

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA HEVEICULTURA INTERNACIONAL:
ASPECTOS PRODUTIVOS E ECONÔMICOS

Tiago Vieira Caproni

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Rogério do Aragão Bastos do Valle, D.Sc.

Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, D.Sc.

Prof. Regis da Rocha Motta, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
JULHO DE 2008

CAPRONI, TIAGO VIEIRA

Análise do desenvolvimento da
heveicultura internacional: aspectos
produtivos e econômicos

[Rio de Janeiro, 2008]

XVI, 136 p. 29,7 cm
(COPPE/UFRJ, M. Sc., Engenharia de
Produção, 2008)

Dissertação – Universidade
Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

1. Heveicultura
2. *Commodities* Agrícola
3. Indústria internacional
4. Estrutura de Mercado

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

A memória de meu avô Paulo e a força de minha avó Guiomar.

“Sábio é aquele que conhece os limites da própria ignorância.”

Sócrates

AGRADECIMENTOS

A iluminação divina onipresente em minha vida. Aos meus pais pelo apoio incondicional nesta caminhada, acreditando em mim nos momentos de dificuldades. Ao carinho de meus avós, sempre comigo em pensamento. Ao professor e amigo Dr. Rogério do Aragão Bastos do Valle pelo crédito, tranquilidade e paciência em me orientar, apontando caminhos que em muitas vezes transpunham os limites acadêmicos. Aos amigos do laboratório SAGE pelo carinho e atenção sempre presentes. Especial reconhecimento aos ensinamentos dos colegas Roquemar Baldam e Fabrício Molica. Ao Doutor Jaime Vasquez Cortes, pelo papel fundamental na realização deste trabalho. A Ricardo Paes Leme Pires Correa, pela amizade e apoio verdadeiro. A secretária do programa Sra. Lindalva, pela mão amiga, regada à mistura de alegria e mau humor, dando seu tempo a me aconselhar. A todos os colegas do programa que tornaram esta caminhada muito mais prazerosa, partilhando os dramas e celebrando as conquistas. Aos professores Doutores: Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti e Regis da Rocha Motta por fazerem parte deste processo. E a todos aqueles que por ventura não foram aqui citados, mas que contribuíram para que este trabalho alcançasse este estágio.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.).

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA HEVEICULTURA INTERNACIONAL:
ASPECTOS PRODUTIVOS E ECONÔMICOS

Tiago Vieira Caproni

Julho / 2008

Orientador: Rogério do Aragão Bastos do Valle

Programa: Engenharia de Produção.

O objetivo deste trabalho é compreender o funcionamento do setor produtivo da borracha natural no contexto nacional e internacional. Analisa-se a evolução histórica da borracha no Brasil e em alguns países que se destacam na produção, descrevendo o processo de internacionalização da *commodity*. Expõem-se aqui os movimentos do mercado e o crescimento exponencial do consumo, bem como estatísticas do setor e elementos componentes dos preços. Em adição a isto, é explorado: o potencial produtivo nacional, aspectos da cadeia de valor, legislação e o contexto sócio-ambiental que a borracha natural engloba.

Abstract of dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ANALISYS OF INTERNATION EVOLUTION OF HEIVECULTURE: PRODUCTIVES
AND ECONOMICS ASPECTS

Tiago Vieira Caproni

July / 2008

Adviser: Rogério do Aragão Bastos do Valle

Program: Production Engineering.

The aim of this project is to comprehend how the natural rubber sector works, in the national and international context. It is analyzed the historical evolution of natural rubber in Brazil and in some countries with outstanding production, describing the process of internationalization. It is exposed here the market movements and the exponential growth of consumption, as well statistics from the sector and elements that compound the price. In addition to that it is explored: the national potential to produce natural rubber in large scale, aspects of chain value, legislation and the social-environmental context that natural rubber gathers.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I	6
1 O Contexto histórico.....	6
CAPÍTULO II	11
2.0 A indústria da borracha no Brasil e no mundo	11
2.1 Indicadores de atividade do setor:.....	11
2.1.1 Volume por categoria do setor:.....	12
2.2 O processo produtivo	14
2.2.1 A cadeia produtiva.....	14
2.2.2 A cadeia de suprimentos	17
2.2.2.1 Impacto das decisões da cadeia de suprimento	25
CAPÍTULO III	28
3.0 A estrutura de preços da borracha	28
3.1 Elementos adicionais na configuração do preço.....	30
3.2 Composição do preço nacional da borracha padrão GEB 1.....	33
3.3 A evolução do consumo	33
3.4 O processo de inovação tecnológica.....	34
3.4.1 Características fundamentais do desenvolvimento tecnológico	35
3.4.2 Incerteza	35
3.4.3 Caminhos dependentes e natureza cumulativa	36
3.4.4 Irreversibilidade e interrelações tecnológicas	36
3.4.5 Tacitacidez e apropriabilidade.....	37
3.4.6 O direito de propriedade.....	37
3.5 O Papel da indústria.....	37
3.6 O poder de monopólio	38
3.7 Alternativas à borracha natural.....	39
3.7.1 A borracha sintética.....	39
3.7.1.1 Borracha de poliisopreno (IR).....	41
3.7.1.2 Borracha de butadieno estireno (SBR).....	42
3.7.1.2.1 Classificação das borrachas de SBR.....	43
3.7.1.2.1.1 Características.....	43
3.7.1.2 Borracha de policloropreno (CR).....	43
3.7.1.2.1 Variedades de neoprene	44
3.8 O crescimento da demanda mundial	48
3.8.1 O período de 1972 a 1990	58
3.8.2 O período de 1990 aos dias atuais	59
3.9 As componentes atuais que influenciam na elasticidade de preço da borracha	62
3.10 A Produção mundial (BN e SR)	65
3.11 A Produção nacional	67
CAPÍTULO IV.....	70
4 Centros produtores e de pesquisa.....	70
4.1 O caso tailandês.....	70
4.2 A Indonésia	72
4.3 A Malásia	74

4.4 Outros produtores	77
4.4.1 Índia	77
4.4.2 China.....	78
 CAPÍTULO V.....	 84
Aspectos sócio-ambientais.....	84
5.0 O conceito de sustentabilidade.....	84
5.1 A sustentabilidade ambiental.....	87
5.1.1 Aspectos ambientais	87
5.1.1.1 A Certificação no setor florestal.....	88
5.1.1.2 Outras fontes de certificação:.....	89
5.1.2.2.1 O arcabouço institucional do mercado de carbono	89
5.2 A Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.	95
5.3 A magnitude do mercado de MDL	96
5.4 O emprego em processos alternativos	101
5.5 Aspectos sociais.....	103
5.6 Aspectos Econômicos	105
5.7 A iniciativa legal.....	108
 CONCLUSÕES	 109
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 112
 Apêndice:.....	 127
I Legislação federal aplicada a borracha:	128
I.I São Paulo.....	129
I.II Mato Grosso do Sul.....	135
I.III Mato Grosso.....	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados comerciais da indústria pneumática	12
Tabela 2: Características das famílias de Neoprene	45
Tabela 3 ^a : Aplicações de borrachas sintéticas	46
Tabela 3 ^b : Aplicações de borrachas sintéticas	46
Tabela 4: Produção de borracha por federação	47
Tabela 5: Preços Mínimos, por produto, safra 2007/2008	61
Tabela 6: Classificação da produção nacional	69
Tabela 7: Posição Corrente da Tailândia	71
Tabela 8: Posição Corrente da Indonésia	74
Tabela 9: Posição Corrente da Malásia	76
Tabela 10: Posição de borracha na Índia - 2007	78
Tabela 11: Posição de borracha na China - 2007	79
Tabela 12: Posição Corrente do Sri Lanka	81
Tabela 13: Posição Corrente da Guatemala	82
Tabela 14: Posição de borracha no Brasil - 2007	82
Tabela 15: Área plantada por Federação	83
Tabela 16: Área plantada por Federação II	83
Tabela 17: Evolução do total produzido por região, por meio <i>extrativista</i>	104
Tabela 18: Evolução do total produzido por região, por meio <i>extrativista II</i>	104
Tabela 19: Contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais	105
Tabela 20: Emissões Comerciais na União Européia 2005-2012	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo de tratamento do látex	15
Figura 2: Fluxograma do processo de plantio de seringueira	16
Figura 3: Fluxograma do processo de beneficiamento da borracha	17
Figura 4: Elementos do framework do gerenciamento da cadeia de suprimentos	19
Figura 5: Fluxo da cadeia de suprimentos direto	21
Figura 6: Fluxo da cadeia de suprimentos estendida	21
Figura 7: Fluxo da cadeia de suprimentos final	21
Figura 8: Estrutura sistêmica produtiva	22
Figura 9: Canais de distribuição da indústria brasileira de borracha (Da extração a indústria de transformação)	23
Figura 10: Estrutura de mercados atendidos pela borracha natural	24
Figura 11: O processo padrão da produção, comparativo borracha natural/ borracha sintética	41
Figura 12: Organograma dos centros de pesquisa da Indonésia	73
Figura 13: Diagrama da estrutura conceitual de sustentabilidade	85
Figura 14: Organograma do ciclo de um projeto de MDL	92
Figura 15: Organograma dos critérios para a definição de Atividades de MDL	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Produção, Importação e Consumo	11
Gráfico 2: Variação de Exportação e Importação de borracha	13
Gráfico 3: Variação do preço do granulado escuro brasileiro	32
Gráfico 4: Variação do preço pago ao produtor brasileiro - coágulo	32
Gráfico 5: Comparativo da produção total mundial	40
Gráfico 6: Dados de extração nativa	49
Gráfico 7: Série histórica do R\$/US\$	64
Gráfico 8: Evolução da produção nacional de látex/coágulo	65
Gráfico 9: Comparativo da produção x consumo	66
Gráfico 10: Série histórica do Preço do Petróleo	66
Gráfico 11: Variação de preços da borracha SMR 20 Kuala Lumpur	67
Gráfico 12: Histórico da produção pelas regiões nacionais	68
Gráfico 13: Distribuição da produção pelas regiões nacionais	68
Gráfico 14: Evolução de preços dos contratos CCX CFI	106

ÍNDICE DE SIGLAS

ABIARB – Associação Brasileira da Indústria de Arfatos de Borracha
AND – Autoridade Nacional Designada
ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
APABOR – Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha
APBNB – Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
BCB – Banco de Crédito da Borracha
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BPP Bogor – *Research Center for Estate Crops Bogor*
BR – Polibutadieno
CAETA – Comissão Administrativa de Encaminhamento de Trabalhadores para a Amazônia
CATAS – *Chinese Academy of Tropical Agricultural Science*
CDP Companhia Docas do Pará
CER – Certificado de Emissões Reduzidas
CIF – *Coast Insurance Freight*
CNA – Confederação Nacional da Agricultura
CNI – Confederação Nacional da Indústria
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP – Conferências das Partes
CR – Borracha de Policloropreno
CR – Policloropropeno
CRRRI – Associação dos Plantadores de Borracha do Camboja
DCP – Documento de Concepção de Projeto
DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais
EGF – Empréstimos do Governo Federal
EGF/SOV – Empréstimo do Governo Federal, sem Opção de Venda
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENASA – Empresa de Navegação da Amazônia S.A.
EPDM – Eteno-Propeno
eSBR – Estireno-Butadieno em emulsão
FELCRA – *Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority*
FELDA – *Federal Land Development Authority*
FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FOB – *Free On Board*
FSC – *Forest Stewardship Council*
GAS – *General Agricultural Syndicate*
GCB – Granulado Claro Brasileiro
GEB1 – Granulado Escuro Brasileiro 1
GEB2 – Granulado Escuro Brasileiro 2
GEE – Gases de Efeito Estufa
GLB – Granulado Látex Brasileiro
GRS – *Government Rubber-Styrene*
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF – Instituto Florestal
IIR – Butílica
IISRP – Instituto Internacional dos Produtores de Borracha Sintética
INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor
INRO – International Natural Rubber Organization
IPA – Índices de Preços por Atacado
IPAM – Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia
IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Changes*
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IR – Borracha de Isopreno
IRRDB – *International Rubber Research and Development Board*
IRRI – *Indonesian Rubber Research Institute*
IRSG – *International Rubber Study Group*
ISO – *International Organization for Standardization*
LULUCF – *Land use, land-use change, and forestry*
MARDEC – *Malasian Rubber Development Corporation*
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC – Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio
MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MRE – *Malaysian Rubber Exchange*
MRFB – *Malayan Rubber Fund Board*
MRRDB – *Malaysian Rubber Research and Development Board*
NBR – Nitrílica
NDT – Nutrientes Digestíveis Totais
NR – Borracha Natural
ONU – Organização das Nações Unidas

ORRAF – *Office of the Rubber Replanting Aid Fund*
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PB – Proteína Bruta
PIB – Produto Interno Bruto
PMEs – Micro, Pequenas e Médias Empresas
RDC – *Rubber Development Corporation*
RGA – *Rubber Growers' Association*
RISDA – *Rubber Industry Smallholders Development Authority*
RMA – *Rubber Manufacturers Association*
RPC – *Rubber Production Commissioner*
RPS – *Rubber Producers' Societies*
RRC – *Rubber Reserve Company*
RRIM – *Rubber Research Institute of Malaysia*
RRISL – *Rubber Research Institute of Sri Lanka*
RRIT – *Rubber Research Institute of Thailand*
RSS1 – *Ribbed Smoked Sheet 1*
SAVA – Superintendência do Abastecimento do Vale Amazônico
SBR – Borracha de Butadieno Estireno
SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas
SCM – *Supply Chain Management*
SEMTA – Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia
SMR – *Standard Malaysian Rubber*
SMR 10CV – Borracha Padronizada da Malásia característica: 10, com viscosidade estável
SMR 20CV – Borracha Padronizada da Malásia característica: 20, com viscosidade estável
SMR CV50 – Borracha Padronizada da Malásia característica: 50, com viscosidade estável
SMR CV60 – Borracha Padronizada da Malásia característica: 60, com viscosidade estável
SMR GP – *Standard Malaysian Rubber* característica: viscosidade estabilizada e adequada para uso em pneus
SMR LV – *Standard Malaysian Rubber Light Viscosity*
SMR WF – Borracha Padronizada da Malásia característica: crepe escuro
SMR-10 – *Standard Malaysian Rubber 10*
SMR-20 – *Standard Malaysian Rubber 20*
SMRL – *Standard Malaysian Rubber Light*

SNAPP – Administração Autônoma dos Serviços de Navegação da Amazônia e de Administração do Porto do Pará

SR – Borracha Sintética

SRB – Sociedade Rural Brasileira

SRDP – *Smallholder Rubber Development Project*

sSBR – Estireno-Butadieno em Solução

TEC – Tarifa Externa Comum

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

TR – Termoplásticas

TWTO – *World Trade Organization*

UNCED/92 – *United Nations Conference on Environment and Development*

UNFCCC – *United Nation Framework Convention on Climate Change*

INTRODUÇÃO

Embora originária da floresta amazônica a *Hevea Brasiliensis*, árvore produtora de seiva que regeu a economia do norte brasileiro no final do século XIX e início do século XX e que posicionava o Brasil como maior produtor mundial de borracha com a quase totalidade da produção mundial seguido de algumas áreas pontuais na África central (RAE 1938). Hoje representa apenas 1.5% do total mundial produzido¹. Há mais de 70 anos o Brasil perdera a liderança mundial na produção de borracha para o mercado asiático² fato detalhado ao longo deste trabalho. Sendo hoje um dos grandes importadores de borracha para atender o mercado interno e externo (GAMEIRO 2003) seja da indústria pneumática ou de artefatos leves. Contudo a produção extrativa de borracha do alto Amazonas passou por um processo de plantio intensivo na região noroeste paulista com forte sucesso produtivo, tanto em adequação do solo como clima, fazendo desta região a principal fornecedora nacional de BN para a indústria pneumática e de artigos leves. Outro elemento motivador deste estudo é o caráter estratégico desta commodity para a indústria nacional donde mais de 50.000 artigos são produzidos com BN e o papel deste produto para o saldo da balança comercial, considerando que mais de 65% da demanda nacional é suprida por fornecedores externos.

