrado no Município de Açailândia, no Maranhão, onde a atual Embrapa Amazônia Oriental, articulado com a Confederação Evangélica do Brasil, instalou, em 1963, uma pequena plantação experimental de seringueira, com 25 clones das séries IAN e Fx, os quais se desenvolveram e produziram livres do ataque epidêmico do mal-das-folhas. Os registros climáticos coletados na área experimental de Açailândia evidenciaram total médio de 1.337 mm, englobando período de quatro meses de estiagem, conferindo, no balanço hídrico segundo Thortthwaite & Mather (1955) e Ortolani (1998), um déficit de 335 mm, considerando o nível de 300 mm de RH (Pinheiro, 1981). A seringueira promovendo a senescência e, principalmente, o reenfolhamento no período seco, de baixo nível de umidade do ar, dificulta a proliferação do *M. uli*. Ficou assim caracterizada que a Amazônia também possui área de escape Pinheiro, 1981 e Pinheiro et al. 1980.

É interessante ressaltar que pesquisadores da Embrapa, estudando as condições climáticas ocorrentes nas áreas de dispersão natural de diversas espécies de *Hevea*, constataram a presença de **H. brasiliensis** também em regiões submetidas a longos períodos de estiagem, com déficits hídricos de aproximadamente 300 mm (Bastos e Diniz, 1975).

Apesar da restrita disponibilidade de dados climáticos da Amazônia, Ortolani et al. (1983) elaboraram uma carta que, numa primeira aproximação, disciplina a regionalização da heveicultura no Brasil. Para a Amazônia Legal, dentre outras, foi proposta a classe AM4, na qual a principal limitação é o elevado déficit hídrico distribuído na faixa de 200 mm a 300 mm. Foram regionalizados na classe AM4, porção centro norte e nordeste de Mato Grosso, norte do Tocantins, oeste do Maranhão e grande parte do sul do Pará. A quantificação da área em mapa alcançou a superfície de 803.000 km², área equivalente a $\frac{3}{4}$ de toda a superfície do Estado do Pará. Nessa extensão territorial, é fácil zonear áreas cujas características edafoclimáticas ajustem-se melhor à prática da heveicultura.

Clima

Em valores médios, o clima nas áreas de escape na Amazônia caracteriza-se pela ocorrência de um forte período chuvoso de 1.400 mm a 2.000 mm, seguido de um longo e contínuo período de estiagem de quatro a cinco meses, quando são registrados déficits anuais que margeiam 300 mm. Ortolani (1987) chama atenção à intensa radiação solar registrada no período mais seco e à ocorrência de temperaturas extremas entre 38 e 40°C, interferindo na fisiologia da seringueira. As Figs. 1 e 2 configuram a distribuição de chuva numa normal, de 25 anos no Município de Santa Terezinha, região muito representativa de extensa área do nordeste de Mato Grosso e sul do Pará. Observa-se que, em valores médios, nos cinco meses de estiagem, chove em média apenas 4% do total anual de chuva. Nos meses de chuvas mais pesadas são perdidos, em valores médios, 12 dias de sangria.

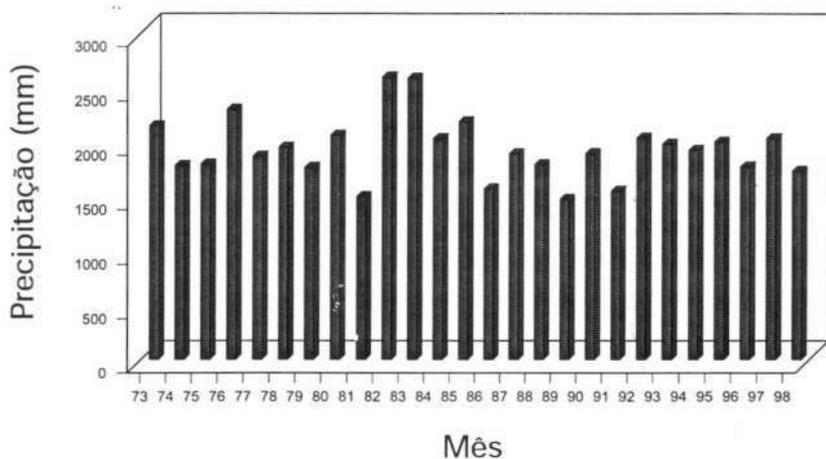


Fig. 1. Distribuição anual de chuvas na empresa Codeara, Município de Santa Terezinha, Mato Grosso, no período de 1973 a 1998

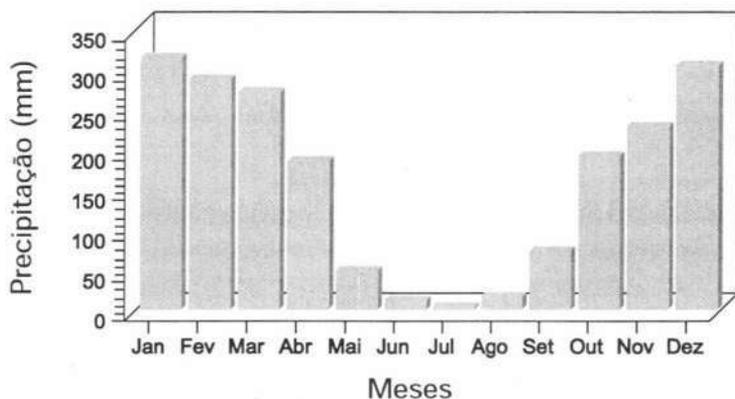


Fig. 2. Distribuição mensal de chuvas na empresa Codeara, Município de Santa Terezinha, Mato Grosso, no período de 1973 a 1988.

Solos

Nas áreas regionalizadas na classe AM₄, de acordo com Ortoloni (1983), predominam grandes planícies com relevo plano ou ligeiramente ondulado. É registrada a presença de diversas classes de solo, predominando, entretanto o Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, álico, com textura arenosa média. No plantio são normalmente evitados solos de textura leve ou os concrecionários lateríticos, onde as seringueiras jovens sofrem mais acentuadamente as deficiências hídricas no período de estiagem.

Nas áreas de escape, as características físicas dos solos assumem importância fundamental, preferindo-se os solos friáveis, profundos, que permitam a livre expansão do sistema radicular. Tem-se observado que limitações na disponibilidade de água no solo estimula o aprofundamento do sistema radicular. Prospecções realizadas no Município de São José do Rio Claro, no centro-norte de Mato Grosso, área de escape, registram em seringueiras com 15 anos o aprofundamento do sistema radicular a 5,8 m. Observações idênticas foram realizadas em Açailândia, área de escape, no sudoeste do Maranhão.

Vegetação

Área extensa, encontra-se coberta por um revestimento florístico grandemente variado, representado pela vegetação de cerrado, mata de transição e mata tropical. Predominam entretanto áreas desflorestadas e cobertas com pastagens. Em algumas áreas de pastagem degradada e solo profundamente modificado, a seringueira tem servido de vetor na recuperação bioeconômica dessas áreas.

O déficit hídrico e a seringueira

Na expansão da heveicultura, a seringueira migrou, no início, para regiões de níveis de temperaturas menos elevadas que as registradas nas latitudes mais próximas do equador pois, desde as primeiras experiências, ficou evidente que nas áreas de temperaturas elevadas e na presença de estações secas, a seringueira ressentia-se dos déficits hídricos.

Inúmeros autores ressaltaram a importância do suprimento adequado de água para a seringueira (Buttery & Boatman, 1985; Compagnon, 1986). Entretanto, foi ainda Compagnon (1986) que chamou atenção para o fato de serem muito complexos os efeitos das condições climáticas, normais ou marginais, sobre a produção da seringueira, em razão dos efeitos combinados dos diversos fatores.

Quanto aos efeitos da deficiência hídrica sobre o crescimento da seringueira, retardando o início do período produtivo da planta, inúmeros registros têm sido divulgados. Pesquisadores do Instituto Francês de Borracha (IRCA, 1987), estudando o comportamento da Hevea na Costa do Marfim, estabeleceram ensaio com vários clones em duas diferentes localidades: a primeira com 1.000 mm de chuva e sete meses de seca, e a segunda com pluviometria de 2.000 mm e somente dois meses de estiagens. Mensurações realizadas aos quatro anos mostraram que, em média, as seringueiras submetidas a sete meses de estiagem apresentavam circunferência do tronco correspondendo a 65% do crescimento das plantas submetidas a menor período de estiagens. Na Tailândia, conforme reportado por Krisanasap e Dolkit (1989), seringueiras estabelecidas em região com marcada estação seca de seis meses, apresentaram redução de 15% no crescimento, quando comparadas às das áreas de suprimento adequado de água.

Estudos conduzidos em Sri Lanka por Samarappuli et al. (1997) compararam o desempenho em crescimento radial do tronco do mesmo clone de seringueira através dos sete primeiros anos, em duas

áreas, a primeira sem restrições hídricas e a segunda submetida a quatro meses de completa estiagem. As medidas do perímetro do tronco mostraram redução de 30% no crescimento das plantas nas áreas de estação seca. Ao longo dos anos, essa diferença de 30%, foi quase constante e que acabou conferindo um atraso de dois anos na entrada em produção das seringueiras submetidas ao estresse hídrico.

Na Tabela 1 é mostrado o desempenho, aos quatro anos de idade, de idênticos clones de seringueira estabelecidos, respectivamente, em área de escape de Tabapoã, em São Paulo e em Santa Terezinha, Mato Grosso. Os dados de circunferência em centímetros, obtidos à altura de 1,5 m do solo, mostram que as seringueiras crescem mais rápido em São Paulo, entretanto, observa-se diferença de comportamento entre clones. As seringueiras cresceram em Mato Grosso em média 70% do crescimento registrado em São Paulo.

Tabela 1. Comparação da circunferência média (cm) de alguns clones de seringueira aos seis anos de idade e estabelecidos em área de escape de São Paulo (Tabapoã) e de Mato Grosso (Codeara).

Clone	São Paulo	Mato Grosso
PB 217	34,3	25,9
PB 235	41,2	33,2
GT1	44,6	30,9
RRIM 600	41,6	31,2
RRIM 701	45,1	29,6
IAN 873	48,5	33,0

Regra geral, as seringueiras em Mato Grosso somente atingem dimensões de corte aos oito e nove anos, enquanto que em São Paulo são, em média sangradas aos seis ou sete anos. Isto acontece, principalmente, em decorrência das diferenças entre as condições climáticas das áreas de escape de São Paulo e de Mato Grosso, longe do equador, com temperaturas mais baixas e déficits hídricos reduzidos.

Segundo Sá (2000), o déficit hídrico em São Paulo varia de 20 a 80 mm, enquanto em áreas de escape da Amazônia esse déficit anual é de 200 a 350 mm. Por outro lado, no período mais demandante em água, período do reenfolhamento (julho a agosto), as temperaturas extremas são muito mais altas na Amazônia, acentuando o estresse hídrico (Pinheiro & Pinheiro, 1996).