“Nas antigas atividades industriais como a automobilística, siderúrgica, elétrica e de borracha, a mudança no equilíbrio de classes está dando origem a um novo despotismo. Há dois conjuntos de condições particularmente responsáveis por essa nova ordem política no interior das fábricas. (...) e as transformações das indústrias de transportes e comunicações (FROBEL *et al.*, 1980). Todas essas mudanças se ligam ao processo de acumulação de capital em escala internacional.” (BURAWOY, 1990)

Desse modo o trabalho tem por objetivo geral elaborar uma análise sistematizada e consistente do desenvolvimento do setor da borracha no Brasil, por meio da avaliação das dimensões históricas e conceituais de: poder de mercado, conhecimento tecnológico e política pública, abarcando os efeitos de políticas internacionais no mercado interno, utilizando os conceitos de engenharia de produção e economia. Dos objetivos específicos aborda-se o contexto histórico da

¹ APABOR - Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha

² AUGUSTO H. GAMEIRO (2003)

borracha no mundo e no Brasil, sob a perspectiva da produção e comercialização; Analisar a forma de organização desse mercado; Abordar através dos conceitos de engenharia de produção o mapeamento das variáveis que formam o preço da borracha no Brasil e por fim relatar a importância da borracha para o desenvolvimento sustentável por meio das perspectivas: ambiental, social e econômica. Além de expor os mecanismos utilizados para obtenção de resultados sustentáveis.

A hipótese que norteia este trabalho é a de que é possível, por meio da avaliação das dimensões históricas e políticas, elaborar uma análise sistematizada e consistente do desenvolvimento do setor da borracha no Brasil.

A natureza deste trabalho se dará através de pesquisa descritiva e por meio de estudo de grupo de foco. As fontes de referência adotadas foram: a) emprego de levantamento bibliográfico físico (material publicado em dissertações, teses, livros artigos de periódicos, revistas especializadas e anuários) e digital (material presente no portal Periódicos CAPES e sites especializados); b) Pesquisa documental técnica e por meio de entrevistas a profissionais envolvidos no processo produtivo e, c) visitas as unidades produtivas. Neste trabalho é utilizada a revisão literária que visa atender os seguintes objetivos:

“Revisão teórica: você insere o problema de pesquisa dentro de um quadro de referência teórica para explicá-lo. Geralmente acontece quando o problema em estudo é gerado por uma teoria, ou quando não é gerado ou explicado por uma teoria particular, mas por várias; (...) revisão histórica: você busca recuperar a evolução de um conceito, tema, abordagem ou outros aspectos fazendo a inserção dessa evolução dentro de um quadro teórico de referência que explique os fatores determinantes e as implicações das mudanças.” (SILVA *et al.*, 2001: 38)

Algumas arestas deste trabalho foram preenchidas através da adoção da metodologia de pesquisa por grupo de foco. PATTON (1990) a define como uma entrevista formada por um pequeno grupo de pessoas com conhecimento específico em um determinado tema. Na consulta setorial da borracha questionamentos a engenheiros e técnicos agrícolas foram feitos, bem como a representantes da classe heveicultora cito: APABOR e da principal associação de consumo de borracha:

ANIP. MORGAN (1988) define o grupo de foco como o explícito empenho da interação para produzir dados quantificáveis, bem como *insights*.

Nesta dissertação é explorado no capítulo um o contexto histórico da borracha, enfatizando o uso da borracha nos primórdios da civilização, bem como a evolução de seu processo de beneficiamento e usinagem. Elenca-se aqui os principais desenvolvedores deste processo ao longo dos tempos, bem como a evolução desta indústria, passando pelos principais marcos do processo de transformação da borracha.

No capítulo dois, efetua-se uma exposição da indústria da borracha no Brasil e no mundo, associando a indicadores da produção nacional destinada aos devidos setores. Paralelo a isto é destacado o processo produtivo da borracha enfatizando a cadeia produtiva, destacando o processo de tratamento do látex, bem como o fluxograma do processo padrão de beneficiamento do GEB 01 – Granulado Escuro Brasileiro. Seguido a este, destacamos o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos ou *supply chain management* ilustrando a visão de alguns especialistas no tema e as possíveis conjugações da cadeia. Bem como o impacto da tomada de decisões sob a cadeia de suprimentos.

O capítulo três, trás ao leitor a análise da estrutura de preço da borracha abordando conceitos econômicos e de engenharia de produção. Citando os elementos que influenciam na configuração do preço da borracha, descrição do modelo APABOR/Gameiro. Seguido por uma explanação da evolução do consumo da borracha e refletindo sobre o processo de inovação tecnológica, caracterizando as variáveis que influenciam neste como a incerteza, caminhos dependentes, natureza cumulativa, irreversibilidade, inter-relações tecnológicas, tacitacidade, *propriabilidade* e direito de propriedade. Destacamos ainda o papel da indústria e seu poder de mercado, ilustrando as definições conceituais acerca deste. Além da exposição de alternativas a borracha natural, descrevendo o processo histórico evolutivo da borracha sintética, gráficos comparativos de escala produtiva mundial da borracha natural como da borracha sintética. Comparação dos ciclos produtivos das borrachas (NR e SR). Definição dos tipos de borrachas sintéticas e suas variedades, além da caracterização das famílias de certos compostos e aplicação destes na indústria. Seguido por um levantamento estatístico da produção de SR dos principais países produtores e consumidores divididos por regiões.

Posterior a este é realizado um levantamento dos elementos que guiaram o aumento da demanda mundial por borracha estruturando o momento histórico em três fases: primeiro o período conhecido como “febre da borracha” do século XIX, no alto Amazônia relacionando este ao conceito econômico de elasticidade da demanda. Indicando os momentos mais marcantes dos “ciclos da borracha” da primeira a segunda guerra mundial, indicando os acordos entre países e suas implicações ao processo produtivo, segundo o período de 1972 a 1990 que ilustra a forte “mundialização” do preço desta *commodity*, relatando o papel fundamental do INRO – *International Natural Rubber Organization* a política de formação de preço e seus principais momentos de atuação. E por fim uma terceira fase que representa o período de 1990 aos dias atuais. Indicando os movimentos da demanda mundial por borracha e a forma com que esta estruturada a política nacional de formação de preços da borracha, adotada via CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento.

Elabora-se em seguida uma análise crítica das variáveis que hoje 2008 influenciam na elasticidade de preço da borracha. Abordando a taxa de câmbio e indica-se como esta pode influenciar na formação do preço e no comércio da borracha. Seguido por um grupo de dados que indicam a evolução da produção mundial como do consumo, comparado com a evolução do preço de *commodities* correlatas a produção de borracha sintética (preço do barril de petróleo tipo Brent). Finalizando este capítulo com dados da distribuição da produção nacional.

O capítulo quatro trabalha as questões que envolvem os centros de desenvolvimento da produção de borracha, relatando a política de produção adotada pelos maiores produtores mundiais. Descrevendo a área produtiva sejam estas de replantes e plantios novos. Abordam-se como os governos impulsionaram a produção, que medidas foram tomadas para que estas iniciativas se sustentassem ao longo dos anos. Quais foram os instrumentos governamentais envolvidos neste processo, institutos, centros de pesquisas e fundos de amparo locais e estrangeiros. Bem como a posição do total produzido e consumido, importado e exportado além dos estoques totais. Explora-se aqui a: Tailândia, Indonésia, Malásia, Índia, China, Sri Lanka, Guatemala e Brasil.

No capítulo cinco são destacados os aspectos sócio-ambientais e econômicos da cultura da borracha, enfatizando o conceito de sustentabilidade propostos pela agenda 21, clarificando sua definição purista deste conceito que hoje tem mais de 300 definições, além de abordar o aspecto legal do setor. No que diz respeito aos

aspectos ambientais ressaltamos os impactos no meio-ambiente expostos no relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Changes* – IPCC e as certificações no setor florestal, apontando as etapas para o processo de certificação do FSC. Trabalha-se no fim deste capítulo o arcabouço institucional do mercado de carbono. Posicionando o Brasil no tratamento desta questão e como a borracha pode influenciar neste processo, além de ser ilustrado o ciclo de um projeto de MDL como este está estruturado. A incumbência do governo em certificar estes créditos, das responsabilidades dos ministérios que formam a comissão nacional de certificação (Comissão Interministerial de Mudanças Global do Clima). Aborda-se ainda a magnitude do mercado de MDL e o registro de especialistas do setor climático acerca dos índices de emissões e as políticas governamentais, bem como as oportunidades que se são geradas com o surgimento deste mercado. E os critérios para a definição de atividades de MDL e o emprego da seringueira em processos alternativos; da produção de combustíveis, ração animal e apicultura. Outro aspecto a se considerar é o social, pois o cultivo da seringueira assegura a permanência do homem no campo, garantindo renda justa e contribuindo para a geração de mais de 400.000 empregos diretos e indiretos (IBGE, 2008).

Ainda neste capítulo NISHI (2003) elabora um método de comparação das culturas que contribuem para a mitigação das mudanças climáticas com outras culturas seqüestradoras de carbono. Ao lado disto são discutidos os aspectos econômicos da borracha por meio da abordagem referente à comercialização dos créditos de carbono, com informações monetárias dos contratos negociados e estrutura dos contratos. Este capítulo se finda com a abordagem da iniciativa legal, citando as principais regras da legislação tanto na esfera federal como estadual.

Fechando o trabalho tem-se a conclusão do autor acerca da hipótese levantada e uma síntese dos capítulos, propostas para trabalhos futuros, bem como lista de referências bibliográficas utilizadas e apêndices.

CAPÍTULO I

1 O CONTEXTO HISTÓRICO

A história da borracha remonta a mais de 1.600 anos A.C. através de relatos das culturas Mesoamericanas que travavam competições com pelotas de borracha. Bem como os Olmecas que entre 1.500-3.000 A.C. na América central eram conhecidos como “pessoas da borracha”. Muito provavelmente pelo hábito de empregarem a borracha em seus utensílios domésticos. BROTHERTON (2000) e HOSLER & TARKANIAN (1999) inúmeras indumentárias presentes na cultura Maia eram feitas com borracha. De onde esta também era empregada para a confecção de mantas a prova d'água. Relatos de A.J. de La Neuville citam que em 1723 nativos da Guiana Francesa utilizam a seiva da borracha para a produção de artefatos e ornamentos. Contudo outros povos nativos que circundavam a floresta amazônica utilizavam a seiva de árvores para a produção de bens.

O francês Charles Marie em 1736 identificou que povos do Equador utilizavam a seiva da Castilla para produzir artefatos para armazenar água, conhecida por “Caoutchouc” ou “Hévé”, cabe ressaltar que a palavra “Caoutchouc” é a base para a palavra borracha em espanhol, italiano, russo, francês e alemão (DEAN, 1989).

Dados da EMBRAPA (2008) registram a existência de aproximadamente 2000 espécies de plantas produtoras de látex *resinal*, variando em qualidade e quantidade. Em meio a esta grande variedade de plantas a *Hevea brasiliensis* se destaca como a que apresenta o maior grau de adequabilidade ao plantio intensivo, qualidade e quantidade de seiva extraída.

De acordo com COSLOVSKY (2005) a borracha foi introduzida na Europa em 1745 por La Condamine chamando a atenção da indústria por sua versatilidade e multi-aplicabilidade. Este foi o primeiro a usar a palavra látex derivado do espanhol leite, para descrever o suco da árvore e “Hévé” como o nome da árvore que o leite fora obtido. Anterior a este período em 1743, La Condamine em uma expedição pela floresta amazônica encontrou nas Guianas François Fresneau que através de debates estruturaram o potencial econômico da borracha e deram início a um conjunto de experimentos científicos. Fresneau regressa a França em 1748 e escreve um artigo sobre o potencial econômico da borracha e os ganhos para a

França e mesmo para a Guiana com o desenvolvimento de um mercado para este produto (IRRDB, 2006).

Os cientistas Herissant, L.A.P. (físico) e o químico Macquer, P. J. em 1763 foram os desenvolvedores do processo de adição do alcatrão como solvente da borracha, mas foi Fresneau que fez sua aplicação comercial. Este processo de dissolução da borracha permitiu com que os fardos fossem manipulados e dissolvidos para adquirirem formas e espessuras diferentes. A palavra borracha foi utilizada inicialmente em 1770 por Joseph Priestley, para descrever um material cúbico que era vendido na loja de artes em Londres pertencente a E. Nairne, Inglaterra para “borrar” marcas de lápis (IRSG, 2008).

Contudo este produto se consolida em 1800 com a forte demanda inglesa do produto para a confecção de sapatos. Em 1839, 450.000 pares já haviam sido exportados. Neste momento a borracha representava forte peso na balança comercial brasileira. Representando aproximadamente 40% da receita de exportação de então. Subsequentemente em 1813 nos EUA inventores alcançam o processo desenvolvido por Fresneau de transformação do látex em uma pasta através do processo de dissolução em alcatrão.

O processo de aplicação de alcatrão era caro e imperfeito, cujo método de aplicação era quase tão primitivo como o método utilizado pelos nativos. Em 1820 o químico Escocês Charles Macintosh descobriu que nafta destilado poderia ser utilizado como um eficiente solvente para a borracha, além de apresentar baixo custo, por ser considerado como um subproduto da indústria petroquímica e que na época era lançado nos mananciais como descarte (IRRDB, 2008).

O processo de desenvolvimento internacional da indústria da borracha se deu na Áustria em 1811, na França em 1828, Alemanha 1829 e Rússia 1830. Nos EUA o rápido desenvolvimento do parque industrial fez com que na década de 30 inúmeras indústrias se instalassem ao longo da costa do pacífico (IRSG, 2008).

Em 1820 Thomas Hancock desenvolveu uma máquina onde a borracha era processada através de um conjunto de cilindros dentados cujo calor gerado com a fricção desta a transformava em uma manta uniforme. Esta máquina sofre uma grande evolução se comparada à versão inicial. A primeira versão tinha capacidade de processar 60 gramas, em 1840 o modelo era capaz de suportar 90 quilos. Após o

invento de Hancock a indústria rapidamente na Inglaterra se desenvolveu de colchões a mangueiras, sapatos e eventualmente os antecessores dos pneus a ar (IRRDB, 2008).

Enquanto os Ingleses processavam a borracha com a máquina desenvolvida por Hancock os americanos seguiam uma outra estratégia. Grandes rolos lisos de ferro eram empregados no processo, sendo a primeira patente registrada por John J. Howe em abril de 1820. Após uma série de experimentos e melhorias, Edwin M. Chaffee desenvolveu a patente de um moinho e uma máquina “espalhadora”. A máquina era composta por rolos aquecidos a vapor que comprimiam e devido ao calor aceleravam o processo de mistura da borracha, tornando esta homogênea. Com quatro rolos aquecidos a vapor de uma variedade de diâmetros, um após o outro e com uma combinação total de 30 toneladas esta era a maior máquina de processamento de borracha concebida até então (IRRDB, 2006). O princípio funcional deste equipamento perdura até hoje na indústria da borracha, conforme observado em visita de campo realizada pelo autor as instalações da Pirelli S.A em 2008.

Apesar do progresso em manipular e aplicar borracha em uma variedade de objetos, assim como alimentos perecíveis esta apresentava uma infinidade de barreiras a sua utilização. O seu cheiro apresentava alteração quando entrava em contato com solventes e óleos. Os artefatos produzidos com borracha natural não vulcanizada na Inglaterra sofriam com a influência climática se enrijeciam com o frio, tornando-se pouco flexíveis e quebradiços, mas a maior desvantagem desta era em áreas quentes, pois estes se tornavam extremamente adesivos quando expostos aos raios de sol. Os efeitos causados na borracha com as intempéries climáticas fizeram com que a demanda por este produto se retraísse fortemente, colapsando a indústria da borracha americana. A “febre da borracha” dos primeiros anos de 1830 terminou tão rapidamente quanto havia começado (www.goodyear.com, 2008).

Charles Goodyear (1800-1860), trabalhava com a venda de peças em Filadélfia quando teve seu primeiro contato com borracha em 1834 através da Roxbury Índia Rubber Company, primeira companhia americana a trabalhar comercialmente com esta *commodity*. Falida e com um alto estoque de borracha em seus depósitos Goodyear ficara fascinado e obcecado com o produto, utilizando os estoques desta para suas pesquisas, dedicando 10 anos de intenso trabalho em transformar borracha em um composto menos susceptível a variação de temperatura. A história

do desenvolvimento tecnológico de Goodyear possui momentos peculiares. Goodyear consumira seus recursos e recursos de seus familiares para desenvolver seus experimentos, consumindo inclusive sua saúde. Muitas vezes seus experimentos eram realizados em celas de prisões, pois este frequentemente era aprisionado por estar em débito. Este por sua vez, chegou a vender sua mobília e mesmo itens pessoais para conduzir suas pesquisas. Pai de 12 filhos, seis tiveram suas vidas tomadas na infância. Acumulou ao longo de 60 anos uma dívida de 200.000 dólares (IRRDB, 2006).

No processo de estabilização da borracha, este procurou no início remover a viscosidade da borracha inserindo pó de magnésio e óxido de cálcio, esquentando a mistura. Os resultados foram tão surpreendentes que lhe renderam uma medalha na feira comercial de Nova Iorque. Acidentalmente este descobriu que ácido nítrico alterava a superfície da borracha, tornando esta mais macia, seca e não adesiva. Em 1837, Goodyear encontra e trabalha com Nathaniel Hayward inventor que também tivera sucesso em secagem e melhoria da borracha, através da aplicação de enxofre na superfície da borracha.

“No inverno de 1839, o processo de vulcanização foi descoberto casualmente por Charles Goodyear ao adicionar pequena quantidade de enxofre à seiva aquecida. O material viscoso e pegajoso tornou-se elástico e não pegajoso. Posteriormente, desenvolveu-se o processo de vulcanização, que se processa a 140-180°C e sob pressão de 40 atm. A partir de então, a indústria da borracha cresceu. Várias borrachas sintéticas foram desenvolvidas pela polimerização do isopreno, do butadieno e do estireno-butadieno, com o uso de enxofre, vários agentes coadjuvantes e aditivos.” (COSTA, 2001: 2)

Goodyear armado com os fatos de que calor e enxofre seria a chave para colocar a borracha novamente no contexto industrial. Contudo este processo levava 5 anos, consumindo totalmente seus recursos e saúde. Em 1842, incapaz de encontrar suporte nos EUA, este envia amostras para a Inglaterra com o intuito de vender o processo. Suas amostras terminaram nas mãos de Thomas Hancock que assumira o processo de adição de enxofre e calor, este conduziu milhares de experimentos de forma sistemática e eventualmente descobriu que enxofre misturado à borracha e aquecido a certa temperatura por um devido tempo tinha suas características químicas modificadas. Com o entendimento do processo, Hancock em 21 de maio

de 1844 patenteia o processo, seguido da patente americana de Goodyear (#3.633) em 24 de junho de 1844 (IRRDB, 2006).

O processo de vulcanização transforma a borracha virtualmente em um novo produto, a força, durabilidade e elasticidade deste material não mais afetado pelo calor, frio e isenta de odor atraem novamente a atenção da indústria. Uma grande variedade de produtos se faz plausível para sua aplicação. Goodyear recebe mais de 60 (sessenta) patentes durante sua vida através do processo de aplicação da vulcanização da borracha para multiuso (IRSG, 2008).

Em 1846, Alexander Parkes o processo de “cura a frio” onde a borracha pode ser vulcanizada através da adição de ácido clorídrico dissolvido em uma solução de carbono, que resultou em um composto elástico extremamente fino e resistente, utilizado em luvas e balões. Já em 1920 Philip Schidrowitz descobriu que o látex da borracha poderia ser pré-vulcanizado através da adição dos componentes tradicionais, mais um acelerador, sendo o processo de vulcanização completado após a formação do coágulo. Este procedimento aumenta a resistência e elasticidade da borracha e demanda menos energia para o processo de vulcanização. A utilização do látex ao coágulo possui muitas vantagens para a indústria. Contudo este é instável e altamente susceptível a bactérias. Johnson em 1853 adiciona amônia ao látex o que permite o primeiro carregamento de látex da história. Muito embora, por razões de qualidade do produto este se tornou inviável financeiramente. Em 1923, Utermark cria o processo de centrifugação do látex, com uma concentração de 60% deste mais a amônia, tornando assim viável economicamente seu emprego. Moke em 1904 adiciona negro de fumo³ à solução de látex que resulta na adição de resistência mecânica à borracha (IRRDB, 2008).

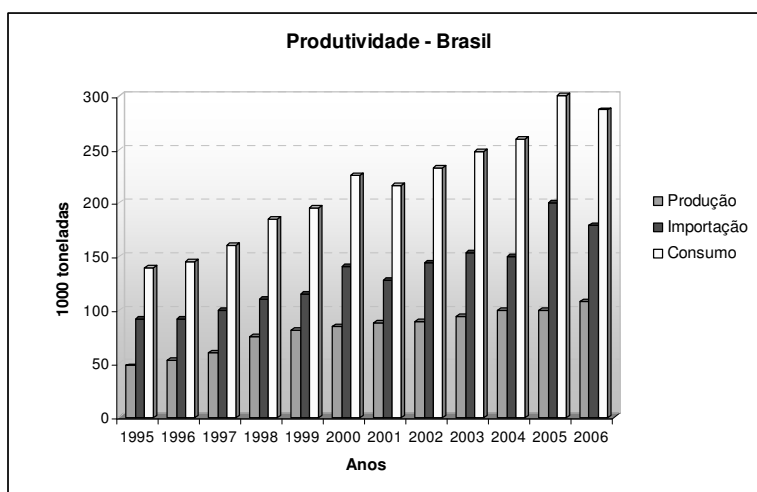
³ Material resultante da queima de óleos especiais, em fornos especiais que realizam o processo de queima controlada. Sendo fabricado em escala industrial a partir de 1870, para a indústria de tintas. A descoberta das propriedades reforçantes do negro de fumo na borracha, ocorrida nos primeiros anos do século XX, elevou este produto à condição atual de carga mais importante para esta indústria.

CAPÍTULO II

2.0 A INDÚSTRIA DA BORRACHA NO BRASIL E NO MUNDO

Uma gama de produtos resulta do processo de benefício da borracha. Dados da ANIP (2008) refletem a evolução do consumo de borracha natural/sintética para a produção de pneus, bem como outros derivados.

Gráfico 1: Produção, Importação e Consumo



Fonte: RUBBER STATISTICAL BULLETIN (2006).

A borracha natural da *Hevea brasiliensis* é um elastômero singular (se comparado com os 20 tipos de borracha sintética RMA (2008)) utilizado em mais de 50.000 itens na indústria segundo Dika Logística (2008). Seu crescimento tende a crescer até o ano de 2020 segundo Dock Mounq economista do IRSG (BORRACHA NATURAL, 2008).

2.1 INDICADORES DE ATIVIDADE DO SETOR:

Dados da ANIP (2008) indicam que a produção nacional de pneus em unidades, totalizou em 2007, 57,3 milhões contra 54,5 milhões de unidades produzidas em 2006; uma variação positiva de 5%. Comparadas a 2005, as vendas totais foram de 53,3 milhões de unidades. Acrescida às importações o total de pneus sobe para 63,1 milhões de unidade (10%) a mais que 2006, que representa 57,2 milhões. Com um total exportado em 2007 de 19,8 milhões contra 18,7 em 2006 (variação da ordem

de 6%). Do total produzido, o mercado de reposição/revendedoras representou 40%, as exportações somaram 30% e a indústria automobilística/montadoras 30%.

2.1.1 VOLUME POR CATEGORIA DO SETOR:

A tabela a seguir traduz a evolução da produção da indústria pneumática, seguindo as categorias de veículos empregados, bem como o volume de vendas e as exportações.

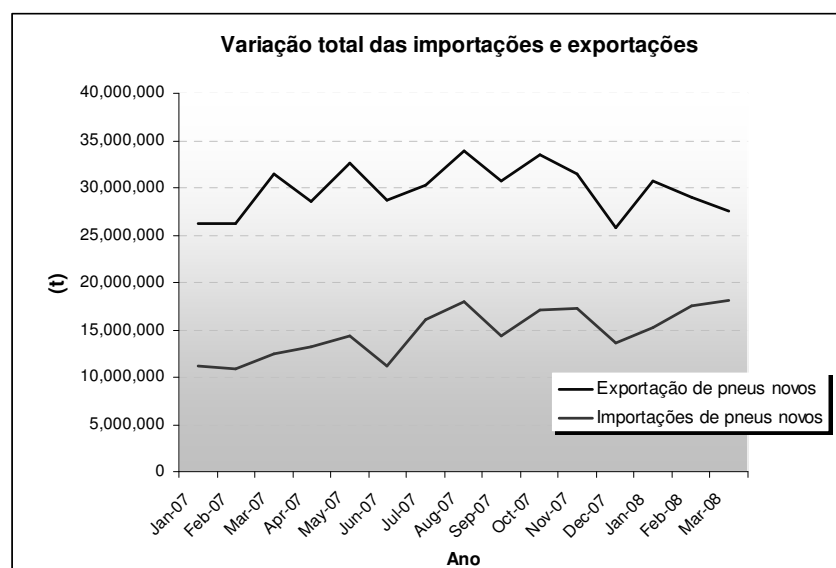
Tabela 1: Dados comerciais da indústria pneumática

PRODUÇÃO	2006	2007
- Caminhões/ônibus:	6,9 milhões	7,3 milhões
- Caminhonetes:	5,9 milhões	6,0 milhões
- Automóveis:	28,9 milhões	28,8 milhões
- Motos:	11,4 milhões	13,8 milhões
- Agricultura/Terraplanagem:	671,8 mil	836,3 mil
- Veículos Industriais:	498 mil	469,0 mil
- Aviões:	51,0 mil	61,0 mil
VENDAS	2006	2007
- Caminhões/ônibus:	7,1 milhões	7,8 milhões
- Camionetas:	6,0 milhões	6,5 milhões
- Automóveis:	31,2 milhões	33,7 milhões
- Motos:	11,6 milhões	13,7 milhões
- Agricultura/Terraplanagem:	713,5 mil	888,3 mil
- Veículos Industriais:	485,8 mil	504,1 mil
- Aviões:	60,4 mil	71,6 mil
EXPORTAÇÕES	2006	2007
- Caminhões/ônibus:	2,5 milhões	2,5 milhões
- Camionetas:	3,2 milhões	3,6 milhões
- Automóveis:	8,4 milhões	8,6 milhões
- Motos:	4,2 milhões	4,9 milhões
- Agricultura/Terraplanagem:	228,6 mil	232,2 mil
- Veículos Industriais:	49,4 mil	23,3 mil
- Aviões:	47,2 mil	56,2 mil

Fonte: ANIP (2008).

Desta pode-se observar um crescimento de 5,8% da produção de pneus para autos pesados, com um aumento de vendas alcançando quase um milhão de unidades. Cabe destaque para o crescimento da venda de pneus para aviões, mercado este que cresceu 18,5% em um ano.

Gráfico 2: Variação de Exportação e Importação de borracha



Fonte: MDIC (2008).

Do gráfico 02, pode-se observar o deslocamento das curvas de exportações e importações de pneus novos. Este paralelismo reflete a simetria dos mercados. A Indústria da borracha no Brasil está dividida em 4 setores: o produtivo representado pelos seringueiros (extrativista e cultivo); a indústria de base, cujas beneficiadoras que captam a produção dos seringueiros processam a matéria prima e vendem o resultado deste benefício para a indústria pneumática e de artefatos e a indústria de *recapagem*, que muito embora seja enquadrada no setor de serviços exerce forte influência na demanda por matéria prima do setor. Dados da consultoria Global 21 indicam que a demanda de borracha pela indústria nacional segue a seguinte distribuição*:

- Montadoras de automóveis/Sistemas/Reposição = 83,6% assim distribuídos:
 - Montadoras = 16,6%
 - Sistemas = 45,3%
 - Reposição = 21,6%
- Eletroeletrônicos/Eletrrodomésticos = 2,6%
- Calçados = 3%
- Mineração e Siderurgia = 2,6%

* Ajustado aos dados APABOR (2008).

- Saúde (Luvas cirúrgicas/procedimentos, preservativos, tubos cirúrgicos, bicos de mamadeira e afins) = 1%
- Entretenimento (apresentações de balões de encher, máscaras e brinquedos) = 1,3%
- Outras atividades usuárias (Petrolífera, Saneamento, Construção Civil e Indústrias em geral) = 5,6%

Segundo a Dika Logística (2008) mais de 50 mil itens são produzidos exclusivamente de borracha e que 75% da produção mundial de borracha natural é consumida pela indústria pneumática. A quantidade média mundial de borracha natural utilizada na fabricação de caminhões é de 40%, enquanto que para pneus de automóveis e de caminhonetes a porcentagem é de 16% e 20%, respectivamente. Para aeronaves esta porcentagem chega a 100%, devido à resistência no impacto com o solo e a grande variação térmica ao longo do voo.

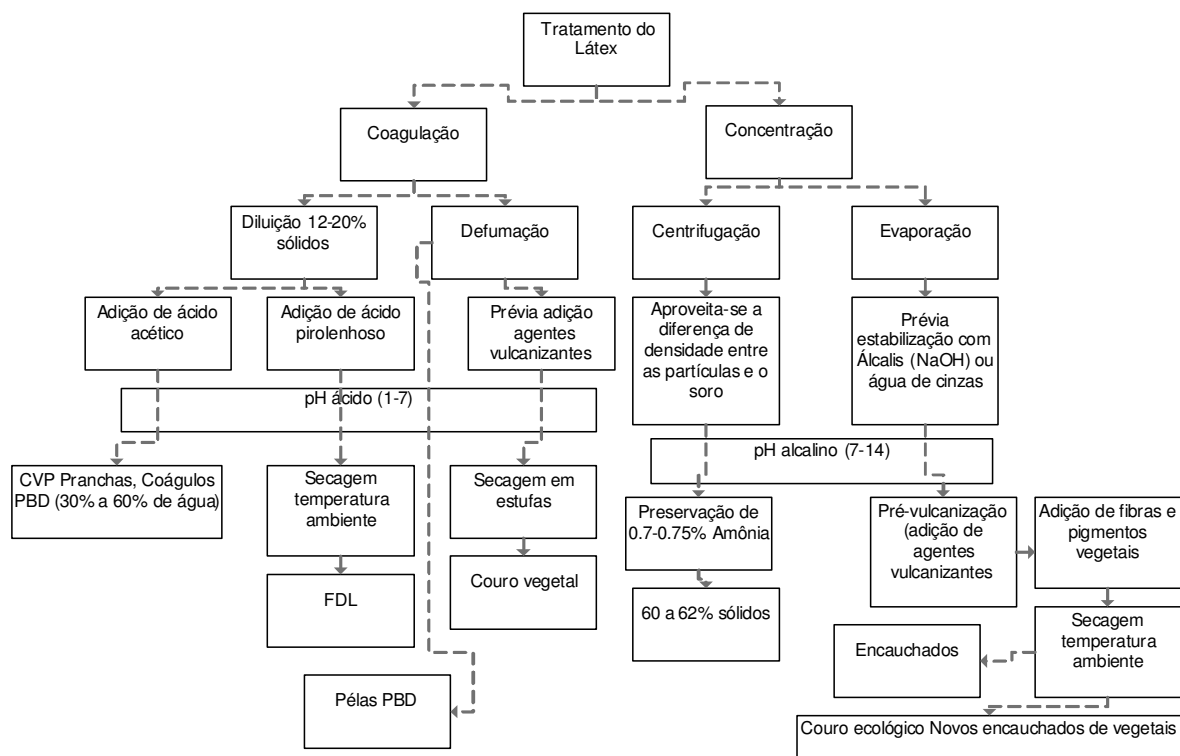
2.2 O PROCESSO PRODUTIVO

Definido o contexto do setor heveicultor, estrutura-se a seguir sua cadeia de valor do seguimento indo da cadeia produtiva a cadeia de suprimentos.

2.2.1 A CADEIA PRODUTIVA

O sistema produtivo da borracha tem início com o processo de extração do látex ou coágulo. Sua extração se dá através do extrativismo de árvores nativas e do cultivo intensivo. O processo de tratamento do látex segundo SAMONEK (2006), seguindo o modelo de Winspear, 1954; Uniroyal, 1982.

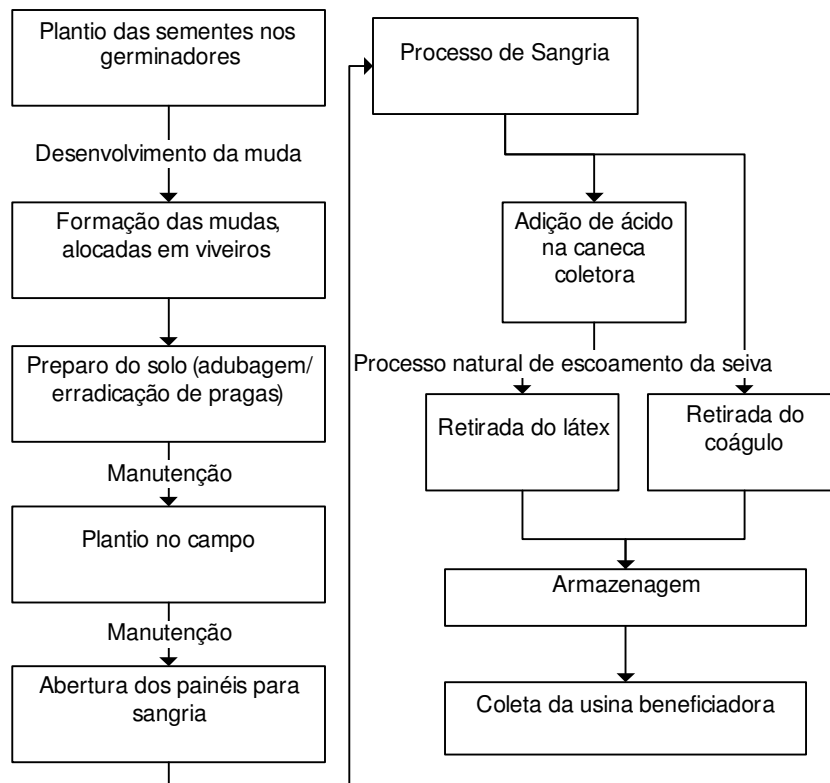
Figura 1: Fluxograma do processo de tratamento do látex



Fonte: SAMONEK (2006).