Na Tabela 2 é sumariada a evolução do crescimento médio mensal do perímetro do tronco de alguns clones de seringueira ao término do quarto ano de sangria e estabelecidos em seringal industrial no município de Santa Terezinha, nordeste de Mato Grosso. Os valores evidenciam o reduzido incremento anual apresentado pelos clones, que praticamente param de crescer nos meses de junho, julho e agosto.

Tabela 2. Evolução do crescimento médio mensal do perímetro do tronco de clones de seringueira, medido ao término do quarto ano de sangria.

Clone	Perímetro do tronco (cm)												Incremento total (cm)
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
RRIM 600	57,7	58,0	58,3	58,7	58,8	59,2	59,4	59,4	59,5	59,6	60,7	61,0	3,3
RRIM 701	56,8	57,8	57,6	57,7	58,6	58,7	58,8	58,8	58,8	58,9	59,3	60,5	3,7
PB 235	53,7	53,9	54,1	54,2	54,3	54,3	54,3	54,3	54,4	54,5	54,6	55,0	1,3
Ian 3087	67,0	67,7	68,3	68,8	69,1	69,1	69,3	69,3	69,4	69,6	69,7	70,6	3,6

A pesquisa e a prática têm demonstrado um comportamento variável de clones de seringueira quando submetidos a deficiências de água onde ocorrem surtos periódicos de estiagem. Ferran (1944) foi um dos primeiros a registrar a variação do comportamento de clones de Hevea estabelecidos em plantações no antigo Congo Belga, onde o clone Tjir 16 suportou muito melhor a estiagem de seis meses, enquanto o Tjir 16 teve sua produção reduzida em 50%. Conceição et al. 1985, com base em diversos parâmetros, avaliaram, em laboratório, o estresse fisiológico provocado pelo déficit hídrico em seis clones amazônicos da série IAN, os quais apresentaram comportamentos muito variáveis. O

surgimento na Malásia e na Tailândia de novas e sérias enfermidades foliares como as provocadas pelos fungos **Corinespora** e **Fusicoccum** estimulou o plantio das seringueiras em regiões de pronunciada estação seca marcante, visando reduzir a incidência dessas enfermidades. Nas zonas semi-áridas do nordeste de Tailândia, com o total de 1.200 mm de chuva e cinco meses de estiagem, o governo daquele país desenvolveu um programa de formação de seringais, inclusive para melhorar as condições socioeconômicas daquela região (Krisanasap & Dolkit, 1989). Presentemente observa-se a preocupação em conduzir trabalhos de melhoramento genético para obter clones mais tolerantes à deficiência em água.

Material de plantação

A pesquisa formal nas áreas de escape na Amazônia, considerando os valores de tempo em heveicultura, é muito recente, razão da reduzida disponibilidade de dados de produção de borracha que, confiavelmente, expressem o desempenho de clones de seringueira nas referidas áreas de escape.

Os dados mais antigos foram coletados no seringal experimental localizado no município de Açailândia, no sudeste do Maranhão, onde a Embrapa, articulada com a Faculdade de Ciências Agrária do Pará (FCAP), controlou durante sete anos a sangria do seringal. Em Açailândia, dentre 25 clones, destacaram-se: IAN 3156, IAN 3087, IAN 2903, IAN 290, IAN 3193, IAN 2880, IAN 2378, IAN 3115, e IAN 3044. O clone IAN 3156, que apresentou os melhores níveis de produção, mostrou-se, posteriormente, muito suscetível a doenças de painel, provocadas pelo *Phytophthora* sp. e/ou antracnose (**Colletotricum gloesporioides**), razão de sua eliminação na lista de recomendações.

Mais recentemente, no seringal industrial da empresa Codeara, estabelecido no município de Santa Terezinha, nordeste de Mato Grosso, destacaram-se em produção os clones amazônicos IAN 3087, IAN 873, IAN 3156; e os clones orientais RRIM 600, RRIM 701, PB 235, PB 252 e o GT1. Todos esses clones estabelecidos em quadras do seringal comercial.

O clone IAN 3156 apresentou, no seringal da Codeara, a produção de 110g de borracha seca por dia de corte, no quarto ano, sangrado em d/4. Este clone mostrou, também, excelente desempenho em produção nos ensaios de competição de clones instados em Votuporanga, São Paulo. Nesse experimento, o IAN 3156, no primeiro ano de sangria, produziu 224% a mais da produção do clone testemunha, o RRIM 600 (Gonçalves et al. 1999). Em Mato Grosso, onforme dados da EMPAER-MT, o IAN 3156, no quarto ano de sangria, em talhão experimental, produziu o equivalente a 2.592 kg/ha de borracha seca. Isto bem atesta o alto nível de homeostase apresentado por esse clone.

No seringal da Codeara, entretanto, em razão da arquitetura bem aberta da copa do IAN 3156, algumas plantas sofreram danos causados pelos ventos. Dentre os clones orientais, o PB 235, apesar da produtividade, é preferencialmente atacado por ácaros, principalmente os ácaros vermelho e branco que, na plantação, mostraram preferência pelo PB 235, embora estejam presentes outros clones orientais, em quadras contíguas e no mesmo estádio fenológico.

Os seringais estabelecidos em São José do Rio Claro, região centro-norte de Mato Grosso, também regionalizada na classe AM4 de Ortolani (1983), foram, na sua quase totalidade, financiados pelo PROBOR que, na oportunidade, obrigava os mutuários a plantar clones amazônicos dentre os quais o IAN 717, IAN 873, Fx 3810, Fx 3899, Fx 3864 e, mais recentemente, o RRIM 600.

No município de Lucas do Rio Verde, Estado de Mato Grosso, há dois grandes projetos de plantio de seringueira nas glebas Projeto Ana Terra e Projeto Piuva, totalizando cerca de 1.200 hectares de seringal divididos em lotes de aproximadamente 50 ha. Quase todos estão em sangria e, nessas glebas, por serem plantios mais recentes, foram utilizados os clones orientais: RRIM 600, GT1, PB 235 e PR 255. Em alguns lotes figuram os clones IAN 717 e Fx 3864. O clone PR 255, juntamente com os clones PB 235 e Fx 3864 têm se mostrados mais produtivos. Embora os seringais estejam isentos do mal-das-folhas, têm sido atacados pelo percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae*).

Preparo de mudas

Na formação de um seringal, regra geral, é importante a qualidade da muda utilizada e a época apropriada para fazer o plantio. Nas áreas de escape da Amazônia, deve-se levar em conta o período de estiagem que a planta irá enfrentar logo após o plantio no local definitivo. A muda tem que ser vigorosa e preferencialmente com dois lançamentos maduros. Mudanças em toco raiz nua devem ser evitadas, em virtude das perdas no plantio, que chegam a alcançar percentuais de 80%. A experimentação provou que as mudas devem ser formadas em sacos de plástico e de dimensões capazes de permitir a formação de um bom torrão. O importante é que as mudas estejam prontas para serem plantadas quando o período chuvoso estiver bem firmado, normalmente nos meses de novembro e dezembro. Muitas vezes, a época de disponibilidade da semente para fazer a sementeira limita o tempo para o preparo da muda, de sorte a ser levada para o local definitivo em dezembro. Por esse motivo, é comum fazer o viveiro a pleno solo, onde o período de enxertia pode ser muito mais longo no porta-enxerto de "sobre ano". O toco raiz nua é arrancado, tratado com hormônio enraizante e então estabelecido em sacos de plástico onde o enxerto brota e desenvolve dois lançamentos maduros.

As mudas assim formadas têm comprovado maior resistência ao déficit hídrico, além de permitirem melhor avaliação da interação enxerto x porta-enxerto, refletida no lançamento do segundo verticilo. Outra vantagem do sistema é permitir o fácil transporte de mudas na condição de tocos raiz-nua, para serem postos em sacos de plástico em locais de plantios distantes. Um caminhão que comporta 2.000 mudas em saco de plástico, pode conduzir 15.000 tocos enxertados, estratificados em camadas de serragem umedecida. Seringais formados com esse tipo de muda, além da baixa mortalidade, apresentam grande uniformidade nas plantas que maciçamente entram em sangria. Vale ressaltar ser, nas áreas de escape da Amazônia, imprescindível a irrigação do viveiro; pequenos viveiros podem ser irrigados normalmente.

Plantio do seringal

O sistema de plantio mais usado é aquele feito com a muda em saco de plástico, utilizando a técnica do plantio profundo, que consiste em abrir uma cova que comporte todo o torrão, a porção remanescente do porta-enxerto e mesmo a porção basal da haste do enxerto que já possui dois lançamentos maduros. Com essa técnica foi conseguida eficiente controle do cancro-do-enxerto provocado pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, sério problema principalmente nas áreas de escape do nordeste de Mato Grosso.

O espaçamento mais utilizado tem sido 8 m x 2,5 m, o que confere o "stand" de 500 seringueiras por hectare. Esse dispositivo de plantação, além de permitir que a seringueira mais rapidamente sombreia a linha de plantio, apresenta um maior espaço entre-linhas, que pode ser usado com cultivos ancilares, principalmente no caso de pequenos agricultores.

Cobertura do solo

Embora a cobertura com leguminosas seja recomendada, principalmente a puerária, muitos plantadores evitam utilizá-la pelo risco de incêndio no seringal. Durante o período de estiagem, quatro a cinco meses, a puerária seca totalmente e pela massa que forma, pega fogo com muita facilidade, sendo um perigo constante para o seringal. Normalmente os plantadores preferem deixar a própria regeneração da vegetação que, no período chuvoso, é controlada com roçagens.

Quando o plantio da seringueira é realizado em área de pastagem degradada, antes coberta com capim-colonião, a movimentação do solo para o plantio da seringueira favorece a intensa rebrotação da gramínea, cuja erradicação é difícil e dispendiosa.

No seringal da Codeara obteve-se excelente controle do capim-colonião com a utilização de carneiros, os quais fazem o pastejo seletivo diminuindo o capim, permitindo o desenvolvimento da puerária que acaba cobrindo a área. Normalmente os carneiros, na abundância de capim, não comem a puerária.

Exploração do seringal

Nos cultivos tropicais de ciclo longo, o produto da colheita, normalmente, são os frutos ou as sementes. Na seringueira, entretanto, o produto da coleta é o látex, o qual é produzido no interior dos vasos laticíferos localizados restritamente no córtex da seringueira. Para permitir que o látex flua, é necessário promover a cuidadosa remoção de porção da casca, o que permite a abertura dos vasos laticíferos. A esta operação dá-se o nome de “sangria da seringueira”. O termo sangria é muito apropriado e reflete a imagem criada pelos primeiros usuários da borracha, as civilizações pré-colombianas que habitavam a América Central. Os astecas que atribuíam um valor místico ao látex e à borracha usavam o mesmo termo para nomear o sangue e o látex (Serrier, 1987).