Paralelo ao processo extrativista que se fundamenta na extração da seiva em árvores dentro da mata e tratamento deste pelo processo acima, existe ainda o processo de extração de lavouras cultivadas, que resumidamente pode ser observado a seguir.

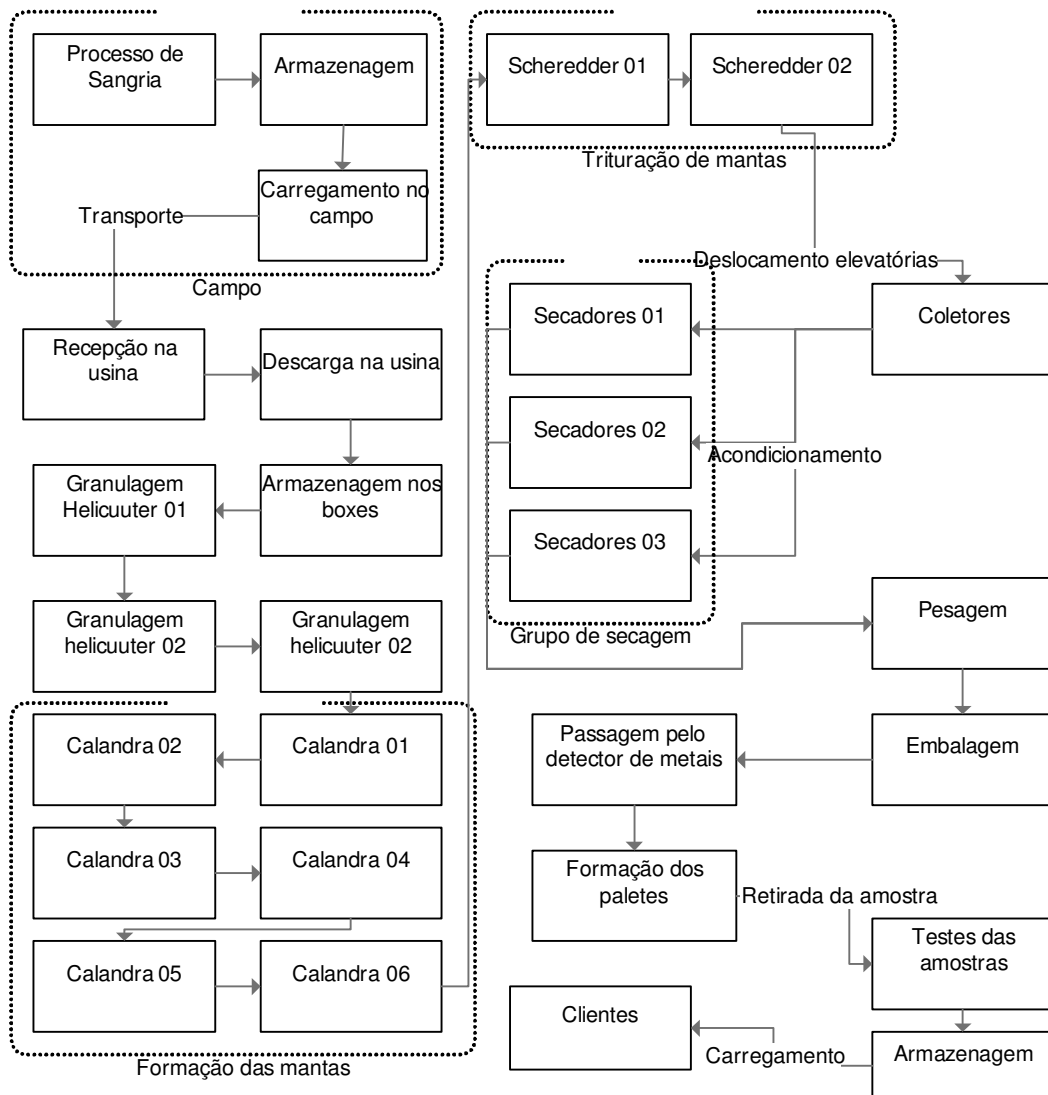
Figura 2: Fluxograma do processo de plantio de seringueira



Fonte: Elaborado pelo autor.

Do ponto de vista estrutural, a cadeia produtiva da borracha em um primeiro estágio se finda aqui. Passando para um segundo processo, caracterizado pelo beneficiamento do produto cru nas unidades produtoras da matéria-prima de base para a indústria de artefatos e pneumática. Tomando como exemplo a Usina *Braslatex*, situada em Bálamo - SP tem-se o seguinte fluxograma seguindo o processo produtivo padrão de benefício de borracha:

Figura 3: Fluxograma do processo de beneficiamento da borracha



Fonte Elaborado pelo autor.

2.2.2 A CADEIA DE SUPRIMENTOS

Muitas discussões existem acerca da terminologia gerenciamento da cadeia de suprimentos e de que forma podemos não confundi-la com gerenciamento logístico. O termo “supply chain management” apareceu inicialmente na literatura em 1982 (OLIVER *et al.*, 1982). Segundo ELLRAM & COOPER (1990) cria-se um consenso para diferenciar SCM de um ponto teórico para clarificar a diferença de uma

definição mais tradicional para o gerenciamento de fluxo de materiais associado ao fluxo de informações⁴.

FORRESTER (1958: 52) propõe que após um período de pesquisa e desenvolvimento envolvendo técnicas analíticas básicas “haverá reconhecimento geral das vantagens adquiridas pelo gerenciamento que tem sido o primeiro a melhorar seu entendimento das inter-relações entre companhias separadas e entre a companhia e o mercado, indústria e a economia nacional”. Observa-se assim que FORRESTER há cinquenta anos identifica questões críveis e ilustra a dinâmica de fatores associados com o fenômeno referido presente na literatura contemporânea do gerenciamento da cadeia de suprimentos, termo este frequentemente utilizado para descrever responsabilidades de execução em corporações (LA LONDE, 1997). A sigla SCM torna-se muito popular na década de 90 (ROSS, 1998).

Competição em qualidade e tempo, em um cenário econômico mundial incerto indubitavelmente foram os grandes direcionadores para que este conceito se popularizasse. Resultado da globalização as empresas de escala mundial foram forçadas a buscar caminhos mais eficientes para coordenar o fluxo de materiais para dentro e para fora da companhia.

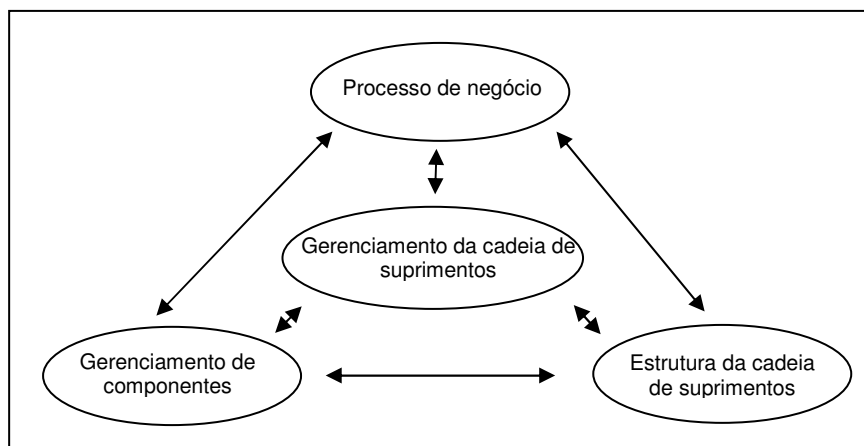
MENTZER (2001) cita como fator determinante para a coordenação das atividades em escala global forma-se através de um processo de orientação de estreitamento das relações entre fornecedores. A fundamentação para este argumento é que grandes conglomerados competem atualmente no binômio tempo qualidade. Mentzer defende que um produto livre de falhas entregue ao consumidor final não é sinônimo de vantagem competitiva, mas simplesmente mais uma premissa de mercado. A variável tempo tem sido o fiel da balança para determinação da escolha de um fornecedor de uma firma global, dado que a variável preço e qualidade já estão condicionadas nas atribuições básicas do produto. Estas incertezas requerem grande flexibilidade das companhias individuais e elos que formam a cadeia de fornecedores.

Autores como COOPER, LAMBERT, e PAGH, (1997) afirmam que o *framework* do SCM consiste de três elementos fundamentais e relacionados: processos de negócio, gerenciamento de componentes e estrutura da cadeia de suprimentos.

⁴ Ellram, Lisa M. e Martha C. Cooper, “Supply Chain Management, Partnership, and the Shipper- Third Party Relationship,” *The International Journal of Logistics Management*, Vol.1, nº 2 (1990), pp. 1-10

Sendo os processos de negócios atividades que produzem resultados específicos de valor para o consumidor. O gerenciamento dos componentes são os componentes pelos quais os processos de negócios são estruturados e gerenciados. A estrutura da cadeia de suprimentos é a configuração de companhias dentro da cadeia de suprimentos.

Figura 4: Elementos do *framework* do gerenciamento da cadeia de suprimentos



Adaptado de: COOPER *et al.* 1997.

GRAHAM (1990) define SCM em termos operacionais envolvendo o fluxo de materiais e produtos, outros a têm como uma filosofia gerencial, TYNDALL *et al.* (1998) apud MENTZER *et al.* (2001) a define como um processo gerencial.

O uso original do termo enfatiza a redução em inventário ambos dentro e através das firmas envolvidas na elaboração de um produto ou serviço. LA LONDE & MASTERS (1994) propõem que uma cadeia de suprimentos é um arranjo de firmas que transacionam insumos ou serviços entre si. Focados e objetivando servir os consumidores. Normalmente muitas firmas independentes são envolvidas na manufatura do produto ou serviço e alocando estes nas mãos do usuário final do processo. De material-prima a produção de componentes, montagem de produtos, vendas em atacado, mercado de varejo e companhias de transporte são todos membros da cadeia de suprimentos (LA LONDE & MASTERS 1994). Seguindo esta mesma definição LAMBERT *et al.* (1998) a cadeia de suprimentos é um alinhamento de firmas que reúnem produtos ou serviços para o mercado. Estes conceitos aglutinam o consumidor final como parte da cadeia.

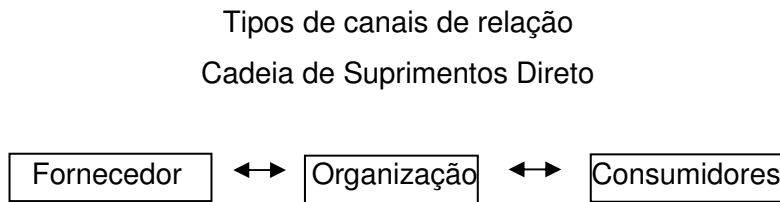
Outros autores definem a cadeia de suprimentos como uma rede organizada que envolve vínculos para cima e para baixo, nos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços entregues ao consumidor final (CHRISTOPHER, 1992). Em outras palavras podemos definir *Supply Chain* como uma seqüência de firmas, nas quais as anteriores são os fornecedores e as posteriores os distribuidores e por fim o consumidor final.

Deste modo o SCM se destina a: reduzir custos, minimizar ciclos e maximizar o valor percebido pelo cliente final. Tais objetivos são alcançados por meio do rompimento das barreiras entre departamentos e unidades da empresa e implica na adoção de práticas como fornecimento mundial (*global sourcing*) como já relatado anteriormente, parcerias com fornecedores, redução de estoques em toda a cadeia de fornecimento, revisão do sistema de distribuição, aprimoramento do sistema de informação e melhoria da previsão de demanda.

Dentro desta definição pode-se identificar três níveis de complexidade na cadeia de suprimentos: Cadeia de suprimentos diretos, cadeia de suprimentos estendida e cadeia de suprimentos final.

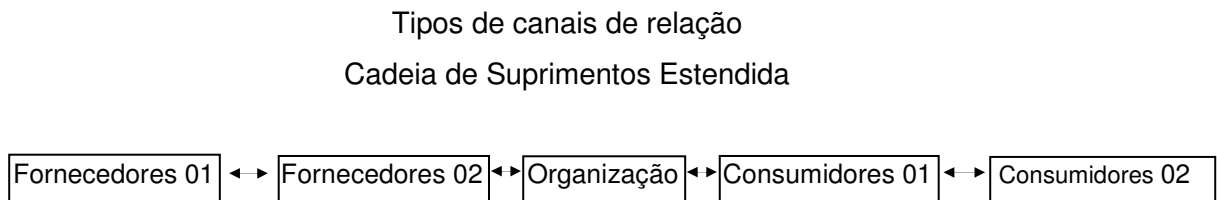
A primeira é definida por uma empresa, um fornecedor, e um consumidor envolvido no elo superior ou inferior do fluxo de produtos, serviços, finanças e/ou informação conforme relatado na figura 5. A cadeia de suprimentos estendida inclui de forma imediata fornecedores e consumidores, sendo estes ambos envolvidos diretamente no fluxo do produto, seja este acima ou abaixo da cadeia representado pela figura 6. A cadeia de suprimentos final engloba todas as organizações envolvidas no processo sejam estas abaixo ou acima do fluxo de produção do produto ou serviço oferecido. A figura 7 ilustra a complexidade da cadeia de suprimentos final. Neste modelo a parte financeira pode promover recursos, assumindo parte dos riscos ou mesmo fornecer conselhos a alocação dos recursos, a parte logística (3PL) prover o desenvolvimento de atividades logísticas entre duas das empresas e a firma de pesquisa de mercado promover informações sobre o consumidor final para uma companhia.

Figura 5: Fluxo da cadeia de suprimentos direto



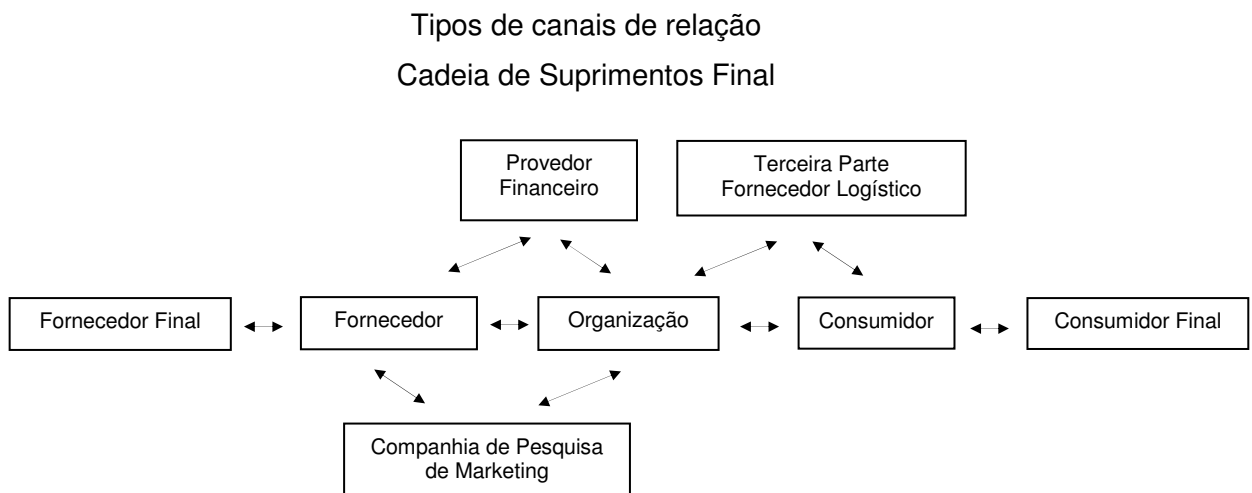
Fonte: Adaptado de MENTZER *et al.* (2001).

Figura 6: Fluxo da cadeia de suprimentos estendida



Fonte: Adaptado de MENTZER *et al.* (2001).

Figura 7: Fluxo da cadeia de suprimentos final



Fonte: Adaptado de MENTZER *et al.* (2001).

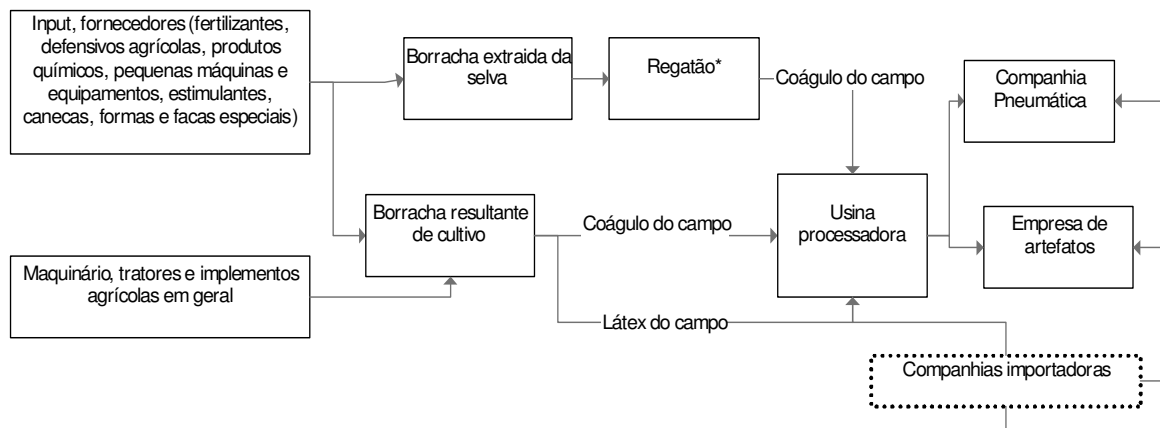
A empresa de consultoria Dextron Management Consulting identificou sete fatores determinantes para que o SCM agregue valor para as indústrias brasileiras. Fatores estes resultantes de um processo de agrupamento de 32 indicadores enviados em questionários a indústria nacional.

- Potencial do SCM na geração de valor
- Agregação real de valor da SCM
- Nível de centralização da SCM
- Poder de decisão do profissional responsável pela função SCM
- Gestão de fornecedores
- Processos e informações no SCM
- Uso de novas tecnologias no SCM

Figura 8: Estrutura sistêmica produtiva



Figura 9: Canais de distribuição da indústria brasileira de borracha (Da extração a indústria de transformação)

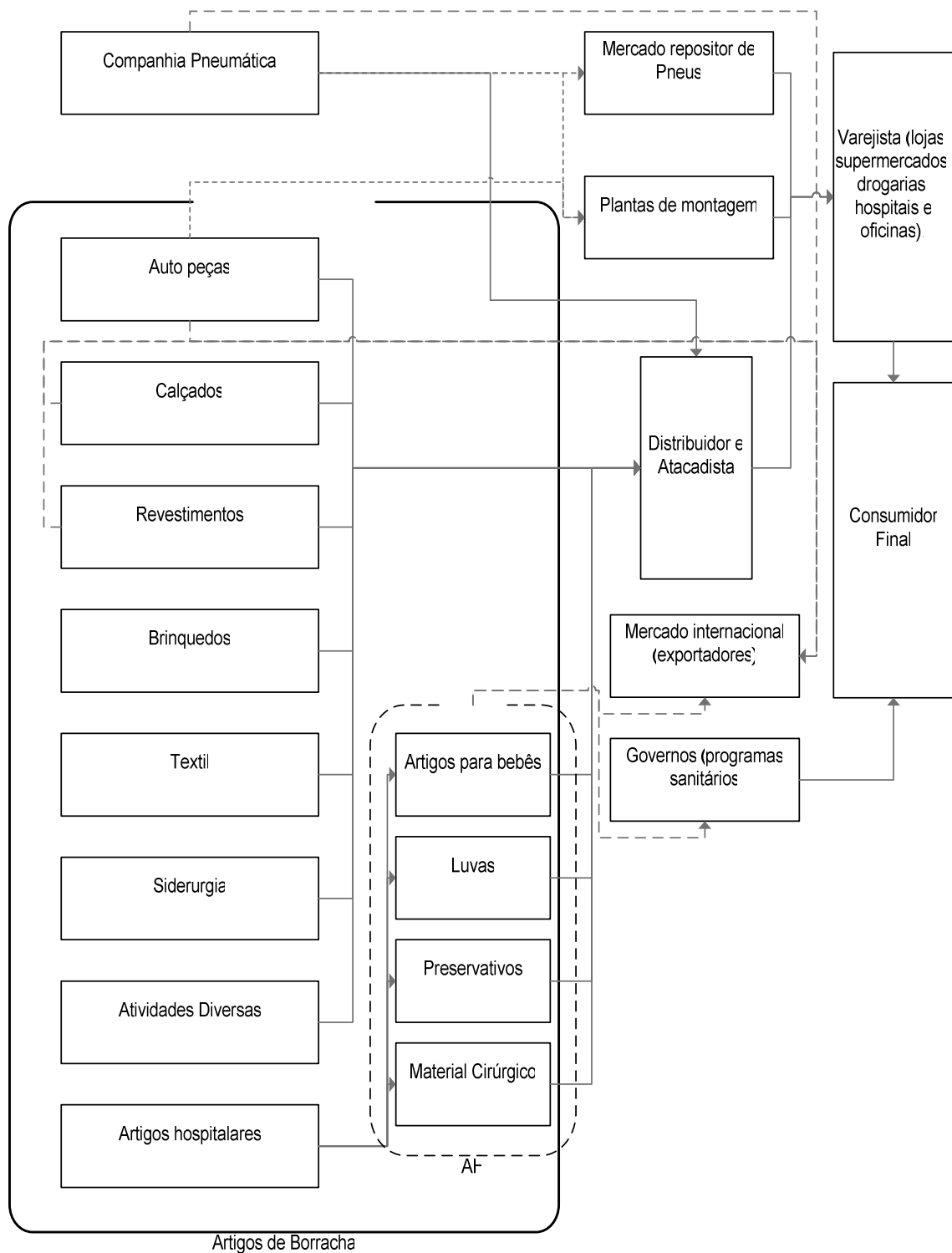


*Regatão: Intermediário do processo produtivo

Fonte: Adaptado de GAMEIRO (2007).

Seccionando o consumo da borracha em dois grupos, sendo o primeiro representado pelo produtor rural e extrativista como bases do processo produtivo e a indústria de produção de artefatos de borracha/pneumática como consumidor final tem-se a estrutura descricionada acima. A seguir esta a estrutura do processo produtivo, tendo a indústria pneumática como base do processo produtivo e o consumidor final como:

Figura 10: Estrutura de mercados atendidos pela borracha natural



Fonte: Adaptado de GAMEIRO (2007).

2.2.2.1 IMPACTO DAS DECISÕES DA CADEIA DE SUPRIMENTO

Como já relatado anteriormente o conceito chave que difere o SCM do conceito de logística pura é a sua integração de operações sobre a cadeia. SCM vai além da mera interface de coordenação das firmas nas quais estas otimizam seus níveis de objetivo. SCM explicitamente reconhece a interdependência e demanda relações gerenciais efetivas. O desafio de SCM em escala global é o desenvolvimento de estruturas para a tomada de decisão que acomodem diversas vertentes de múltiplas entidades que cruzam a cadeia de suprimentos. Na estrutura de suprimentos da borracha ainda existe a especificidade da *commodity*. Por mais controverso que possa parecer cada setor da economia demanda uma borracha específica. GAMEIRO (2007) especifica o emprego de cada uma destas borrachas aos setores em específico. As companhias pneumáticas e de revestimentos, são fortes demandadoras do GEB – Granulado Escuro Brasileiro, companhias de autopeças solicitam além do GEB as “smoked sheet” ou mantas defumadas. O crepe da borracha é utilizado na confecção de solados de sapatos. O látex centrifuga por apresentar alta adaptabilidade a outros compostos e forma após o processo de aquecimento é utilizado na indústria têxtil, de brinquedos, na fabricação de luvas e na indústria de materiais hospitalares (APABOR, 2007).

Considerado esforço tem sido empregado para suprir os adventos da cadeia de suprimentos, bem como o desenvolvimento de modelos de tomada de decisão. Estes por sua vez, têm sido suportados pela integração destes modelos no suporte a sistemas de tomada de decisão. Têm sido empregados nestes modelos: técnicas convencionais, incluindo programação matemática, simulação, heurística, e ferramentas de estatística e probabilidade.

ROSSMAN *et al.* (2006) sumariza as oportunidades e desafios da indústria da borracha nacional:

- Do cultivo: Oportunidades - Sistemas de estímulo a gás utilizados na Ásia poderiam ser implementados no Brasil. Representando um desafio à quebra de paradigma do produtor rural a adoção deste método.
- Da produção de toras: Oportunidade: representada pela forte demanda nacional de madeira e em franca expansão. Sendo desafio a este a

necessidade de forte investimento de capital em ativos imobilizados e conhecimento em processamento deste tipo de madeira.

- Da produção de borracha: Oportunidade se faz com a forte demanda da indústria pneumática forte demandadora de borracha, sendo a produção nacional inferior a 1/3 da demandada por esta. Desafios custos de formação de novas lavouras são significativamente maiores que de outras *commodities* e superiores aos custos comparados das lavouras asiáticas (custo da mão-de-obra, terra e tributos). Considerando que não existe linhas de crédito específicas para o setor nem de incentivos de órgãos governamentais.
- Das empresas de beneficiamento: Oportunidades condicionadas ao aumento de fornecedores de material-prima, sendo este o maior desafio para os beneficiadores aumentar a base de fornecimento considerando que a grande maioria das indústrias opera em um nível sub-ótimo.
- A indústria pneumática: Oportunidades: mão-de-obra barata e especializada, forte crescimento do setor automotivo na América do Sul e fortes projeções de aumento das exportações ANIP. Desafios a estes são as barreiras setoriais, principalmente por se tratar de um seguimento de forte investimento em capital imobilizado e tecnológico imposto pelas companhias já estabelecidas.
- Indústria de autopeças: Oportunidades semelhantes a da indústria pneumática, contudo este mercado é mais pulverizado e demanda menor nível de tecnologia e investimento de capital. Desafios: adquirir fatia de mercado em um mercado consolidado.
- Indústria calçadista: Oportunidades: Embora o Brasil seja um grande produtor de calçados, considerado volume tem sido importado da Ásia, uma melhoria nos processos produtivos nacionais e mesmo a coligação de grupos setoriais poderiam gerar um ambiente favorável para a exportação destes produtos em maior escala, que hoje representa US\$ 646,5 milhões (ABICALÇADOS 2008). Desafios: redução da carga tributária que segundo dados da Receita Federal hoje é de 12%.
- Indústria de brinquedos: Oportunidades: rápido crescimento e grande possibilidade de expansão internacional se caracterizam como desafio a este além da questão tributária e da pirataria, o fato de ser um mercado extremamente pulverizado e que demanda forte investimento em pesquisa para identificar nichos e demandas.

- Material Hospitalar: Oportunidades: O Brasil é um grande importador de material cirúrgico tendo a Malásia como principal fornecedor. Desafio a esta indústria é se inserir em um mercado altamente competitivo.

CAPÍTULO III

3.0 A ESTRUTURA DE PREÇOS DA BORRACHA

Para descrever a formação de preço da borracha natural se faz necessário uma retomada ao conceito de preço, bem como a definição conceitual de oferta e demanda.

“Keynes define como “preço de oferta” a renda agregada do trabalho e do empresário. Esta definição corresponde ao valor bruto da produção do qual se deduz o custo de uso, que por sua vez compreende o custo de oportunidade de utilização do capital fixo próprio instalado e a aquisição de bens e serviços intermediários. O preço de oferta keynesiano corresponde, pois, ao conceito contábil moderno de PIB medido pelo valor adicionado. A medida da demanda efetiva é, pois, o valor das vendas, e não só as vendas esperadas, mas as efetivamente realizadas, cujo volume iguala-se à produção então obtida.” (LIMA, 1999: 4)

Para FRIEDMAN (2007) em seu livro *Price Theory* trabalha exaustivamente esta questão demonstrando suas componentes; que vão do conceito inicial de teoria da demanda, efeitos do bem estar social, análise de utilidade sob incerteza, relações entre as curvas de oferta e custo, lei de proporção variável e custo da firma, demanda derivada, teoria de distribuição com proporção fixa, teoria da produtividade marginal e da demanda por fatores de produção, fatores da oferta produtiva, determinação salarial, distribuição de renda, lucro e teoria do capital. Nosso propósito é focar nos elementos que impactam na formação do preço da *commodity* borracha. Deixando para trabalhos econômicos o estudo mais amplo do tema.

Segundo a definição do dicionário Cambridge; “preço é definido como a quantidade de dinheiro que se paga à aquisição de um bem ou serviço.”

ABREU (2003) trabalhando a questão de formação de preços de commodities comenta que a determinação de preços em uma economia aberta se dá através da: inexistência de entraves de qualquer esfera as importações e exportações. Como se pode observar abaixo:

“Fluxos de comércio são também afetados por medidas de política comercial. Há um amplo leque de intervenções possíveis. O país importador pode recorrer a tarifas ou à imposição de barreiras não tarifárias, como quotas e restrições fito sanitárias. Já o país exportador pode subsidiar exportações. Podem ainda ser adotadas políticas que buscam a estabilização de preços de determinados produtos. Há, portanto, do lado dos entraves e favorecimentos advindos das medidas de política comercial, fortes razões adicionais para que subsistam diferenças substanciais entre preços de um mesmo bem em mercados distintos.” ABREU (2003: 6)

Além da interação das curvas de oferta e demanda no mercado mundial, bem como a variação da taxa de câmbio. GAMEIRO (2002) enfatiza a necessidade de existir uma política específica para o setor.

Atualmente no Brasil a produção de borracha natural é regida pela lei 9.479, de 1997. Esta lei fomenta o esforço nacional de apoio ao produtor rural e a indústria, através do emprego de subsídios. Com isto o preço de mercado fica claro para todos os interessados, regulado pela legislação e acompanhado pela sociedade como um todo. O objetivo final desta regulamentação é garantir o preço da borracha paga ao produtor de seringueira comparado ao preço da borracha internacional entregue no Brasil, mais um acréscimo de R\$ 0,9 por quilograma de produto processado. Paralelo a este a indústria pneumática e a de artefatos, consumidores da matéria-prima não incorrem em ônus, pois apenas pagam o preço de mercado internacional no mercado local isento de taxas extras como ocorrera no passado.

Cabe ressaltar também a variável custo de transporte: “A existência de custos de transporte já seria razão suficiente para a persistência de diferenças significativas entre preços de uma mesma mercadoria em mercados distintos. É preciso ter em mente que tais custos envolvem não só despesas com frete, mas também com seguros e serviços portuários. Há muitos bens que não são objeto de operações de comércio exterior simplesmente porque os custos de transporte são proibitivos. É isto que estabelece a diferença entre bens que podem e que não podem ser transacionados internacionalmente. Boa parte do que é produzido numa economia diversificada enquadra-se no segundo caso, que inclui quase toda a produção do setor serviços e da indústria de construção. Naturalmente, não há qualquer vinculação entre os preços que um bem

desse tipo alcança em diferentes países. Mas mesmos entre os bens transacionáveis, que são os que aqui interessam, custos de transporte podem ser extremamente relevantes, especialmente nos casos de mercadorias com alta relação peso-valor.” ABREU (2003: 6)

Tem-se assim a presença de duas variáveis fundamentais que influenciam os preços internos da borracha. Primeiro o preço internacional da *commodity* e a taxa de câmbio (real frente ao dólar). Além de existir uma variável indireta que influencia na pressão de demanda de borracha representado pela borracha sintética. Realizando um levantamento da evolução dos preços da borracha ao longo dos últimos 35 anos constata-se uma sazonalidade até o final da década de 90.

“Embora nem sempre esteja claro o que significa realmente sazonalidade, quer conceitual quer estatisticamente, pode-se tentar defini-la como o conjunto dos movimentos ou flutuações com período igual ou inferior a um ano, sistemáticos, mas não necessariamente regulares que ocorrem numa série temporal. Alguns autores referem-se à sazonalidade como flutuações periódicas regulares que se repetem todo ano, mais ou menos ao mesmo tempo e com a mesma intensidade.” (PINO *et al.*, 1994: 3)

A partir de 2001 observa-se um crescimento exponencial de consumo. O preço comparativo adotado é a designação de qualidade SMR 20 – preço base em Kuala Lumpur, Malásia. Analisando este período em dois momentos separadamente pode-se ter um melhor entendimento dos eventos que contribuíram para a caminhada ascendente dos preços da borracha.

3.1 ELEMENTOS ADICIONAIS NA CONFIGURAÇÃO DO PREÇO

Os elementos que compõe o preço da borracha não são apenas os fatores produtivos e fatores macroeconômicos, mas também as instituições que formam o preço da borracha no Brasil. A legislação atual do setor para a formulação do preço da borracha é bem clara, mas foi somente em 2001 que o Ministério da Agricultura começou a divulgar as referências de preço. Contudo de 1997 a 2001, os preços eram regidos pelas forças de mercado.