A sangria da seringueira é um processo agressivo, devendo ser praticada de forma cuidadosa, a fim de permitir a completa regeneração da casca, possibilitando a continuidade cíclica da exploração da seringueira.

Na seringueira, a produção de borracha depende da quantidade de látex produzido a cada sangria que, por sua vez, está ligada ao tempo de escorrimento e do conteúdo de borracha seca do mesmo látex, bem como à capacidade da planta em regenerar o látex entre sangrias consecutivas. Compagnon (1986) chama atenção para os efeitos das condições climáticas normais ou marginais sobre a produção da seringueira, ressaltando a complexidade desses efeitos, em decorrência da interação dos diversos fatores. É importante lembrar que a produção anual de uma seringueira não é traduzida por uma única colheita e sim pela somatória de muitos dias de colheita, cada qual submetida às condições climáticas do momento.

Os fatores responsáveis pelo fluxo de látex e sua regeneração estão subordinados a uma série de condicionamentos denominados de "Parâmetros Fisiológicos do Látex", muito bem descritos e avaliados por Jacob et al. (1988) que, inclusive, estudaram as alterações que esses parâmetros sofrem em razão das variações sazonais. Ortolani (1990) ressaltou a importância das disponibilidades energética e hídrica, anuais, na biosíntese e produção de látex.

Dentre esses dois fatores, nas áreas de escape da Amazônia, o mais importante é, inquestionavelmente, a disponibilidade hídrica que tanto interfere pelo excesso nos meses chuvosos quanto pela carência nos períodos de estiagem. No período das chuvas pesadas, a perda não se restringe aos dias em que é impossível fazer a sangria e, sim, aos dias em que a chuva não permite a conclusão do corte e perde-se grande parte da produção de látex.

A falta de chuva, ocasionando acentuada deficiência de água no solo, provoca estresse hídrico na planta que influencia nos eventos fenológicos da seringueira, interferindo no crescimento das plantas, na produção e predispondo a seringueira à maior incidência do distúrbio fisiológico da seca do painel de corte. Este distúrbio é caracterizado pela ausência total ou parcial do escoamento de látex após a execução da sangria da seringueira. A esta síndrome grave, sob o ponto de vista econômico, tem sido dispensada muita atenção nos centros de pesquisa dos países produtores de borracha no mundo. O International Rubber Research Development Board (IRRDB) nesses últimos dez anos, promoveu quatro Simpósios internacionais para estudar o problema do qual são muito mais conhecidos os efeitos que propriamente as causas. Embora a seca do painel ocorra em geral nas áreas produtoras de borracha, esta é mais acentuada nas áreas onde a seringueira está submetida a déficits hídricos elevados. O clone Fx 3899, estabelecido no seringal em Açailândia, apresentou a incidência de 68% das plantas atacadas pela seca de painel de corte (SPC); no mesmo clone em seringal do nordeste de Mato Grosso, o nível de ocorrência da SPC foi de 31,4%. No clone IAN 717, em Mato Grosso, o percentual de plantas vitimadas pelo SPC foi de 22,2%. Ressalta-se que nos seringais comerciais da Pirelli e nos

da Goodyer, localizados em áreas com adequada disponibilidade de água, esses clones não apresentavam níveis significativos de seca de painel, embora estivessem submetidos a sistemas de sangria semelhantes aos utilizados em Açailândia ou em Mato Grosso.

A pesquisa tem mostrado que somente as plantas em sangria é que são vitimadas pela seca do painel de corte. Esta doença está ligada a fatores como intensidade de sangria, decorrente da alta frequência de corte ou mesmo da aplicação intensiva de hormônio estimulante de produção, o Etefon. Entretanto, a experiência e a prática têm demonstrado que o estresse hídrico aumenta a sensibilidade da seringueira a esse distúrbio fisiológico. Vários autores têm frisado que a sensibilidade à seca do painel de corte é uma característica clonal (Van de Sype, 1984; Commére et al. 1989). Jacob et al. (1994) citam como exemplo a sensibilidade marcante dos clones PB 235 e PB 260, enquanto que os clones PB 217 e PR 107 são muito menos sensíveis. A Tabela 3 contém dados da incidência da seca de painel do corte (SPC) nos dez clones mais utilizados no seringal da Simpex-Codeara, relacionando, em valores percentuais, o número de plantas afetadas com a população de cada clone, na plantação. Estes dados permitem inferir duas importantes conclusões: existe grande variação de comportamento dos diversos clones quanto à sensibilidade à SPC; os quatro clones amazônicos, híbridos interespecíficos **H. brasiliensis** x **H. benthamiana** foram muito mais sensíveis à seca de painel de corte que os seis clones, híbridos intra-específicos da **H. brasiliensis** (cinco clones orientais e um clone amazônico). É válido observar que embora o clone PB 235 seja incluído na lista dos mais suscetíveis à seca do painel de corte (Gonçalves et al. 1991; Jacob et al. 1994), no seringal da Simpex-Codeara localizado no nordeste de Mato Grosso e submetido a elevado déficit hídrico, o clone PB 235, no quarto e quinto anos da sangria, avaliado em população com 4.302 plantas apresentou um percentual de plantas afetadas, inferior aos percentuais dos clones RRIM 600, RRIM 701 e PB 252. Observe-se que o IAN 873, clone amazônico de **H. brasiliensis**, avaliado na maior população – 39.421 seringueiras, apresentou o menor percentual de plantas afetadas.

Tabela 3. Incidência do secamento do painel de corte (TPD) no seringal comercial da Codeara, 1998.

Clone	Plantas em corte (nº)	Plantas afetadas (nº)	Plantas afetadas (%)
Fx 3899	21.521	6.754	31.4
Fx 3810	5.801	1.023	17.6
IAN 717	37.290	8.285	22.2
IAN 3087	8.430	1.086	12.9
RRIM 600	28.203	976	3.5
RRIM 701	18.428	417	2.3
PB 252	4.308	166	3.8
PB 235	21.139	603	2.8
GT1	5.319	167	3.1
IAN 873	39.421	672	1.7

Pode-se assim concluir da importância em se proceder criteriosa seleção de clones para aplicação como material de plantação nas próprias áreas de escape na Amazônia.

Sistemas de sangria

A seringueira é uma planta estritamente alógama apresentando, dessa forma, grande variabilidade de comportamento, refletida no desenvolvimento, produção, sensibilidade às fitonoses, etc., razão pela qual é propagada vegetativamente. Esta individualização das cultivares dificulta a escolha do melhor sistema de sangria para os clones, optando-se pelo sistema que mais se ajuste ao grupo de clones predominantes na plantação. Uma série de fatores interfere nessa escolha. As áreas de escape, na Amazônia, não são ainda áreas tradicionais de cultivo da seringueira, havendo grande carência de

mão-de-obra, requisito importante que, além de ser o componente mais dispendioso na exploração do seringal, exige trabalhadores treinados, pois a sangria praticada defeituosamente pode inutilizar irreversivelmente o painel de corte.

Na Amazônia praticava-se a sangria em dias alternados (d/2), atualmente estão sendo utilizados sistemas de corte realizados como rotina de 3/3 dias (d/3) e de 4/4 dias (d/4). A pesquisa estuda a sangria em d/7. Esses sistemas de frequência reduzida trazem a grande vantagem de aumentar o número de árvores trabalhadas por um seringueiro. Ateriormente, um homem sangrava no máximo 500 árvores por dia de corte. Hoje sangra 1.000 a 1.200 seringueiras. Desta forma, trabalhando em dias alternados, beneficiava 2.000 seringueiras. Nos sistemas em d/3 e d/4 passou a trabalhar, respectivamente, 3.000 e 4.000 plantas, barateando o custo de mão-de-obra, além de inúmeras outras vantagens, dentre as quais a menor incidência da seca de painel de corte (SPC).

Os sistemas de baixa frequência já estão bastante difundidos nos seringais em áreas de escape da Amazônia. Entretanto a aplicação desses sistemas somente foi possível graças à utilização do fitormônio estimulante de produção, o ácido 2 - cloroetilfosfônico ou mais simplesmente Etefon, que tem a capacidade de permitir que a seringueira flua o látex por mais tempo, aumentando a produção de borracha.

No sistema de sangria em d/3, nas áreas de escape, a mesma seringueira é sangrada 80 vezes no ano, enquanto em d/4 são somente 60 dias de corte. Regra geral, na sangria em d/3, a produção anual por árvore é menor, porém é maior a produção por área. Em d/4, quando a seringueira é sangrada somente 60 vezes, a produção por árvore é maior que a apresentada em d/3, porém a produção por área é menor.

Nas áreas tradicionais, com chuva bem distribuída, a seringueira, normalmente, é sangrada no período da troca anual das folhas. Nas áreas de escape na Amazônia, a sangria é suspensa no fim da época de caída das folhas em todo o período do reenfolhamento, voltando a ser cortada na fase de folhas maduras. A parada do corte

coincide com a época de menor suprimento de água e, praticar a sangria nesse período, conduz à alta incidência de seca de painel. Na Tabela 4 são apresentados os dados gerais de produção de borracha seca nos seringais racionais da Codeara relacionada em valores percentuais, ao longo do ano. Observa-se a acentuada diminuição da produção nos meses de estiagem, inclusive nos meses de reenfolhamento, entretanto, nos meses seqüentes, outubro por exemplo, quando as folhas já estão maduras e em plena atividade na produção de metabólitos, não é o período de maior produção de borracha. O maior nível de produção ocorre nos meses de março, abril e maio, período de redução das chuvas, dando a impressão de que outros eventos fenológicos, a exemplo do desenvolvimento dos frutos e a produção de sementes, ou mesmo a retomada do ritmo de desenvolvimento da planta, estejam drenando metabólitos, diminuindo a convergência para a produção de borracha. A Fig. 3 enfoca, no seringal comercial da Codeara, o desenvolvimento anual da produção de borracha e a distribuição de chuva calculada sobre uma normal de 25 anos.

Tabela 4. Produção de borracha seca nos seringais racionais da Codeara.