Dentre os atores de mercado se destacam as seguintes instituições:

No âmbito internacional

- Associação dos Países Produtores de Borracha Natural
- Grupo Internacional de Estudos Sobre Borracha
- Organização Internacional da Borracha
- Junta Internacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Borracha

No âmbito nacional

Do lado dos produtores:

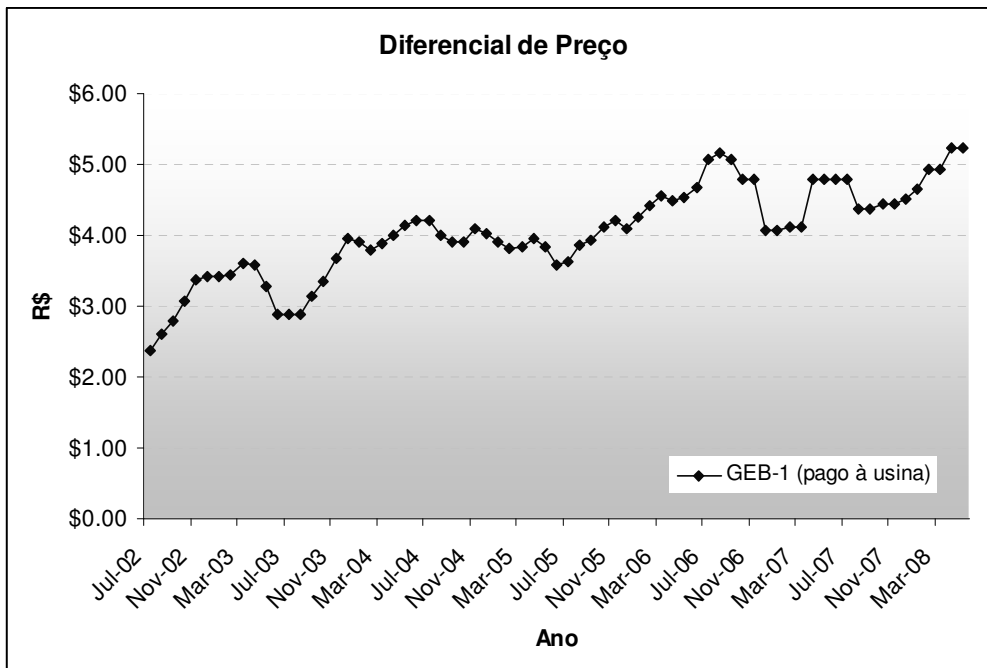
- Confederação Nacional da Agricultura (CNA) e todas as federações estaduais da União
- Sociedade Rural Brasileira (SRB)
- Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha (APABOR)

Do lado dos consumidores:

- Confederação Nacional da Indústria (CNI) e as federações estaduais (exemplo: FIESP, FIRJAN)
- Associação Nacional da Indústria Pneumática (ANIP)
- Associação Brasileira da Indústria de Arfatos de Borracha (ABIARB)

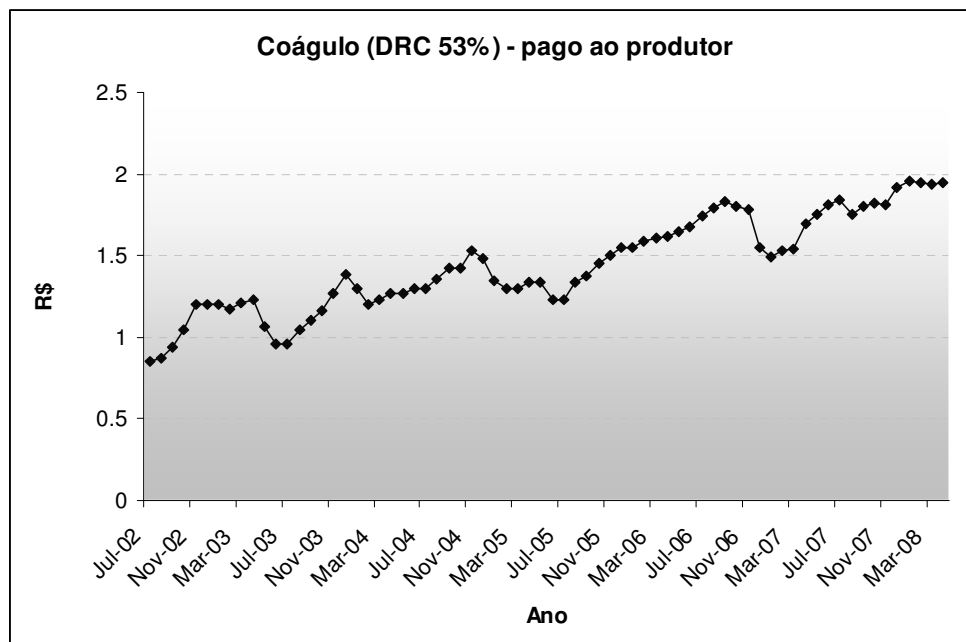
O trabalho conjunto destas entidades fez com que os preços atendessem a realidade e que obedecessem à regulação legal. Contudo nem sempre os acordos agradavam a ambos os lados, fundamentalmente, pois alguns critérios eram confusos e inadequados. Adicional a isto as constantes alterações da política monetária nacional que impactava diretamente e instantaneamente na variação cambial, dificultava na criação de um valor justo para o preço da borracha.

Gráfico 3: Variação do preço do granulado escuro brasileiro



Fonte: APABOR (2008).

Gráfico 4: Variação do preço pago ao produtor brasileiro - coágulo



Fonte: APABOR (2008).

Se considerar a variação de preços de julho de 2002 ao valor pago em maio de 2008 observa-se uma variação de R\$ 2,38. Mais que dobra o valor pago pela borracha em aproximadamente 6 anos.

3.2 COMPOSIÇÃO DO PREÇO NACIONAL DA BORRACHA PADRÃO GEB 1

Dentre as variáveis que compõem o preço da borracha, segundo o modelo proposto pela APABOR / AUGUSTO H. GAMEIRO (2006) a borracha beneficiada tipo GEB (grão escuro brasileiro). Tem como principal variável na formação do preço negociado internamente o seu valor cotado internacionalmente pela bolsa da Malásia, sendo este valor em dólar cotado diariamente *Free on Board* por tonelada da borracha SMR-20. Utilizando-se os valores diários desses indicadores, entre o dia 26 de um determinado mês e 25 do mês seguinte, para o estabelecimento do valor referencial de cálculo para o mês subsequente; Em adição a isto acrescenta-se o preço de frete marítimo, porto a porto, sendo o porto de Cingapura caracterizado como o principal exportador de borracha, para desembarque no porto de Santos, valor médio a US\$ 50,00 por tonelada. No valor total da carga embarcada incide um seguro de transporte no valor de 0.285%. Incorre sobre esta carga um tributo de importação (TEC-Tarifa Externa Comum) da ordem de 4% para a borracha beneficiada, que incorre sobre o valor do produto, desconsiderando o seguro e o frete. Ocorre sobre o valor do frete marítimo a taxa de renovação da Marinha Mercante Brasileira, que é da ordem de 25%. Despesas portuárias totalizam um valor médio de US\$ 16,12 por tonelada (*capatazia*, movimentação, despacho, etc.). O frete rodoviário, do Porto de Santos até a Grande São Paulo e região de Campinas, onde se situam a maioria das fábricas de pneus, é cotado a US\$ 11,02 por tonelada. Sendo que todos esses custos resultam em um valor em Dólar da tonelada da borracha beneficiada CIF-Fábrica. Esse valor é então convertido para Real e dividido por 1000, utilizando-se uma taxa de câmbio média, resultando em um valor em R\$/kg de borracha.

3.3 A EVOLUÇÃO DO CONSUMO

A demanda mundial de borracha passou por um crescimento exponencial a partir de 1840. A busca por materiais alternativos a borracha natural se tornou crível para a

manutenção do crescimento da indústria e garantia dos lucros. Considerando a forte pressão dos preços, a indústria teria que optar pela estagnação ou pelo desenvolvimento de produtos e processos alternativos (SIMMIE, 1998).

SCHUMPETER (1985) enfatiza o papel central desempenhado pela inovação tecnológica na dinâmica do sistema econômico e propôs um modelo original, por meio do qual mostrava que, a partir da difusão completa das inovações anteriores, o lucro líquido é nulo. Se a pressão por inovações é geral, dela podem resultar conjuntos de inovações que organizam complementaridades entre produtos, processos de produção e espaços geográficos.

Resultante de um conjunto de sucessivas pesquisas ocorre o desenvolvimento da borracha sintética seguida pelo processo de vulcanização que culminaram com a geração de inúmeros produtos da borracha. De características diversas tanto em forma, densidade e coloração.

3.4 O PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICO

Autores como TEECE (1994) apresentam as dificuldades de se identificar os requerimentos organizacionais do processo de inovação, sem antes delimitar as propriedades da inovação tecnológica. MORICCHI (1994) define o que para Schumpeter seria inovação "fazer as coisas diferentemente no reino da vida econômica".

Deste modo observa-se que o processo de inovação pode desencadear-se da: adoção de um novo bem não familiar aos consumidores, produtos gerados por novos entrantes PORTER (1980) volta a enfatizar este aspecto da abordagem proposta por Schumpeter ou então de nova qualidade de um certo bem; aplicação de um método produtivo diferenciado, não vivenciado pela indústria, não compulsoriamente oriundo de desenvolvimento científico; acréscimo na demanda com a abertura de um novo nicho de mercado; desenvolvimento de novos compostos e matérias-primas para a elaboração de produtos, como é o caso das borrachas sintéticas que independe da fonte natural e ruptura de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1957) caso este observado no Brasil até o plantio de seringueira na Ásia.

3.4.1 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Retornando ao conceito fundamental proposto por Teece este relaciona as variáveis: incerteza, caminhos dependentes que levam a uma natureza acumulativa, irreversibilidade, tecnologias correlatas, tacitacidade e o direito de propriedade.

3.4.2 INCERTEZA

O processo de inovação envolve a adoção de risco associado a um conjunto de variáveis muitas vezes não percebidas pelos agentes. TVERSKY e KAHNEMAN 1974 relatam que o processo de julgamento sob incerteza é regido por representatividade, que usualmente é aplicado quando pessoas são questionadas a julgar a probabilidade que um objeto ou evento X pertença a uma classe ou processo Y; presença de cenários que são empregados quando indivíduos são questionados sobre a frequência de uma classe ou plausibilidade de um desenvolvimento particular e pelo relacionamento de conceitos âncoras, basicamente relacionados a previsões numéricas quando um valor de referência “âncora” é disponibilizado por alguém ou pela sociedade.

A incerteza presente resulta em pesquisas e sondagem de tecnologia e de oportunidades de mercado. Bem como análises retrospectivas dos cenários do setor. Sorte pode ser um elemento a se considerar, cabe aqui mencionar o processo de criação da vulcanização explorado em detalhes nas sessões posteriores. TJALLING KOOPMANS (1957) diferencia a incerteza em primária e secundária.

Sendo a incerteza primária resultante de ações de natureza aleatória e mudanças imprevisíveis em preferências correntes. A incerteza secundária é resultado de comunicação falha ou mesmo ausência desta e pode ser afetada por mudanças nas fronteiras da organização, esta por sua vez pode ser mitigada através de um processo de redução de ruídos no fluxo de informação dentro da organização entre os setores. WILLIAMSON (1975) identifica uma incerteza terciária, definida como incerteza comportamental, atribuída ao oportunismo. Tal incerteza pode levar a resultados indesejáveis *ex-post*, vide o exemplo de Dunlop que infringiu a patente do pneu com câmara inventado por Robert William Thompson (GEOFFREY, 1984).

3.4.3 CAMINHOS DEPENDENTES E NATUREZA CUMULATIVA

BRIAN (1989) foca o conceito de caminho dependente baseado na idéia de retorno positivo. TEECE (1994) enfatiza que a tecnologia frequentemente envolve um certo caminho de passos dependentes direcionado para um paradigma tecnológico (DOSI, 1982). O paradigma tecnológico por sua vez é tido como um padrão de soluções para problemas técnicos. Notadamente o paradigma tecnológico resulta de uma série de processos cumulativos direcionados pelo próprio paradigma. No contexto da borracha o desenvolvimento de novos compostos sintéticos foi resultado de aperfeiçoamento das tecnologias disponíveis anteriormente. OLSSON (2005) postula que o paradigma tecnológico alterasse e resulta em uma oportunidade tecnológica.

3.4.4 IRREVERSIBILIDADE E INTERRELAÇÕES TECNOLÓGICAS

A aceleração de novos processos tecnológicos resultam em progressos irreversíveis. Estes processos não derivam somente da inovação que normalmente demanda investimentos específicos, mas por eliminar tecnologias concorrentes menos eficientes mesmo se o preço relativo da tecnologia mude significamente. Exemplo dos solados de borracha quando começaram a serem produzidos e os solados de madeira, embora estes ainda sejam utilizados em modelos clássicos representam uma fatia muito pequena se comparada ao de elastano.

Um dos elementos característicos da tecnologia é a inter-relação entre vários subsistemas. Vinculado a outras tecnologias para complementar componentes. A chance de um produto ser coloca a mercado e obter sucesso depende fortemente da interação dos elos do negócio como P&D, manufatura e marketing, operando de forma contínua e envolvidos em adaptação mutua a inovação tecnológica. A rápida tomada de decisão e a interação entre as áreas de P&D, manufatura, vendas e serviços podem representar o sucesso ou fracasso de um novo produto. MANSFIELD (1985) demonstra em seu estudo que em uma amostra de 100 empresas de multi-setores, no caso deste estudo focado na indústria química e petrolífera que reflete a borracha sintética 18% e 22% da empresas dos setores respectivamente mencionados anteriormente tiveram a natureza de seus

produtos/processos produtivos conhecidos e reproduzidos pelas firmas concorrentes em menos de seis meses.

3.4.5 TACITACIDADE E PROPRIABILIDADE

O conhecimento desenvolvido por uma organização é frequentemente altamente tácito. Isto é, é difícil se não impossível articulá-lo ou mesmo codificá-lo (POLANYI 1962, WINTER 1987). Este exemplo explica porque imitações são frequentemente dispendiosas e porque a difusão de uma nova tecnologia frequentemente depende de mobilidade de técnicos e cientistas (TEECE, 1977, NELSON & WINTER, 1977). Estes sistemas e hábitos devem ser referidos às rotinas organizacionais (NELSON & WINTER, 1982). Isto é a performance destas rotinas que é a essência da capacidade tecnológica de uma organização.

3.4.6 O DIREITO DE PROPRIEDADE

Sob vários sistemas legais, o direito de propriedade associado com o conhecimento técnico são frequentemente ambíguos, nem sempre patentes e direitos de propriedade são respeitados. ARROW 1996 enfatiza que investimentos em atividades de inovação podem não necessariamente se enquadrar em um direito de propriedade, de exclusivo uso do desenvolvedor do método. Exemplo da borracha são os processos de plantio e enxertia intensiva. Mas o processo em si pode atrair a atenção de novos investimentos em pesquisas, pelo resultado possível da adoção destes novos métodos. Claramente, o mercado vendedor de conhecimento terá de “abrir” parte do conhecimento desenvolvido para o comprador com o intuito de gerar credibilidade do produto/processo ou método desenvolvido e objeto de troca. Ou seja, sempre perdura o risco do comprador se transformar em agente desenvolvedor e concorrente setorial.

3.5 O PAPEL DA INDÚSTRIA

Cabe destacar a figura da indústria pneumática nacional altamente concentrada em um oligopsônio⁵. Atualmente 5 empresas dominam o mercado pneumático nacional: Goodyear, Bridgestone, Pirelli, Michelin e Continental. Com uma concentração da

⁵ JUST & CHERN 1980 apresentam a estrutura de determinação de preço sob oligopsônio no clássico gráfico de preço/quantidade

ordem de 90%. Responsável por aproximadamente 85% do consumo de borracha natural no país. O valor efetivo pago na prática não reflete o valor estipulado pela legislação. Exemplos destas distorções são observados em 1999 com a desvalorização cambial do real frente ao dólar, encarecendo em muito o preço dos produtos importados, conforme será exposto na sessão sobre a elasticidade de preço da borracha.

3.6 O PODER DE MONOPÓLIO

Para LERNER (1934), por definição, monopólio é o direito exclusivo a uma pessoa, corporação ou estado de vender uma particular *commodity*. Contudo, sabe-se que o monopólio puro é considerado algo raro (FERGUSON, 1974). O poder de monopólio por sua vez, está baseado na definição do preço superior ao custo marginal, capacidade esta, determinada pela equação inversa da elasticidade da demanda da empresa. Dois são os elementos da elasticidade:

- Elasticidade da demanda do mercado - a demanda do mercado possuirá a proporcionalidade da elástica da empresa;
- O número de empresas competidoras – quanto maior o número de empresas, menores são as chances de somente uma empresa exercer tal influencia que conduza na formação do preço base.

Para SCHUMPETER para que isto estas variáveis sejam críveis, o método e a organização da produção e tudo o mais sejam exatamente os mesmos em todas as companhias.

“(…) a tese de Schumpeter do monopólio inovador: o aumento do poder de mercado teria um efeito positivo sobre a inovação tecnológica. Recentemente estudos empíricos ao nível da Comunidade Européia (nomeadamente Geroski, 1988) vieram por em causa desta tese e contrapor a tese das PME's dinâmicas, flexíveis e inovadoras. Esta questão era atual porque se aproximava o ano de 1993 e a entrada em vigor do mercado único e se confrontavam as teses da liberalização interna (aumento da concorrência) versus reforço da concentração industrial para fazer face à concorrência externa. Ou seja, segundo os estudos mais recentes o mercado único só

teria um efeito positivo sobre a inovação se houvesse ao mesmo tempo uma diminuição do poder de monopólio (ou, dito de outra forma, se houvesse uma diminuição da concentração industrial e o reforço da concorrência).” (FAUSTINO, 1995: 1)

Schumpeter declara assim que competição perfeita é incompatível com inovação. Deste modo este autor, relaciona a existência de uma enorme gama de variáveis que podem potencialmente intervir entre a formação de rendas de monopólio e a alocação de recursos para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Com isto pode-se concluir que a visão de Schumpeter com relação a processos inovadores e produtos resultados de inovações são constituídos por um envoltório que reúne: pesquisa, desenvolvimento, manufatura e mercado. Não sendo abordado aqui o aspecto financeiros do desenvolvimento e comercialização de novos produtos/processos que poderiam se dar através de acordos de pesquisas (*joint ventures* e co-produções), destas associações se presume a redução de custos de inovação e ganhos de economia de escopo e de escala.

3.7 ALTERNATIVAS À BORRACHA NATURAL

3.7.1 A BORRACHA SINTÉTICA

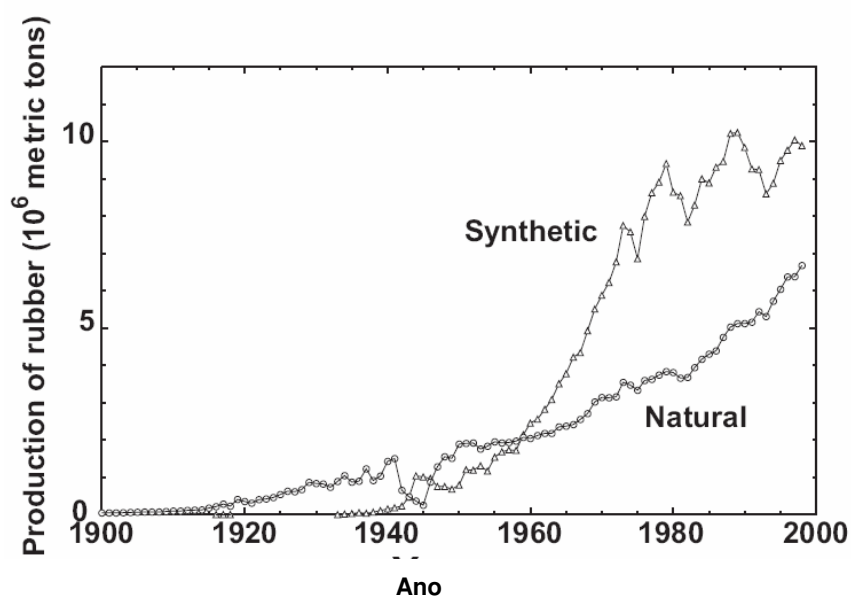
A ascendência da produção de borracha sintética deu-se no período da Primeira Guerra Mundial (1914-1918) Embora esta já ser conhecida desde 1875, sua produção até este momento era cara e inexpressiva. Os altos preços do produto natural forçou o desenvolvimento de um produto substituto. PORTER (1980) enfatiza que o lucro e o crescimento de um setor é impactado pela qualidade, preço, necessidade de consumo do bem ou serviço e da disponibilidade de um substituto. Segundo PORTER (1980) quanto mais atrativa for à opção excludente preço-desempenho oferecida pelos produtos substitutos, mais rígidos serão os limites impostos ao potencial de lucro do setor, além de restringirem a rentabilidade em tempos normais, os substitutos também comprometem a bonança do setor nas épocas de prosperidade.

Com a primeira e segunda guerras as plantações da Ásia foram tomadas pelos japoneses (Malásia e as Índias Orientais holandesas) equivalente a 95% da produção mundial. Fez com que os estoques da Europa e EUA se reduzissem brutalmente elevando o custo da borracha. Surge assim o GR-S, Buna S, Hycar OS /

SBR, derivados do petróleo (butadieno e copolímero de estireno). Um dos atrativos de utilização desta era a facilidade de vulcanização e custo benefício.

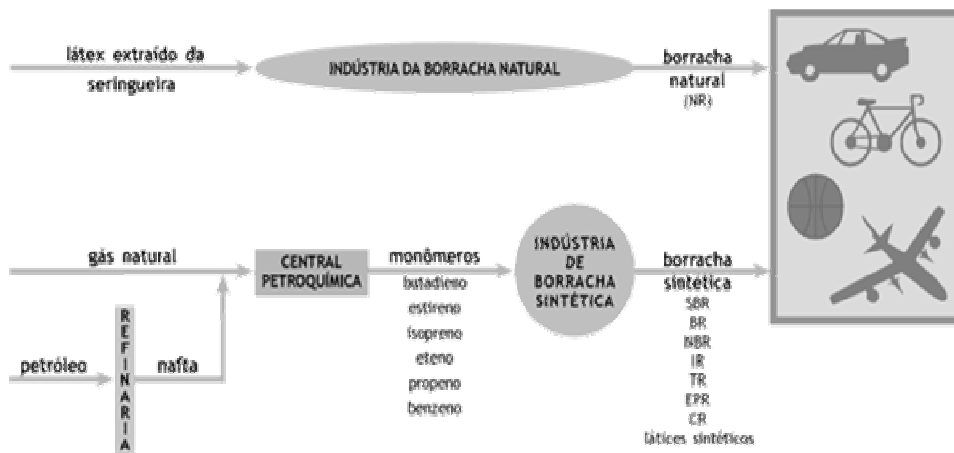
Como a demanda doméstica por borracha era intensa o EUA vetou o consumo de borracha a qualquer produto não essencial à guerra. Dados da Petroflex indicam que o limite de velocidade em rodovias norte americanas caiu para 35 milhas por hora, para diminuir o desgaste dos pneus em todo o país. As raspas de borracha eram vendidas a equivalentes 0,5 centavos ou mais por libra peso em mais de 400 mil depósitos em todo o território americano. De acordo com a Comissão Baruch, de todos os materiais críticos e estratégicos, a borracha é aquele cuja falta representa a maior ameaça à segurança das nações e sucesso nos conflitos armados. Em 1941, a produção chegou a 8 mil toneladas, principalmente de produtos que não serviam para a fabricação de pneus.

Gráfico 5: Comparativo da produção total mundial



Fonte: IRSG (2000).

Figura 11: O processo padrão da produção, comparativo borracha natural/ borracha sintética:



Fonte: PETROFLEX (2008).

Incontáveis são as combinações que podem resultar na produção de borrachas sintéticas, contudo três grandes grupos, bem como suas derivações são as que obtiveram maior destaque e apelo mercadológico, por apresentarem a melhor relação custo/ganho:

3.7.1.1 BORRACHA DE POLIISOPRENO (IR)

A borracha de isopreno ou poliisopreno possui características únicas, pois é uma borracha natural sintética, é um *cis*-1,4-poliisopreno produzido artificialmente.

“A característica técnica do produto sintético depende da percentagem de 1,4 *cis*, sendo tanto mais parecida com a borracha natural quanto mais *cis* contém. Como a estrutura química é quase similar à da borracha natural (os espectros infravermelhos são quase iguais), o campo de aplicação da IR é semelhante ao da borracha natural, embora a borracha sintética IR seja bastante mais pura. A maior parte da borracha de isopreno é formulada juntamente com borracha natural (NR) ou borracha de estireno butadieno (SBR), necessitando todavia de uma quantidade de aceleradores superior à da borracha natural.” (NAGDI & KHAIRI, 1987)

HOFMANN (1989) enfatiza que as primeiras tentativas na pesquisa de borrachas sintéticas, eram obter uma substância com as mesmas características da borracha natural. Goodrich em 1954 com o emprego do agente catalítico de Ziegler-Natta (CARLOS ZIEGLER & JÚLIO NATTA) tetra-cloreto de titânio e trietil-alumínio chega a “borracha natural sintética”. A produção em grande escala de borracha de isopreno (IR) tem início em 1960 pela empresa *Shell*, mas teve sua viabilidade econômica dois anos depois pela *Goodyear* (HOFMANN, 1989).

3.7.1.2 BORRACHA DE BUTADIENO ESTIRENO (SBR)

Sendo a borracha sintética mais utilizada no mundo, a borracha de butadieno estireno, SBR, foi criada na Alemanha na década de 1930 com o nome de Buna S. Os EUA durante a II Guerra Mundial estudaram suas propriedades em substituição ao produto natural. Nos EUA ela foi rebatizada de GRS (Government Rubber-Styrene) e posteriormente SBR.

Segundo NAGDI & KHAIRI (1987) os vulcanizados resultantes de processos químicos de borrachas sintéticas, apresentam além de resistência à intempérie e ao envelhecimento se comparáveis ao produto natural, são mais resistentes aos agentes químicos. Bem como são pouco inflamáveis e conseguem manter suas estruturas a 100-120 °C por breves períodos. No que se refere à resistência química os vulcanizados de borracha sintética possuem significativo coeficiente de resistência a: óleos parafínicos, uma resistência média aos hidrocarbonetos alifáticos, óleos naftênicos e fraca resistência aos, hidrocarbonetos clorados, hidrocarbonetos aromáticos e solventes.

A maior parte do SBR, cerca de 85 a 90%, é polimerizado por emulsão, sendo os restantes 10 a 15% polimerizados em solução. A alta temperatura relativa de polimerização (55 °C), fez com que esta recebesse a denominação de “borracha quente”. E “borracha fria” se a temperatura de polimerização se situa entre 5-10 °C, sendo que a fria apresenta melhores características de preparação pela indústria. Considerando o tipo de estabilizadores usados na polimerização, o SBR é classificado de SBR manchado (staining) e SBR não manchado (non-staining) MORTON, M. 1989. Outras formas populares de SBR modificado são os “Masterbatches” feitos com óleo negro.

3.7.1.2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS BORRACHAS DE SBR

O Instituto Internacional dos Produtores de Borracha Sintética (IISRP) elaborou um esquema de classificação que foi genericamente aceita BARLOW (1988). Os números de série usados para as borrachas de butadieno estireno (SBR) são os seguintes:

- 1000 - Borrachas não pigmentadas polimerizadas a quente;
- 1500 - Borrachas não pigmentadas polimerizadas a frio;
- 1600 - “Masterbatches” de borracha polimerizada a frio, negro de carbono e óleo, contendo até 14 partes de óleo, por cem;
- 1700 - “Masterbatches” de borracha polimerizada a frio e óleo (*oil extended* SBR);
- 1800 - “Masterbatches” de borracha polimerizada a frio, negro de carbono e óleo, contendo mais de 14 partes de óleo por cem;
- 1900 - “Masterbatches” de diversos polímeros sem óleo.

3.7.1.2.1.1 CARACTERÍSTICAS

Segundo GOMES (2008) da borracha de butadieno estireno (SBR) é possível obter vulcanizados que apresentam uma melhor resistência à abrasão do que a borracha natural (NR), o que resulta em menor flexibilidade e a baixas temperaturas (até cerca de -50 °C). Mas alto desempenho em altas temperaturas (resistência e envelhecimento), apresentando um endurecimento. Processo antagônico ao que ocorre com os vulcanizados de borracha natural. A permeabilidade ao gás apresentada é elevada, mas menor do que a dos vulcanizados de borracha natural enquanto que a resistência química é semelhante à da borracha natural (NAGDI & KHAIRI, 1987).

3.7.1.2 BORRACHA DE POLICLOROPRENO (CR)

Popularmente conhecida como neoprene, este tipo de borracha é alcançado através de um processo de polimerização do cloropreno, (2-cloro-1,3 butadieno). Este produto foi registrado pela Companhia DuPont®. Esta borracha por apresentar propriedades únicas precisa passar por um processo de transformação do contrário

não pode ser empregado na indústria por apresentar alta densidade. Segundo GOMES (2006) existem duas formas de se processar este polímero:

- o processo tipo tiurame ou modificado com enxofre.
- o processo modificado sem enxofre, modificação por mercaptano (NAGDI & KHAIRI, 1987).

Lançado originalmente no mercado com o nome de Duprene sob a patente nº 2117860 em 09 de janeiro de 1936. Este produto era exposto como uma borracha sintética de boa resistência a óleos.

Embora a resistência ao óleo das borrachas então existentes tenha sido melhorada com o aparecimento das borrachas nitrílicas Buta-N, VEIGA (1989) a borracha de policloropreno continuou a ser bastante usada devido à boa combinação de propriedades e processibilidade apresentada BARLOW (1988). A descoberta do produto e patente do mesmo colocou a DuPont por várias décadas como o único produtor da borracha de policloropreno, exercendo assim um forte poder de preço frente as indústrias que demandavam este produto.

3.7.1.2.1 VARIEDADES DE NEOPRENE

Focando na produção de adesivos o primeiro lote deste produto foi lançado no mercado, subdividido em três famílias, a família G, a família W e a família T, (BARLOW, 1988).

“Na família G, os graus mais típicos são o Neoprene GN com pouca estabilidade enquanto matéria-prima pelo que não aguenta muito tempo de estocagem nessa situação, o Neoprene GNA e o Neoprene GT, estes com melhor resistência à cristalização, embora pequena. Os Neoprenes da família W possuem melhor estabilidade de armazenagem e maior resistência à cristalização, fruto da modificação com mercaptano sofrida durante a sua produção, ou seja, durante a polimerização. Têm também uma distribuição mais uniforme do peso molecular e necessitam normalmente de aceleradores orgânicos para que a vulcanização seja razoavelmente rápida. Os graus mais típicos na família W, são o Neoprene W, o Neoprene WHV e o Neoprene WK. O Neoprene WRT é o

mais resistente à cristalização. Na família T, podemos citar o Neoprene TW e o Neoprene TRT, ambos semelhantes ao Neoprene tipo W e contendo uma fração de polímero gel para melhorar o seu comportamento. São resistentes à cristalização e necessitam de aceleradores orgânicos. Apresentam muito pouco nervo e uma baixa contração.” (BARLOW, 1988)

Tabela 2: Características das famílias de Neoprene

TIPOS G	TIPOS W Matéria-prima	TIPOS T
Estabilidade de armazenamento limitada	Excelente estabilidade de armazenagem	Excelente estabilidade de armazenagem
Peptizável em vários graus	Não peptizável	Muito pouco nervo
Vulcanização rápida, mas processamento seguro		A melhor performance de extrusão e calandragem
Não necessita de aceleradores		
Vulcanizados		
Melhor resistência ao rasgamento	Melhor <i>Compression Set</i>	Propriedades semelhantes ao tipo W
Melhor resistência à flexão	Melhor resistência ao envelhecimento por aquecimento	
Melhor resiliência		

Fonte: MORTON (1989).

Tabela 3^a: Aplicações de borrachas sintéticas

Nomenclatura	Tipo de Borracha	Modificações de Asfalto	Calçados	Adesivos	Peças Técnicas
eSBR	Estireno-Butadieno em emulsão	-	X	X	X
sSBR	Estireno-Butadieno em Solução	X	X	X	X
BR	Polibutadieno	-	X	-	X
NBR	Nitrílica	-	X	-	X
EPDM	Eteno-Propeno	X	-	-	X
IIR	Butílica	-	-	X	X
CR	Policloropropeno	X	X	X	X
TR	Termoplásticas	X	X	X	-
Látex	Diversos tipos de látex	X	X	-	X

Fonte: PETROFLEX (2008).

Tabela 3^b: Aplicações de borrachas sintéticas

Nomeclatura	Tipo de Borracha	Pneus	Bandas de Recauchutagem	Modificações de Plástico
eSBR	Estireno-Butadieno em emulsão	X	X	-
sSBR	Estireno-Butadieno em Solução	X	X	-
BR	Polibutadieno	X	X	X
NBR	Nitrílica	-	-	X
EPDM	Eteno-Propeno	X	-	X
IIR	Butílica	X	-	-
CR	Policloropropeno	-	-	-
TR	Termoplásticas	-	-	X
Látex	Diversos tipos de látex	-	X	-

Fonte: PETROFLEX (2008).