Mês	Produção (kg/borracha seca)	% em relação ao total
Janeiro	38.934	10,7
Fevereiro	33.738	9,1
Março	45.725	12,5
Abril	44.803	12,5
Maió	54.725	15,2
Junho	46.463	12,7
Julho	11.525	0,0
Agosto	0	0,0
Setembro	3.705	1,0
Outubro	29.800	8,2
Novembro	36.050	9,8
Dezembro	29.613	8,1
Total	378,087	100,00

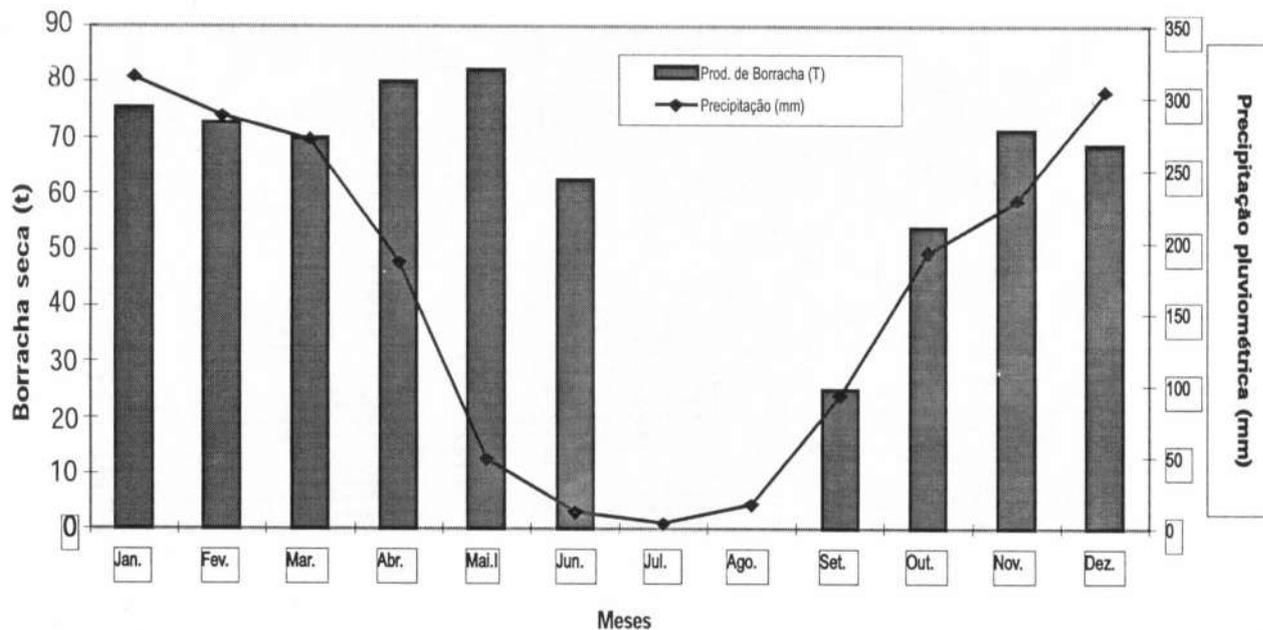


Fig. 3. Produção de borracha seca anual no seringal comercial da Simpex – Codeara e distribuição de chuva calculada sobre uma normal de 25 anos.

Problemas fitossanitários

Doenças

As doenças mais sérias da seringueira são as foliares, que normalmente atacam as folhas recém-brotadas, carregadas de antocionina e com a idade de 10 a 15 dias (Gasparoto et al. 1997) nas áreas de escape. No estágio de planta jovem, a seringueira cresce por fluxos ou lançamentos seqüentes. A partir do terceiro ou quarto ano, dependendo do clone, a seringueira muda sua fenologia, passando normalmente a perder folhas uma vez no ano. A senescência, na área de escape na Amazônia, acontece nos meses de junho a julho, seguida do período de reenfolhamento, o qual ocorre na fase do ano de baixo teor de umidade do ar. Ressalte-se que nessa época são segurados, nas primeiras horas da manhã, teores de umidade maiores que 90%. Essa ocorrência restringe-se a somente três a quatro horas, tempo insuficiente para permitir o desenvolvimento da maior parte dos fungos patogênicos, razão da área de escape.

Existe marcada diferença clonal na duração do período de troca das folhas. Nos clones de **H. brasiliensis**, a senescência é mais uniforme e o reenfolhamento é condensado. Nos híbridos **H. brasiliensis** x **H. benthamiana**, é muito desuniforme e longa. Alguns clones orientais, a exemplo do RRIM 600, RRIM 701 e PB 235, na idade do quarto ao sétimo ano, após a fase normal da troca de folhas, emitem um outro lançamento foliar nos meses de janeiro e fevereiro, em pleno período chuvoso. Esses novos lançamentos são atacados pelo mal-das-folhas, causando o desponteiramento na seringueira, que se recompõe logo com o lançamento seguinte, que não mais é atacado pelo **M. ulei**, em virtude da mudança das condições climáticas.

A antracnose, cujo agente causal é o fungo **Colletotrichum** sp., tem ocorrido em alguns surtos nos seringais localizados no Município de Santa Terezinha, Canarana, Snop e São José do Rio Claro, todos na porção amazônica de Mato Grosso. Seringais, mesmo nas áreas de escape, porém estabelecidos às proximidades de áreas de baixada,

mais próximas de cursos d'água, favorecem a ocorrência do **Colletotrichum**. Em São José do Rio Claro, onde os seringais estão debilitados pela implantação em solos muito arenosos e sem qualquer adubação, a incidência é mais acentuada. Em algumas áreas de solo laterítico, mesmo com concreções esparsas, observa-se maior incidência da antracnose, pois nesses solos com a sedução da expansão do sistema radicular, o estresse hídrico é mais acentuado.

Outra doença biótica que apresenta certa importância é a queima-do-fio, causada pelo fungo **Pellicularia koleroga**, a qual tem atacado principalmente os clones RRIM 600 e RRIM 701, no nordeste de Mato Grosso. É interessante frisar que esse fungo, conforme ressalta a literatura, prefere ambientes com alta umidade, porém em áreas de escape da Codeara, ocorre mais no fim do período chuvoso, abril e maio, provocando, nos clones mencionados, severos desfolhamentos.

Nos seringais jovens tem sido registrada em diversas plantações, nas áreas de escape, a incidência do cancro-do-enxerto ou podridão do caule, cujo agente causal é o **Lasiodiplodia theobromae**. Esta enfermidade, destituída da importância econômica nas áreas sempre úmidas da Amazônia, tornou-se problema sério nas áreas de escape, atacando principalmente plantas jovens de um a três anos, chegando a afetar mais de 50% do stand de plantio, causando a morte de pelo menos 25% das plantas, condicionando demorado e oneroso replantio. O **L. theobromae** demonstrou a preferência pelas condições de menor umidade. A deficiência em água, provocando o estresse hídrico na seringueira, parece favorecer o desenvolvimento da doença. O fungo após a enxertia, na forma saprofítica, desenvolve-se na porção remanescente do porta-enxerto em decomposição, migrando em seguida para a haste do enxerto, produzindo áreas de necrose, que se expandem formando as lesões que acabam por matar a seringueira jovem. A utilização da técnica do plantio profundo onde é enterrada toda a porção remanescente do porta-enxerto e bem como parte basal da haste do enxerto, nas mudas plantadas com dois lançamentos maduros, conferiu excelente controle do cancro-do-enxerto Pinheiro & Junqueira (1999).

Em viveiros e jardins clonais são registradas várias doenças foliares como mal-das-folhas, antracnose, mancha areolada e a alternária, todas incidindo com maior intensidade no período chuvoso, exigindo o controle com defensivos químicos. A mancha de alternária tem ocorrido mais no fim do período chuvoso.

Pragas

O percevejo-de-renda (**Leptopharsa hevea**), antes indevidamente denominado mosca-de-renda, tornou-se a mais séria praga nos seringais das áreas de escape, podendo colocar em risco a condição limitante para o fungo **Microcyclus ulei**, pois o percevejo-de-renda ataca as folhas recém-amadurecidas da seringueira, provocando a queda dessas folhas, fato que ocorre, normalmente, nos meses de setembro e outubro. O novo enfolhamento acontece em dezembro e janeiro quando, com as chuvas, voltam às condições climáticas que favorecem o ataque do **M. ulei** que se mantém no estado endêmico. Este ataca as folhas, iniciando um surto de infecção prejudicando as condições de área de escape.

Nas áreas sempre úmidas da Amazônia, o **L. hevea** não se constitui problema, pelo fato de ser intensamente parasitado por fungos entomopatogênicos, a exemplo do **Sporotrix insectorum** e outros.

Na Amazônia, o percevejo-de-renda tem ocorrido em boa parte dos seringais, estabelecidos, principalmente, na porção centro-norte de Mato Grosso, tendo sido registrado em seringais nos Municípios de Canarana, Sape, Querência, São José do Rio Claro, e, mais recentemente, em Lucas do Rio Verde, onde está sendo denominado equivocadamente de "mosca branca".

Até o momento, o percevejo-de-renda não foi registrado nos seringais do nordeste de Mato Grosso, sul do Pará e sudoeste maranhense. No controle químico da praga têm sido utilizados os produtos: monocrotofós, a 0,4 l/ha, endosulfan, a 0,8 l/ha e diafentiurom,

0,5 kg/ha (Tanzini 1999). O controle biológico tem dado resultado, principalmente em períodos mais úmidos, utilizando-se o fungo **S. insectorum** cultivado em sacos de plástico com o substrato de quirela de arroz ou milho ou ainda em solução de leite de soja a 30% (Tanzini: 1999).

Atualmente os seringais de São José do Rio Claro e no nordeste de Mato Grosso têm sofrido periodicamente ataque de ácaro, principalmente o **Calacarum heveae**, provocando a caída das folhas com sérios reflexos no desenvolvimento e produção de borracha nos seringais atacados pelo ácaro.

É interessante frisar a preferência da praga sobre alguns clones, a exemplo do PB 235 e IAN 873, todos híbridos intra-específicos da **H. brasiliensis**. Outros clones, híbridos com **H. benthamiana**, localizados em quadras contíguas e com folhagem em estado fenológico idêntico ao da quadra atacada, não foram molestados pela praga.

A lagarta do **Erinnyis ello** é indevidamente denominada “mandorová da mandioca”, pois em plantios consorciados, primeiro ataca a seringueira para depois atacar a mandioca. Nas áreas tradicionais, essa mariposa faz a ovoposição na época do reenfolhamento, ainda durante o período chuvoso, e as larvas facilmente se alimentam com as folhinhas novas da seringueira.

Nas áreas de escape da Amazônia, o mandorová somente ocorre nos plantios jovens, nos viveiros e jardins clonais quando a planta se encontra em ritmo de freqüentes lançamentos foliares. No seringal adulto como o reenfolhamento ocorre em fins de julho e durante o mês de agosto, ocasião em que são registrados baixo teor de umidade do ar e temperatura elevada, não há registro de ataque do mandorová, provavelmente em razão das condições climáticas desfavoráveis. Neste caso, as áreas de escape da Amazônia também protegem a seringueira da **E. ello**.

Aspectos socioeconômicos

As condições climáticas ocorrentes nas áreas de escape da Amazônia, em razão da deficiência em água observada nos meses de estiagem, são limitantes a muitos cultivos tropicais. A seringueira, graças à sua excelente capacidade de adaptação, pode ser cultivada sem irrigação, mesmo com o déficit de 350 mm. Esta característica faz da heveicultura atividade das mais importantes, sob o aspecto econômico-social, podendo, inclusive, ser praticada nas áreas de pastagens degradadas.

A tecnologia disponível permite, com sucesso, a implantação, condução e exploração de seringais de cultivo, tanto em nível de grandes quanto de pequenos plantadores. A seringueira é uma planta plásmica e, como tal, ajusta-se bem a arranjos espaciais, possibilitando a fácil consorciação com outros cultivos temporários e/ou definitivos. Os resultados experimentais no estabelecimento de seringais em sistemas agroflorestais, dentro de modelos mais adaptados ao pequeno produtor, além de diminuir os custos de implantação do seringal, proporcionam ao pequeno heveicultor renda subsidiária que o ajuda durante o período de imaturidade do seringal, passando a ter recursos para esperar a exploração do seringal.

Este é um modelo que poderá ser adaptado às glebas de assentamento de colonos, pelo Incra, fixando-os à terra, evitando que, na ausência de cultivos permanentes os colonos plantem roçados e, em seguida, pastagens e, facilmente, vendam os lotes para fazendeiros.

No âmbito social, a heveicultura destaca-se a partir da entrada do seringal em sangria, pela absorção uniformemente distribuída de mão-de-obra, ao longo do ano. O seringal, pelo fato de ser sangrado praticamente o ano inteiro, deixa de ser uma atividade episódica, a exemplo do que ocorre na colheita de vários cultivos tropicais. A heveicultura elimina a triste figura do bóia-fria.

Em virtude da heveicultura não exigir esforço físico e sim habilidade na execução de sangria, permite que esse serviço seja facilmente realizado por mulheres e jovens, o que transforma a exploração do seringal em atividade familiar, ajustada perfeitamente às condições do pequeno produtor.

Referências Bibliográficas

- BASTOS, T.X.; DINIZ, T.D.A.S. Clima típico da seringueira. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1975. 12p.
- BUTTERY, B.R.; BOATMAN, S.G. Deficits hídricos e fluxo de latex. Do original: "Water deficits and plant growth". Tradução de Petrônio Chaves Hipólito. Campinas, Fundação Cargil, 1985.
- COMMÉRE, J.; ESCHBACK, J.M.; SERRES, S. Tapping panel dryness in Côte d'Ivoire. In: IRRDB Workshop on Tree Dryness. Kuala Lumpur, 1989.
- COMPAGNON, P. Le Caoutchouc naturel, biologie, culture, production. Paris, Editions G.P. Maisonneuve & Larose, 1986.
- DEAN, W. *A luta pela borracha no Brasil: um estudo de história ecológica*. Tradução de Eduardo Brandão. São Paulo, ed. Nobel - 1989. 286p.
- DIJKMAN, M.J. Hevea. Thirty years of Research in the Far East. Florida, University of Miami, 1951, p.329.
- FERRAN, M. Phytotechnie de l'Hevea brasiliensis, botanique, amélioration, culture et exploitation. Paris, 1944.
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F. dos; PEREIRA, J.C.R.; FERREIRA, F.A. Doenças da seringueira no Brasil. Brasília, EMBRAPA-SPI; Manaus, EMBRAPA-CPAA, 1997.
- GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; BOAVENTURA, M.A.M.; COLOMBO, C.A.; ORTOLANI, A.A. Clones de Hevea: Influência dos fatores ambientais na produção e recomendação para o plantio. In: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo, nº 138. Campinas, 1991.

GONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N.; ORTOLANI, A.A.; BELLETTI, G.O. Desempenho de novos clones de seringueira. III. Seleções promissoras para a região de Votuporanga, Estado de S. Paulo. Brasília, Pes., Agropec., Bras., 1999. v.34, n.6, p.971-980.

IRCA. Rapost Annuel. Étude des systèmes de saignée par clone. Paris, Institut de Recherches sur le caoutchouc – CIRAD, 1987.

JACOB, J.L.; PREVÔT, J.C.; LACROTTE, . L'encoche sèche chez Hevea brasiliensis. Plantation, Recherche, Développement, 1994.

KRISANASAP, S.; DOLKIT, P. Rubber New – plantings in the semi-arid zone in Thailand. Rubber Growers Conference. 1989 – Proceedings – RRIM. Kuala Lumpur, 1989.

ORTOLANI, A.A.; PEDRO JÚNIOR, M.T.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P. Aptidão agroclimática para a regionalização da heveicultura no Brasil. In: Seminário Nacional sobre Recomendação de Clones de Seringueira. Brasília, Anais – Embrapa, 1983.

ORTOLANI, A.A. Efeitos das temperaturas externas no desenvolvimento e produção da seringueira. In: Anais do 2º Simpósio da Cultura da Seringueira, Piracicaba, USP, 1987.

ORTOLANI, A.A. Aspectos climáticos condicionantes da produção da seringueira. In: Sangria da Seringueira. Piracicaba, ESALQ/USP. FEALQ, 1990.

ORTOLANI, A.A. Fatores climáticos condicionantes da produção de latex da seringueira. In: Anais. I Ciclo de palestras sobre a heveicultura paulista. Barretos, CPHP, 1998.

PEREIRA, J.P. Seringueira, formação de mudas, manejo e perspectivas no nordeste do Paraná. Londrina, IAPAR, 1992.

PINHEIRO, E.; PINHEIRO, F.S.V. Potencial sócio-econômico da cultura da seringueira. In: Anais do VII Simpósio sobre o Cerrado, Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e Fibras no Cerrado. Brasília, Embrapa, 1996.

PINHEIRO, E.; JUNQUEIRA, N.V.; PINHEIRO, F.S.V.; ARANTES, M.A. Controle do cancro-do-enxerto (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat) Griff & Maubl) em seringueira utilizando-se a técnica do plantio profundo. Embrapa Amazônia Oriental, Circular Técnica nº 73. Dez 1999 – 16p.

PINHEIRO, F.S.V. Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea* spp.) nas condições ecológicas de Açailândia – Resultados Preliminares. Tese apresentada para obtenção do grau M.M. Viçosa, U.F.V., 1981.

PINHEIRO, E.; PINHEIRO, F.S.V.; ALVES, R.M. Comportamento de alguns clones em Açailândia na Região Pré-Amazônica Maranhense. In: Seminário Nacional de Seringueira (1980). Manaus, Anais; Brasília, SUDHEVEA, 1980. p.1011-1029.

PINHEIRO, E.; PINHEIRO, F.S.V.; ALVES, R.M. Comportamento de alguns clones de seringueira em Açailândia na Região Pré-Amazônica Maranhense. In: Seminário nacional de Seringueira (1980) Manaus, Anais, Brasília, Sudhevea 1980, p.1011-1029.

SÁ, T.D. de A. Aspectos climáticos da heveicultura no Brasil, 2000. Ed. VIEGAS, I. de J.M. & CARVALHO, J.O. de. (no prelo).

SAMARAPPULI, L.; DHARMAKEERTHI, S.; PERERA, A.M.A.; HETTIARACHCHI, R.; KARUNADASE, P.; Possibilities of growing rubber in marginal dry areas. Symposium on Agronomy Aspects of the cultivation of natural rubber (*Hevea brasiliensis*). Beruwela, Sri Lanka. Proceedings IRRDB 1997 – p.31-43.

SANGEEVA RAO, P.; VIJAYAKUMER, K.R. Climatic Requirements. In: Natural Rubber, Biology and Technology. Londres, Sthuray, M.R. & Mathew, N.M., 1992. Cap. 2, p.200-219.

SERRIER, J.B. Le caoutchouc au Mexique. In: Caoutchouc et Plastiques, n.668. 1987. p.141-143.

TANZINI, M.R. Manejo integrado do percevejo-de-renda da seringueira e ácaros na Hevea. In: Anais. I Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista. Barretos, CPHP, 1998.

THORNTON, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Centerton N.J. Pub. In Climatology. v.8. n°1. 1955. 104pp.

VAN DE SYPE, H. The dry cut syndrome of Hevea brasiliensis. Evolution, agronomical and physiological aspects. In: Colóquio Exploração, Fisiologia de l'Hevea. Montpellier, 1984. Paris, IRCA-GERDAT, P.

WATSON, G.A. Climat and soil. In: Rubber. Londres, Webster, C.C. and Baukwill, W.J., 1989.

Capítulo 12

Programa de Fomento de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio – CNPq: os desafios da cooperação científica e tecnológica

Luiz E.L. Pinheiro¹, Josemar Xavier de Medeiros² e Glória Beatriz M.N. Gama³

Introdução

A constatação de que Ciência e Tecnologia, mesmo sendo essenciais para o desenvolvimento e o bem-estar social, não guardam relação tão direta com tais benefícios, têm contribuído decisivamente para adoção de nova postura em termos de planejamento. Não basta ter boa massa crítica ou adequada base técnico-científica para que o progresso faça-se notar perante toda a sociedade, devendo tudo isso ser acompanhado de sólida política de C&T, que tenha como premissa básica o atendimento de prioridades nacionais. Desta forma, vem sendo construído o novo programa do CNPq, denominado C&T para o Desenvolvimento do Agronegócio (Brandão & Medeiros, 1998), utilizando sistema amplo de ausculta perante todos os segmentos a este relacionados (pesquisadores, empreendedores, produtores, dirigentes e formadores de opinião).

¹Méd. Vet., M.Sc., Dr., Consultor do CNPq.

²Eng. Agrôn., M.Sc., Dr., PCT-Agro - "Project Leader".

³Analista em C&T- Agronegócio/CNPq, Mestranda da FAV/UNB.

Em primeiro lugar, o Programa objetiva contribuir para criar nova consciência entre os principais demandadores da Agência, principalmente quanto à relevância já enunciada. A partir daí, outra missão, desta feita perante a academia, refere-se às garantias de que a pesquisa fundamental continua a ter precedência em termos de fomento, reorientando-se o mesmo para também atender às premissas de otimização do uso de recursos públicos, na remoção de problemas que afetam a competitividade do agronegócio brasileiro.

Outro passo básico trata da integração e da cooperação, capaz de gerar projetos com ampla participação interdisciplinar e interinstitucional. Isto é considerado fundamental para atender o complexo produtivo do agronegócio, no qual os diversos elos das cadeias e sistemas requerem projetos como os aqui referidos (Medeiros et al. 1998).

Este artigo relata alguns dos desafios já enfrentados ou em curso, a partir da visão de especialistas envolvidos na construção deste novo Programa. Procura ainda, analisar parcialmente os efeitos criados na sociedade, desde o início dos trabalhos, em meados de 1997, tudo sob o prisma da integração e da cooperação. Esperam os autores propiciarem elementos úteis para o estabelecimento de um programa abrangente na agrocadeia da borracha, capaz de criar nova dinâmica cooperativa.

Desafios

Cumprimento da missão do CNPq

“Promover o Desenvolvimento Científico e Tecnológico e executar pesquisas necessárias ao progresso social, econômico e cultural do País”

A organização e a operação do sistema de fomento vinham sendo caracterizados de forma tradicional, com a bem conhecida segmentação em áreas de conhecimento, obedecendo basicamente critérios de valores da comunidade científica. Graças ao modelo, vários benefícios foram gerados, principalmente quanto à capacitação científica

e a construção de razoável infra-estrutura de pesquisa. Contudo, a realidade atual impõe dinâmica diferenciada, na qual as atividades e os produtos de C&T passam a interessar a toda a sociedade, com urgentes vinculações econômicas.

Em vista disso, um novo modelo de fomento, além de compatibilizar o uso de recursos públicos, notoriamente escassos, deve voltar-se tanto para uma atitude indutora e pró-agente (sem contudo ser impositivo), quanto para a apropriação dos resultados e os benefícios de suas utilizações (Brandão & Medeiros, 1998). Deve ainda, ser capaz de estimular a participação da iniciativa privada, em pesquisas pré-competitivas e/ou prioritárias, injetando, assim, mais recursos no sistema. Finalmente, precisa ser suficientemente abrangente e indutor, além de identificado com as necessidades da sociedade, de forma a tornar a Agência em excelente parceira nas ações de cooperação interinstitucional.

O CNPq entende que a redefinição de ações para melhor cumprir a sua missão, estende-se de forma lógica a outras instituições públicas, dentre as quais incluem-se as universidades e, especificamente no agronegócio, também àquelas naturalmente com este identificadas (M.A/Embrapa, principalmente). Inúmeras são as manifestações que permitem perceber expressivas mudanças neste contexto, podendo ser citado o recente artigo eletrônico produzido por Cavalcanti (1998) (<http://www.2.uol.com.br/JC/>) referente às inovações a serem introduzidas na missão das universidades, aqui reproduzidas: a) Converter C&T em riquezas; b) Gerência e Transferência de Tecnologia; c) Gerenciamento de risco em C&T; d) Análise estratégica para comercialização de tecnologia; e) Gerenciamento de desenvolvimento e produção de novos produtos; f) Marketing de inovações tecnológicas; g) Desenho e implantação de empresas tecnológicas; h) Política e comércio internacional de tecnologia; i) Financiamento de novos empreendimentos.

Considerando a pertinência de todas estas, incluindo obviamente a necessidade de preservar em alto nível a formação de recursos humanos e a geração de conhecimentos, pode-se perceber facilmente o quanto o CNPq necessita transformar-se para continuar

fiel à sua missão. Além de manter o fomento atual quanto à Ciência, deve dotar-se de gestão dinâmica, capaz de atender tanto esta tão desejada nova postura da Universidade, quanto aos projetos de cunho essencialmente tecnológicos.

Por fim, com relação ao conteúdo social, são enormes os desafios, tanto diretos quanto indiretos. Quanto aos primeiros, cabe ao CNPq apoiar projetos capazes de atender necessidades em vários campos de interesse da sociedade, o que nem sempre é claro ou possível. Tome-se como exemplo, o apoio ao pequeno produtor rural, como delineado no Programa Nacional de Agricultura Familiar - PLANAF e ter-se-á a noção da dificuldade de operar C&T em escala micro. Talvez o melhor caminho refira-se ao apoio a entidades tecnológicas setoriais, por exemplo, capazes de otimizar a extensão de inovações de gestão e de tecnologias. Pela via indireta (a princípio provavelmente o caminho natural e mais marcante), pode-se considerar que o resultado de qualquer pesquisa de alto nível e sintonizada com as necessidades do País, encerra enorme conteúdo social, tanto a médio quanto a longo prazo. Isto nem sempre é percebido ou creditado ao sistema de C&T, mas que fica claro ao considerar as contribuições científicas e tecnológicas que possibilitaram expandir a cultura da soja e a avicultura, criando milhares de novos empregos e gerando riquezas.

Integração interinstitucional

Este desafio vindo sendo trabalhado pelo CNPq de forma a caracterizar as suas proposições como de catalização e cooperação construtiva, evitando qualquer conotação de hegemonia ou liderança. Inúmeros detalhes a respeito das ações executadas, ou em curso, encontram-se descritas na recente publicação do CNPq intitulada "Agronegócio Brasileiro: Ciência, Tecnologia e Competitividade", especialmente em Medeiros et al. (1998) e Pinheiro et al. (1998), cujos capítulos tratam das estratégias adotadas e dos resultados obtidos. Em termos mais abrangentes, cabe mencionar que na referida publicação existem cinco outros capítulos institucionais (Banco do Brasil, M.A, Embrapa, FINEP, IPEA e Sebrae), o que pode ser aceito como mais um passo adicional em termos de integração

A partir de tal motivação, os técnicos da Agência têm procurado, um a um, os representantes dessas Instituições, com proposições mais concretas quanto às ações conjuntas, incluindo prováveis editais comuns. Muito recentemente, foram iniciados os planos para a construção de estratégias globais no âmbito da sanidade vegetal e animal, contando com a integração da Secretaria de Defesa Agropecuária do M.A., da Embrapa e da Diretoria Colegiada do CNPq. Especificamente as três Instituições acordaram quanto aos seguintes pontos:

Manter permanentemente aberto um canal de comunicação, constituído por especialistas previamente escolhidos em cada órgão, os quais têm a incumbência de propor estratégias inovadoras comuns;

Caracterizar e operacionalizar escola avançada de gestão em sanidade, cujo núcleo de inteligência deverá situar-se em Brasília;

Preparar projeto único referente à nova política nacional de gestão em sanidade, a ser encaminhado ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP);

Preparar editais conjuntos, no sistema de "funding", objetivando otimizar ações capazes de remover efetivamente gargalos tecnológicos no campo da sanidade.

Paralelamente, ações preliminares começaram a ser desenvolvidas junto à Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR) do MA, ao Sebrae e ao Banco do Brasil, na expectativa de que as mesmas proporcionem o mesmo nível de entendimento recém-obtido com a SDA/MA e a Embrapa. A propósito, é bom que se esclareça que a Embrapa e o CNPq já acordaram quanto ao estabelecimento de essencial parceria com a SDR/MA, nos mesmos moldes daquela que envolve a SDA.

Parceria com o setor privado

Além das instituições públicas, o mesmo tipo de integração e cooperação está sendo buscado no setor dos estabelecimentos privados, podendo ser exemplificado os entendimentos, em alguns casos acompanhados de comprometerimentos efetivos, com as seguintes agrocadeias e respectivas instituições:

Citricultura	—	Fundecitros e Abcitros
Cacaucultura	—	Ceplac, Credicoograp (Cooperativa de Crédito do Vale do Grapiúna, BA) e ABICAB/ IBECAU (entidades ligadas à indústria chocolateira)
Fruticultura	—	Valeexport e ABPM
Avicultura	—	UBA, Apinco/Facta e CBRA (Colégio Brasileiro de Reprodução Animal)
Suinocultura	—	Sindicato dos Produtores de Suínos e Derivados do Rio Grande do Sul, Núcleo de Agronegócio da UFPelotas e CBRA
Cafeicultura	—	Funcafe

Alguns detalhes e informações adicionais, no que se refere aos resultados obtidos, podem ser encontrados em Pinheiro et al. (1998), inclusive quanto aos procedimentos adotados para se induzir parcerias e cooperação. Como principal consequência, inúmeros projetos cooperativos de amplo alcance foram ou estão sendo montados, cabendo ressaltar:

Cacau - Tem como destaque o Projeto Biofábrica, sob a Coordenação geral da Credicoograp de Itabuna, BA, que conta com expressiva participação da Ceplac, das Universidades e do recém criado Instituto Brasileiro de Estudos do Cacau (Ibecau). Este último representa sete das maiores empresas chocolateiras filiadas à ABICAB, devendo injetar recursos privados no sistema de P&D, seguindo o exemplo altamente positivo do Governo da BA que chamou a si a construção de toda a Biofábrica (custos totais estimados em US\$2,5 milhões).

Citricultura - Exibe forte sistema de Cooperação liderado pelo Fundecitrus, o qual é o gestor de inúmeros projetos integrados. Ressalta-se ainda a brilhante iniciativa da Fapesp de apoiar maciçamente o projeto Genoma da Xilela fastidiosa, exemplo de integração e cooperação no Estado de São Paulo.

Fruticultura - Também apresenta forte interação, com vários projetos apoiados pelo Bioex/CNPq, além de grupos bem estruturados, promovendo ações voltadas à integração e à cooperação. Por parte do Programa de C&T Agronegócio-CNPq, planeja-se, em conjunto com o Ministério da Agricultura, a contratação de projetos com tais características, principalmente no que se refere à fruticultura irrigada.

Avicultura - Constrói expressiva cooperação entre entidades que representam o setor (UBA, Apinco/Facta e APA), o que possibilitará atingir o mesmo nível de integração já obtido na Citricultura, via Fundecitrus. Tais entidades deverão ainda assumir responsabilidades no que se refere ao controle e ao diagnóstico de doenças.

Caso seja levado em consideração todo o agronegócio brasileiro, ver-se-á que muito ainda necessita ser feito, inclusive no que se refere, por exemplo, à borracha, agronegócio que carece de ações como muitas aqui referidas. Este tópico em particular será melhor abordado na última seção deste trabalho.

Ciência e tecnologia e a acadêmia

O segmento de P&D, no que se refere ao contingente de especialistas das instituições de pesquisas e das universidades, tem evidenciado saudável compreensão quanto à necessidade de integrar-se a esta nova dinâmica. Infelizmente, com respeito às universidades, o engajamento ainda é mais individual do que institucional, requerendo maior atenção do sistema para que seja atingido aquilo que é preconizado por Cavalcanti (1998). Exemplos expressivos de contribuições, representadas pela montagem de projetos cooperativos, altamente

competitivos, nos quais as lideranças acadêmicas foram decisivas, podem ser encontrados em: Citricultura, Cacaucultura, Fruticultura e Cafeicultura, o que é muito bem retratado na publicação do CNPq referenciada neste artigo por diversas vezes.

Com relação às entidades de pesquisas aqui referidas, parece existir tendência em considerar muitos dos pontos levantados por Cavalcanti (1998) como apropriados (e até imprescindíveis), no que se refere ao ajustamento das missões das mesmas. Como já mencionado no desafio número 1, relativo ao cumprimento da missão do CNPq, a Agência tem procurado externalizar ações de convencimento, objetivando reforçar a tendência explicitada. Parte da iniciativa e da execução das ações deve ser assumida pelos atores envolvidos em cada agrocadeia ou sistema, reforçando o realinhamento das universidades e dos centros de pesquisas.

Comentários finais

O CNPq estará também apoiando as ações que venham a ser propostas no bojo do Workshop "Seringueira da Amazônia", pois certamente esta se inserem nos princípios da sua missão. Contudo, considerando-se tudo o que foi exposto neste artigo, deve ficar claro que o Agronegócio borracha insere outros elementos de real importância, fora do contexto amazônico, os quais não podem e não devem ser excluídos de ações que serão propostas pelos grupos de trabalhos.

Assumindo que também estarão sendo considerados todos os segmentos envolvidos com a produção e a transformação da borracha, assim como ocorreu nos vários exemplos citados, algumas sugestões podem ser úteis àqueles que se encarregarão das tarefas. Os autores esclarecem que todas foram exercitadas em eventos anteriores e poderão otimizar o trabalho a ser executado, como visto a seguir:

Envolver todas as instituições, públicas ou privadas, que representam a **Heveicultura** e a industrialização da borracha;

Valorizar a participação e a contribuição de todos os segmentos;

Não apresentar propostas ou planos que não reflitam cooperação, parceria e integração;

Caso possível, criar uma Entidade Tecnológica Setorial (ETS) que represente todos os segmentos e assuma, em nome dos mesmo, a condução de política de P&D única e integrada; e,

Assumir toda e qualquer atribuição, responsabilizando-se pela gestão dos destinos do setor, assim como fazem outras ETS já existentes.

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, G.E.; MEDEIROS, J.X. Programa de C&T para o desenvolvimento do Agronegócio – CNPq. In: AGRONEGÓCIO brasileiro; ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998. p.11-25.

CAVALCANTE, J.C. **Comercialização de produtos de C&T**. Brasília: CNPq, 1998. 2p.

MEDEIROS, J.X.; PINHEIRO, L.E.L.; GAMA, G.B.M.N. et al. Integração e cooperação tecnológica. In: AGRONEGÓCIO brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998. p.47-58.

PINHEIRO, L.E.L.; MEDEIROS, J.X.; CALDAS, R.A et al. Experiência de indução de demanda em C&T no âmbito do Agronegócio – CNPq. In: AGRONEGÓCIO brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998. p.27-46.

Capítulo 13

Diretrizes, Demandas e Ações para a Heveicultura

Desde a implementação da indústria automotiva o Brasil luta para atingir a auto-suficiência na produção do elastômero natural. Entretanto, foram decepcionantes quase todas as tentativas para estabelecer seringais de cultivo nas áreas tradicionais de ocorrência, caracterizadas por chuvas abundantes e elevados níveis de umidade, condições ambientais que são altamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças fúngicas, a exemplo do "mal-das-folhas", causado pelo fungo **Microcyclus ulei**, considerada uma das mais sérias enfermidades que vitimam a seringueira no Hemisfério Ocidental.

Na atualidade, o grande número identificado de raças patogênicas desse fungo impediram que lograssem êxito os programas de melhoramento genético visando a obtenção de clones de Hevea que fossem produtivos e resistentes ao **Microcyclus ulei**.

As tentativas de promover o controle do mal-das-folhas em seringais adultos, através da aplicação de defensivos, mostraram-se infrutíferas.

Todas essas dificuldades condicionaram o desvio do eixo de produção da borracha natural para as áreas antes consideradas marginais de vez que as condições climáticas nessas regiões fugiam totalmente dos padrões convencionais para a prática da heveicultura.

Entretanto, a experimentação provou que nessas novas áreas as condições climáticas impediam a ocorrência do mal-das-folhas, embora permitissem à seringueira crescer e produzir em bases econômicas. Por essas razões, as áreas foram denominadas "áreas de escape". Enquadrado nesse novo conceito de aptidão climática para a seringueira, o Brasil dispõe de milhões de hectares distribuídos nas grandes regiões Centro-Oeste e Sudeste.

A pesquisa provou que a Amazônia também possui extensas áreas que se enquadram no conceito de "área de escape". Na Amazônia Oriental, abrangendo o nordeste de Mato Grosso, norte do Tocantins, sudoeste do Maranhão e grande parte do sudeste do Pará, encontram-se imensas áreas vocacionadas para a prática da heveicultura. Nas áreas de cerrado ou nas matas de transição registram-se condições de clima e normalmente de solo, adequadas ao cultivo da seringueira. Nessas áreas, as condições climáticas caracterizam-se pela presença de forte estação chuvosa seguida de longo período de estiagem (quatro a cinco meses) quando as temperaturas extremas registram valores elevados, chegando a provocar algum "déficit hídrico". Neste caso, a seringueira, realizando a troca anual das folhas no decorrer do período mais seco, escapa do ataque epidêmico do **Microcyclus ulei**, que parasita tão somente as folhas novas, recém-brotadas. No nordeste de Mato Grosso, vários seringais industriais já estão estabelecidos e produzindo muito bem, livres do mal-das-folhas.

Presentemente, na Amazônia, aceita-se de forma consensual que a expansão da heveicultura deva ser, principalmente, conduzida nas "áreas de escape", sem contudo esquecer a necessidade da pesquisa viabilizar o cultivo da seringueira nas áreas tradicionais, ribeirinhas, onde ainda se concentram os maiores contingentes da população rural, em particular na Amazônia Ocidental, inclusive nas áreas em que se pratica o extrativismo da borracha.

Os novos conceitos de áreas propícias à expansão da heveicultura e o fortalecimento do mercado nacional da borracha, aliados à demanda do setor produtivo e à decisão governamental de estimular o plantio da seringueira na Amazônia, conduziram no sentido da necessidade de se intensificarem as pesquisas com seringueira na região Norte.

Esta situação evidenciou a necessidade da realização de um seminário/workshop para, em nível regional, fazer uma avaliação da situação atual e das perspectivas da produção de borracha natural na Amazônia, procedendo ainda um levantamento das demandas do setor produtivo e definindo as ações de pesquisas prioritárias.

Para a concretização dos objetivos pretendidos estabeleceu-se uma estratégia visando amplo debate sobre o temário do seminário/workshop. Desta forma, em plenário, palestrantes dissertaram sobre os vários aspectos setoriais da produção de borracha natural, tanto dos seringais de cultivo como também dos seringais nativos da Amazônia brasileira.

Vale ressaltar o fato de que pela primeira vez, no mesmo fórum discutiram-se os problemas específicos dos seringais de cultivo, bem como os pertinentes aos seringais nativos.

Os temas das palestras e a seguir relacionadas, mostraram, pelo conteúdo, que no seminário foi enfocada a produção de borracha na Amazônia como um todo, não se restringindo apenas aos aspectos fitotécnicos.

– Política atual do Ministério da Agricultura e do Abastecimento para o incentivo à produção de borracha natural no Brasil.

– Ilhas de Alta Produtividade (IAP): Proposta de manejo neo-extrativista e alternativa para plantio de seringueira no Acre.

– Análise sistêmica da cadeia produtiva da borracha natural.

– Vocaçãõ climática da Amazônia para a cultura da seringueira.

- Melhoramento genético da seringueira.
- Nutrição e adubação da seringueira na Amazônia.
- Doenças da seringueira nas áreas tradicionais de cultivo e nas áreas de escape da Amazônia.
- Enxertia de copa na viabilização da heveicultura nas áreas úmidas da bacia central da Amazônia.
- Programa de fomento de ciência e tecnologia para o agronegócio – CNPq: os desafios de cooperação científica e tecnológica.

Após as preleções e debates foram formados três grupos de trabalho, assim constituídos:

Grupo I – Clima, melhoramento genético e fitossanidade.

Grupo II – Fisiologia, nutrição/adubação, implantação e exploração de seringais.

Grupo III – Cadeias produtivas.

Prevaleceu na organização dos grupos, a afinidade dos assuntos a serem discutidos.

Aos grupos competiu discutir os temas específicos e apresentar, ao término dos trabalhos, de forma resumida, as demandas do setor, bem como propor ações necessárias ao atendimento das demandas. Os aspectos político-institucionais vinculados ao desenvolvimento do setor produtivo da borracha natural na Amazônia, também foram abordados.

As palestras proferidas e as discussões em plenário permitiram o alinhamento de diretrizes que subsidiarão a adoção e estabelecimento de política setorial para borracha, na Amazônia, cujo objetivo geral pode assim ser resumido:

“Promover o desenvolvimento tecnológico, econômico e sócio- ambiental do setor amazônico da borracha natural, tanto com relação à coleta de látex nos seringais nativos (extrativismo) quanto à produção nos seringais de cultivo.

Diretrizes

Competirá ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento

– Criar uma unidade auto gestora com atribuições na execução da política da borracha para a Amazônia.

– Promover a criação de um fórum superior com funções normativas e deliberativas, dotado de câmaras consultivas em diferentes temáticas.

– Promover as articulações interinstitucionais entre o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Embrapa (Centros de Pesquisa), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e instituições de extensão rural, financiamento bancário, planejamento e de desenvolvimento sustentado da borracha na Amazônia.

– Alocar recursos financeiros para a Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Amazônia Ocidental que dispõem de clones selecionados pela pesquisa porém em quantidades reduzidas, objetivando o estabelecimento de infra-estruturas botânicas destinadas à multiplicação e distribuição, nesses próximos cinco anos, de clones de copa e de produção, tanto para as áreas tradicionais quanto para as áreas de escape, com a finalidade de atender órgãos e/ou viveiristas e outras instituições responsáveis pelo fornecimento de mudas de seringueira.

– Alocar recursos financeiros visando reativar a pesquisa com a seringueira nos centros de pesquisa da Embrapa localizados na Amazônia, tendo por objetivo dar suporte às atividades heveícolas, com base

nos resultados complementares a serem obtidos em estudos nas áreas de agroclimatologia, fitopatologia, entomologia, fisiologia, manejo e adubação que precisam ser implementados.

– Promover prospecções botânicas, sob a coordenação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, visando a coleta de material genético, com o objetivo de ampliar os bancos de germoplasma para caracterização de fontes de resistência a enfermidades e produção de borracha.

– Revogar a Portaria Ministerial que proíbe a movimentação de material botânico de seringueira da Amazônia para outras regiões do País pois os motivos que a provocaram não são mais pertinentes.

– Intensificar as pesquisas visando a validação de tecnologias que permitam ao coletor de borracha nas reservas extrativistas plantar pequenos seringais enxertados de copa, consorciados com outros cultivos de valor econômico, como forma de melhorar a renda familiar do seringueiro.

Competirá aos Governos Estaduais

– Garantir o escoamento da produção de borracha natural oriunda dos seringais nativos e seringais de cultivo nos Estados da Amazônia.

– Incentivar a atração de investimentos verticalizados para a região, incluindo indústrias de artefatos, usinas e outros, com temporária isenção fiscal, nas Unidades Federativas da região.

Competirá ao Ministério da Ciência e Tecnologia, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério da Agricultura e do Abastecimento e ao Ministério da Educação

– Estimular a estrutura de ensino, de pesquisa e extensão voltadas para a Amazônia a fim de colaborar com o desenvolvimento sustentado do setor, através da geração, aprimoramento de tecnologias no âmbito público e privado, visando a aquisição de conhecimentos necessários à produção sustentável de borracha natural.

– Captar e alocar recursos financeiros externos e estabelecer linhas de crédito de investimento e custeio compatíveis com as características do setor (seringais de cultivo e seringais nativos).

Competirá à Embrapa

– Assegurar a conservação dos recursos genéticos oriundos das prospecções botânicas, introduzindo o material coletado nos bancos de germoplasma na Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Amazônia Ocidental e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, de forma a permitir a utilização em programas de melhoramento genético.

Demandas e ações da pesquisa e difusão de tecnologia

Os documentos elaborados nas reuniões dos grupos setoriais aprovados em plenário, alistam as principais demandas, bem como as ações de pesquisa e difusão de tecnologia a serem desenvolvidas para o atendimento dessas demandas, as quais foram identificadas de acordo com a tipificação estabelecida pela Embrapa, a saber:

Demanda do Tipo 1: exige uma solução tecnológica já existente nas instituições de pesquisa; a solução poderá advir de ações de difusão e transferência de tecnologia.

Demanda do Tipo 2: exige uma solução tecnológica ainda não-existente nas instituições de pesquisa; a solução depende de ações de pesquisas específicas.

As proposições discutidas e aprovadas em plenário, considerando as linhas de pesquisa, tipo de demanda e as ações necessárias, são a seguir apresentadas:

Clima

Demanda		Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
2	Melhorar o conhecimento das interações entre os eventos climáticos e a produção de borracha nos seringais estabelecidos em áreas estratégicas.	Estabelecer pequenos seringais piloto, onde serão registrados os eventos climáticos e suas interações com o desenvolvimento e produção da seringueira. Numa primeira fase, estabelecer plantios pilotos nos municípios paraenses de Redenção, Paragominas e Altamira, e de Santa Terezinha, no Estado de Mato Grosso.
2	Zoneamento agroclimático para a seringueira em nível detalhado.	Realizar a coleta e o processamento de dados.
2	Disponibilidade de dados climáticos em níveis insatisfatórios	Instalar novos postos de coletas de dados, inclusive dos topoclimáticos.

Fitossanidade

Demanda		Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
2	Necessidade de melhor definir a variabilidade do fungo Microcyclus ulei .	Intensificar estudos determinantes da variabilidade do M. ulei através de clones diferenciadores, bem como por meio da biologia molecular.
2	Levantamento de novos patógenos em seringais estabelecidos nas áreas de escape da Amazônia.	Identificar e avaliar a patogenicidade de microorganismos associados à seringueira nas áreas de escape da Amazônia.
2	Controle de enfermidades do painel de sangria da seringueira.	Avaliar e selecionar defensivos para o controle de enfermidades do painel de sangria da seringueira.
2	Determinar o nível de resistência de clones de copa às enfermidades foliares nas áreas tradicionais de cultivo.	Avaliar a resistência de clones selecionados para enxertia de copa, quanto às enfermidades criptogâmicas nas folhas da seringueira.
2	Controle integrado do percevejo de renda (Leptopharsa hevea) e o ácaro (Calacarus hevea).	Promover a identificação de fungos entomopatológicos parasitando o percevejo de renda e o ácaro, bem como a avaliação de acaricidas no controle dessa praga em seringais racionais.
2	Necessidade de novos produtos para o controle da mancha areolada (Tanatephorus cucumeris) em seringueira.	Avaliar novas substâncias e dosagens no controle da mancha areolada em seringueira.
	Monitoramento das pragas e doenças que ocorrem em plantios consorciados de seringueira, principalmente em nível de pequeno agricultor.	Identificar as doenças e pragas ocorrentes em plantios consorciados, não somente nas áreas tradicionais e nas áreas de escape na Amazônia, como também nas Ilhas de Alta Produtividade (IAP) estabelecidas nas reservas extrativistas na Amazônia.

Melhoramento genético

	Demanda	Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
2	Ampliação da coleção de germoplasma de seringueira.	Promover novas coletas de material botânico nos seringais nativos.
2	Obtenção de novos clones de seringueira	Reativar os programas de hibridações intra e interespecíficos em Hevea, visando a criação de cultivares com as características agronômicas almeçadas. Promover a introdução no País de novos clones alienígenas.
2	Estabelecer outras formas de caracterização de cultivares de seringueira.	Estudar a utilização de marcadores isoenzimáticos no melhoramento genético da seringueira. Caracterizar a diversidade genética dentro e entre populações. Proceder o mapeamento do genoma como coadjuvante do melhoramento genético da seringueira.
2	Recomendação de novos clones para plantio na Amazônia, tanto nas áreas tradicionais quanto nas áreas de escape.	Estabelecer ensaios de competição de clones objetivando definir as melhores cultivares para áreas específicas.

Seringal nativo

Demanda		Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
1 e 2	Valorização do sistema tradicional de exploração dos seringais nativos.	<p>Disponibilizar tecnologias existentes para aumentar a produtividade nos seringais nativos.</p> <p>Intensificar os trabalhos de pesquisa participativa estabelecidos em parceria com seringueiros nas reservas extrativistas, visando a validação das técnicas de implantação de pequenos seringais consorciados com plantios intercalares, utilizando mão-de-obra familiar.</p> <p>Instalar unidades demonstrativas para difusão de tecnologia, principalmente de enxertia de copa nas IAP instaladas nas reservas extrativistas.</p>

Seringal de cultivo – Área tradicional

Demanda		Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
1 e 2	Viabilizar a implantação de seringais nas áreas sempre úmidas da Amazônia.	<p>Instalar unidades de demonstração para difusão e transferência de tecnologia, principalmente de enxertia de copa.</p> <p>Implantar unidades de demonstração para difusão e transferência de tecnologia de diferentes consórcios e cultivos intercalares visando a obtenção de renda subsidiária para o pequeno heveicultor.</p> <p>Ampliar a coleção de clones de painel e expandir o banco de Hevea rigidifolia para seleção de clones de copa.</p> <p>Implantar testes de avaliação de combinações copa/painel.</p> <p>Aumentar o conhecimento das relações fisiológicas entre copa e o painel.</p> <p>Refinar os resultados dos experimentos de nutrição e adubação mineral para a seringueira.</p>

Seringal de cultivo nas áreas de escape

Demanda		Ações necessárias
Tipo	Discriminação	
1	Estímulo a potenciais produtores de borracha natural.	Implantar unidades de demonstração em áreas de escape.
1 e 2	Avaliação do potencial de escape e o bom desempenho do desenvolvimento e produção da seringueira.	Implantar unidades de observação em locais estratégicos para a coleta de dados experimentais e avaliação.
2	Maiores informações sobre adubação e nutrição da seringueira.	Realizar estudos complementares de adubação e nutrição da seringueira tanto na fase de desenvolvimento como na fase de produção.
2	Aumentar a oferta de material clonal.	Reativar os programas de melhoramento genético da seringueira para seleção de clones adaptados a déficits hídricos acentuados Estabelecer a competição de novas cultivares.
2	Reduzir o período de imaturidade da seringueira.	Estudar o efeito de diferentes práticas de manejo, inclusive irrigação na redução do período de imaturidade.
2	Redução da incidência do distúrbio fisiológico da seca do painel de corte.	Implementar a seleção de clones e avaliar sistemas de sangria associados às práticas de adubação.
2	Redução dos custos de exploração do seringal.	Realizar estudos sobre sistemas de sangria de baixa frequência diminuindo os gastos com a mão-de-obra.
1	Aumento da renda dos pequenos produtores durante a implantação do seringal de cultivo.	Estabelecer unidades de demonstração de consórcio e cultivos intercalares com a seringueira.
2	Redução da erosão do solo.	Conduzir estudos de cobertura do solo nos seringais em desenvolvimento.
2	Redução da perda de látex por carreamento pela água da chuva.	Estudar diferentes sistemas de protetores do painel de corte ("rain-guard").
2	Definir as melhores interações enxerto/porta-enxerto da seringueira.	Implantar experimentos para avaliar e definir os melhores porta-enxertos.

Considerações Finais

O Brasil apresenta ampla possibilidade de expandir as áreas de plantio da seringueira e a produção da borracha natural, atingindo a auto suficiência em tão importante "commodity", podendo mesmo vir a participar da exportação de borracha para o mercado internacional.

O quadro atual do setor produtivo de borracha natural, no Brasil evidencia que a implementação da produção deve ser feita principalmente através dos seringais de cultivo, estabelecidos nas áreas tradicionais, chamadas "áreas de escape".

O Brasil é um dos poucos países que, no mundo, dispõe de extensas áreas com condições ecológicas vocacionadas para a prática da heveicultura.

A intensificação da pesquisa com a técnica da enxertia de copa, através da qual a copa suscetível da seringueira de alta produção é substituída por uma copa resistente, ao mal-das-folhas viabilizará a heveicultura para as áreas tradicionais.

A globalização do mercado da borracha natural e a conseqüente queda do preço de mercado nacional inviabilizaram o extrativismo da borracha nos seringais nativos. Hoje sobrevivem os seringueiros que se dedicam também a outras atividades capazes de complementar a renda familiar.

Programas sociais devem, regionalmente, assistir os seringueiros organizando-os em cooperativas e assistindo-os na formação de pequenos plantios com mudas enxertadas de copa, consorciadas com cultivos de subsistência.

Alguns clones amazônicos de seringueira, originários de hibridação interespecíficas, têm mostrado excepcional desempenho em produção de borracha nas áreas de escape da Amazônia, superando os clones orientais importados da Malásia. Há urgência na retomada dos trabalhos de melhoramento genético ajustados a essa linha de hibridação, visando, além, da produção, a resistência ao estresse hídrico.

As condições ecológicas das áreas de escape diferem grandemente das ocorrentes nas áreas tradicionais. Nas novas áreas outros agentes predadores passaram a ameaçar a cultura da seringueira, o que prioriza os estudos de pragas e doenças nas áreas de escape.

A revisão do zoneamento agroclimático nas áreas de escape da Amazônia Oriental permitirá a melhor definição das áreas agroecológicas para a heveicultura. O zoneamento possibilitará a expansão segura do cultivo da seringueira e deverá priorizar os investimentos governamentais para o setor.

A aceleração da expansão poderá, na primeira fase, ser orientada com o estabelecimento de **unidades de observação** formadas de pequenos arboretos, não maiores de 2 ha e compostos de um elenco de clones, cuja observação do desempenho permitirá a avaliação da vocação da área para a heveicultura.

Para estimular a prática da heveicultura em nível de pequeno produtor deverá ser dada prioridade aos estudos de agro-ecossistemas consorciados, permitindo que o pequeno heveicultor disponha de renda suplementar durante o período de imaturidade do seringal, podendo esperar que o plantio entre em produção.

Os estudos de nutrição das seringueiras sob condições de campo permitirão a judiciosa aplicação de fertilizantes, o que encurtará o período tão dilatado de imaturidade da seringueira, principalmente nas áreas de escape.

Sob o enfoque sócio-econômico, o cultivo da seringueira associa ao valor econômico da borracha, o fato de ser produto de reduzida perecibilidade e a exploração do seringal praticada o ano inteiro, confere contínua absorção de mão-de-obra, que constitui um importante fator de fixação do homem ao campo.

É evidente a importância do papel a ser desempenhado pela pesquisa na sustentação do processo produtivo, gerando, aprimorando ou adaptando tecnologias para que o processo produtivo seja praticado com segurança e economicidade.