Tabela 4: Produção de borracha por federação

Produção (em mil t) de borracha sintética por país, 2002 a 2004.			
País/Região	2002	2003	2004
Canadá	150	148	156
EUA	2,150	2,113	2,225
Argentina	48	57	60
Brasil	384	405	436
México	182	180	188
Áustria	5	5	5
Bélgica	104	104	105
Finlândia	40	40	40
França	681	710	725
Alemanha	869	888	931
Itália	250	244	235
Holanda	176	176	181
Espanha	88	88	90
Suécia	37	38	39
Reino Unido	337	328	334
Bulgária	20	20	21
País/Região	2002	2003	2004
República Tcheca	88	88	91
Polônia	87	94	97
Romênia	15	12	14
Rússia	919	1,070	1,120
Turquia	36	35	46
Iugoslávia	25	25	26
Outros Europa	4	4	4
África do Sul	68	77	80
Austrália	8	10	10
China	1,133	1,272	1,456
Índia	78	86	95
Indonésia	33	38	44
Irã	66	72	75
Japão	1,522	1,577	1,550

País/Região	2002	2003	2004
Coréia do Sul	678	700	720
Taiwan	523	529	548
Tailândia	122	125	130
Total	10,930	11,350	11,870
Fonte: IRSG (2004).			

3.8 O CRESCIMENTO DA DEMANDA MUNDIAL

Inicialmente produzidas com madeiras e arcos de metal as rodas dos carros de trabalho da antiguidade apresentavam rápida deterioração das vias e grande desconforto para o transporte humano. Com a adoção de revestimento de couro. Um alto ganho de conforto e performance fora obtido, tanto para o transporte humano como o de mercadorias. Uma vez disponível o processo de vulcanização e consequentemente a maior durabilidade da borracha e menor custo comparativo, esta rapidamente substituiu o couro na fabricação de rodas. Robert William Thompson inventou e patenteou a primeira borracha pneumática ou também conhecida como pneu de preenchimento a ar em 1845. Contudo em 1888 John Boyd Dunlop, em busca de um melhor pneu para a bicicleta de seu filho este “re-inventou” o pneu pneumático (JONES, 1984). Neste mesmo período Gottlieb Daimler em 1884 desenvolve o sistema de combustão leve e em conjunto com Karl Benz patenteia o primeiro automóvel de combustão. Re-inventando o pneu pneumático na mesma época Dunlop recebeu o crédito do invento.

“O passo mais importante com relação à química da vulcanização ocorreu com a descoberta dos aceleradores orgânicos, em 1900. Além de aumentarem a velocidade de vulcanização, esses aditivos trouxeram muitas outras vantagens. O uso de aceleradores permitiu o emprego de temperaturas mais baixas e tempos de cura menores. Conseqüentemente, não houve mais a necessidade de submeter à borracha a condições drásticas e, desse modo, a possibilidade de degradação térmica e oxidativa foi minimizada. Além disso, o nível de enxofre pode ser reduzido e, ainda assim, sem prejuízo para as propriedades físicas do vulcanizado. O resultado foi à redução do afloramento de enxofre e a maior resistência ao envelhecimento. A possibilidade de reversão também foi reduzida.

Vulcanizados transparentes ou coloridos puderam ser preparados. Negro de fumo e outras cargas foram incorporados na mistura para melhorar as propriedades físicas do produto final, sem afetar drasticamente a velocidade da reação de cura. Por fim, a rede de ligações cruzadas derivada da vulcanização em presença de aceleradores orgânicos mostrou ser mais simples e com menos modificações do que a rede produzida somente com o enxofre, daí o processo ser chamado de eficiente.” (COSTA *et al.* 2003: 3)

O grande crescimento da demanda por borracha para a produção de rodas de carros de força e de passei principalmente nos EUA e na Inglaterra, bem como o movimento inercial causado pela revolução industrial, impulsionou a procura por este produto e conseqüentemente os preços deste. Inicialmente produzido exclusivamente no Brasil antes de 1850 a produção interna era inferior a 1.000 toneladas de borracha por ano. Em dez anos esta produção já alcançava 2.660 toneladas. Sendo que em 1870 a produção era de 6.602 toneladas, subseqüentemente nas décadas de 80 e 90, alcançando os níveis de 9.234 toneladas e 15.355 toneladas respectivamente. Na virada do século a produção chegara a 22.000 toneladas (IRSG, 2008).

Gráfico 6: Dados de extração nativa



Fonte: PINTO (1984).

Com isto a proposição do economista francês LEON WALRAS (1834-1910) sobre teoria de demanda se fez presente e na ausência de bens substitutos a estes e a oferta limitada os preços desta *commodity* dispararam. Em 1850 o preço da borracha brasileira era negociado na Inglaterra a 83 libras a tonelada. Dez anos

depois o preço era cotado a 119 libras e em 1870 o preço era negociado a 349 libras/tonelada, chegando a 483 libras em 1883. Comparativamente o preço relativo da borracha na década de 80 do século XIX era comparado ao preço da prata negociado na bolsa de Londres (IRRDB, 2006).

A grande demanda e a forte pressão de preços atraiu novas pessoas para a extração da borracha. No início da exploração da borracha os seringueiros trabalhavam de forma independente, solitários ou em grupos próximos a Belém, retornavam com a borracha em suas canoas e a vendia aos atravessadores. Com o grande aumento da procura por borracha os seringueiros de então precisavam viajar cada vez mais mata adentro para buscar a seringa. Com isto surge o sistema de patronato. Onde o seringalista, provedor de equipamentos (facas, barcos e querosene), bem como o custeio diário do seringueiro em retorno a direito exclusivo de compra da borracha (SAMONEK, 2006).

Com a expansão do negócio da borracha em volume e aumento da lucratividade, grandes companhias se instalaram na região. Se beneficiando assim de menores impostos e de menores custos de compra por retirarem o papel do atravessador. Resultando nos chamados barões da borracha que construíram edificações suntuosas como prova do poderio econômico da borracha tendo destaque o Teatro Amazonas (orçado em 1 milhão de dólares), o Prédio da Alfândega, o Porto Flutuante e o Mercado Municipal. Existem relatos que muitos destes barões da borracha, tinham suas roupas lavadas na Europa, como forma de exposição de status, além de importarem bebidas e comidas. Com a explosão do consumo, cidades como Manaus e Belém se transformaram em importantes centros comerciais. Belém por sua localização estratégica na desembocadura do rio Amazonas era o porto de escoação de toda a borracha produzida na Amazônia (IRRDB, 2006).

Além de ficar internacionalmente conhecida por apresentar um padrão de borracha de altíssima qualidade – padrão: *Pará rubber*. Em paralelo a este a cidade de Manaus no coração da floresta amazônica ao lado do rio negro, noventa quilômetros acima da junção com o rio Amazonas tornara-se o maior centro coletor de borracha do mundo. Durante o período que ficou conhecido como “boom” da borracha entre o período de 1880-1910, Manaus tinha o primeiro sistema telefônico no Brasil, 26 quilômetros de ruas asfaltadas e uma rede elétrica instalada capaz de atender 1 milhão de pessoas, para uma população equivalente a 100 mil pessoas (IRRDB,

2006). Para efeito ilustrativo, a cidade de Manaus em 1849 segundo dados do IBGE tinha por volta de 5 mil habitantes e em pouco mais de meio século dobrara sua população. Em comparação a cidade de São Paulo a época possuía cerca de 240 mil habitantes.

Pode-se aqui observar o conceito fundamental econômico de demanda inelástica. Segundo MANKIWI (1999) este define a elasticidade preço da demanda através da equação, onde x representa quantidade e y representa o preço.

Segundo POSNER (1976) citado por COSTA (2003 :4) o conceito de elasticidade (é) indispensável para conferir significado ao conceito de mercado. Os ganhos potenciais de colusão serão quase certamente pequenos se um pequeno aumento acima do preço competitivo vier a ocasionar uma redução proporcionalmente muito maior na quantidade demandada do produto, resultando numa receita total acentuadamente inferior sob o preço mais elevado. Em tais circunstâncias é de qualquer modo improvável que os vendedores venham a formar alguma colusão, deste modo não é preciso preocupar-se muito com uma fusão ou conjunto de fusões que reduza o seu número, com isso reduzindo os custos de colusão.

Onde: $E_{x,y} = \left| \frac{\partial \ln x}{\partial \ln y} \right| = - \left| \frac{\partial x}{\partial y} * \frac{y}{x} \right|$ ⁶ (equação 01) e que em termo de variação

percentual pode ser representado por $E_{x,y} \equiv \left| \frac{\text{Variação\% da quantidade demandada}}{\text{Variação percentual do preço}} \right|$ ⁷
(equação 02)

Este conceito é importante para entender as razões que influenciaram na escalada dos preços da borracha no mundo.

“A que se deve a elasticidade da demanda? Essencialmente a dois fatores, tratados na teoria microeconômica: os efeitos substituição e renda. (...) a elasticidade da demanda depende essencialmente da substitubilidade do produto (no seu consumo) por produtos alternativos acessíveis aos compradores. Assim, quanto maior a elasticidade da demanda, maior a possibilidade de substituição do produto em questão por parte dos

⁶ CASE, KARL E. & FAIR, RAY C. (1999). *Princípios de Economia* (5ª ed.)

⁷ Para mais detalhes sobre este conceito: Economia da comercialização agrícola; BARROS, G.S.C.

consumidores, uma vez que estarão por hipótese disponíveis bons substitutos àquele preço; e vice-versa.” (POSSAS, 1996: 5)

Embora a borracha brasileira passasse por um franco desenvolvimento, os seringais brasileiros começam a sofrer com a concorrência asiática, conforme abordado no capítulo que descreve a desenvolvimento da cultura da seringueira pelo mundo. Os seringais da Malásia e Indonésia produziam a um custo muito inferior aos valores praticados no Brasil e mitigaram os altos lucros da região amazônica.

O teoria clássica ortodoxa apregoa concorrência a concorrência em preços – neste contexto a concorrência se reduz ao poder de fixar e manter preços acima do nível competitivo (relação direta aos custos marginais dos agentes que operam no setor). A abordagem schumpeteriana, por sua vez admite que o ganho de fatias de mercado se dá à capacidade de inovação das empresas (ou seja não só em custos e preços). Em menos de 20 anos a economia da borracha da Amazônia colapsou devido não à substituição da *commodity* borracha em si, mas a adequação do processo produtivo em outras áreas. Um breve retrato disto pode ser observado com o desenvolvimento das plantações na Ásia que em 1910 que representavam 10% do total de borracha ofertado no mundo, passasse a produzir mais que o total produzido pelo extrativismo da Amazônia. Com a forte oferta internacional os preços da borracha sofreram consideráveis reduções (DEAN, 1989).

Entretanto, a primeira Guerra Mundial pos freio à queda dos preços, pois a borracha era demandada por ambos os lados para a construção de equipamentos bélicos. Máquinas de combate do fronte passaram a mover-se rapidamente com a adoção de pneus de borracha. Pneus eram também empregados nas ambulâncias, caminhões e aeronaves. A borracha era considerada tão importante que a Inglaterra criou um bloqueio naval para prevenir a Alemanha de obter borracha. Por outro lado os alemães estão tão desesperados para obter borracha que confiscaram todos os estoques do país.

Com o fim do conflito armado, a demanda por borracha para a construção de material bélico despencou, contudo a Ásia havia plantado grandes áreas antes do preço da borracha despencar, com a entrada em produção destes seringais ocorreu uma inundação no mercado de borracha, causando uma queda ainda maior nos preços da borracha. Malásia e Sri Lanka eram responsáveis pela produção de aproximadamente 2/3 da produção mundial e a grande maioria destas plantações

era de domínio inglês. O preço da borracha caiu 96%, do pico de 1.405 libras por tonelada (para a borracha tipo RSS1) em 1911 para menos de 62 libras por tonelada em 1922. Um plano voluntário para restringir resultados foi buscado para minimizar a perda das grandes companhias produtoras de borracha. Este plano por sua vez, falhou devido aos pequenos produtores que com baixos custos conseguiam manter sua produção e manutenção de certa margem frente aos baixos preços. As companhias inglesas, no entanto, pressionaram o governo para que fosse criado um comitê para assegurar os preços da borracha. Em 1922, sob a coordenação de Sir James Stevenson o comitê recomenda ao governo da Malásia e do Sri Lanka mecanismos para frear a queda dos preços. Em 1922 o governo impõe um esquema de restrições a exportações de borracha a uma dada quantidade (IRRDB, 2008). A compra de ácido acético utilizado no processo de coagulação da seringueira e a venda de borracha eram controlados pelo estado através da emissão de certificados de cumpriam as exigências de preços e qualidade do esquema, que ficou conhecido como Plano Stevenson.

Este plano de preço foi além das expectativas e o preço da borracha aumentou consecutivamente por 3 anualmente por três anos. Franceses e Holandeses detentores de consideráveis áreas de seringueira na Indonésia e Camboja foram convidados para participar do Plano Stevenson, mas negaram a ingressar neste, estes por sua vez valeram-se do efeito carona⁸ dos preços resultantes do arrasto econômico proposto por este programa. Com o aumento do preço internacional da borracha países como Camboja e Indonésia tiveram um aumento respectivo de receitas oriundas do setor da ordem de 2 e 3 vezes respectivamente. Em 1926, a Índia planta 9.461 hectares de seringueira um recorde que perdurou até 1947.

Com a restrição de ganhos da Malásia e do Sri Lanka, os outros produtores inundaram o mercado e aproveitaram altos preços. O aumento da oferta de borracha forçou uma derrocada nos preços, com isto em 1928 e o Plano Stevenson foi abandonado.

O segundo Ciclo da Borracha aconteceu no período correspondente à 2ª guerra mundial, pois os seringais malaios foram interditados pelas forças japonesas no

⁸ CORNES, R. & SANDLER, T. (1996) *"The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods"* Ed. 2

Pacífico e o governo americano propôs comprar tudo o que o Brasil pudesse produzir. O presidente americano Roosevelt nomeia uma comissão para estudar a situação dos estoques de matérias-primas essenciais para a guerra, com os resultados obtidos foram alarmantes (SAMONEK, 2006).

O foco americano se vira para a Amazônia, grande reservatório natural de borracha, com cerca de 300 milhões de seringueiras prontas para a produção de 800 mil toneladas de borracha anuais, quantidade esta suficiente para sanar a demanda da indústria bélica. Entretanto, naquela época, só havia na região cerca de 35 mil seringueiros em atividade com uma produção de 16 mil a 17 mil toneladas na safra de 1940-1941.

Para alcançar esse objetivo, os EUA e o Brasil assinam o Acordo de Washington (Decreto-Lei nº. 4.523, de 25.06.1942). O grande desafio do governo de Getúlio Vargas era aumentar a produção de 18 mil para até 70 mil toneladas e necessitava da mão de obra de mais 100 mil homens (IRRDB, 2006).

O governo americano diante deste cenário passa a investir grandes somas de recursos no financiamento da produção de borracha, tanto no âmbito logístico como no âmbito da colheita, bem como assegurar a compra de toda a produção nacional. Ao governo brasileiro cabe a tarefa de encaminhar grandes contingentes de trabalhadores para os seringueiros.

Inicia-se então o alistamento de voluntários. Capítulo este da história nacional conhecido por "Batalha da Borracha". Milhares de trabalhadores de todas as regiões atenderam ao apelo do governo e envolveram-se na extração do cobiçado látex e foram chamados de "soldados da borracha". O Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia (SEMTA) com sede em Fortaleza-CE, tinha além de atender os objetivos do acordo Washington, sanar o problema da miséria do agricultor do nordeste assolado pelas secas constantes.

"Desde que a região deixou de ser um alvo para a catequese e o aldeamento de populações indígenas, a conquista territorial passou a ser feita por meio da seringueira, para a qual se voltaram migrantes do Nordeste em busca da realização do sonho de enriquecimento rápido e de retorno às antigas paragens." (D'ARAÚJO, 1992: 42)

Só do Nordeste foram para a Amazônia 54 mil trabalhadores, sendo a maioria do Estado do Ceará, para o então Território Federal do Acre. Entre os quase 60 mil soldados da borracha, porém, cerca da metade desapareceu na selva amazônica.

Embora os EUA empenhassem grandes somas de recursos para o escoamento da produção a logística de transporte da Amazônia era precária com pouca capacidade de atender aos anseios dos norte americanos. Surge neste momento o Snapp (Serviço de Navegação e Administração dos Portos do Pará) em 1943.

“O Decreto Lei n.º 2.154, de 27.04.40, criou a SNAPP – Administração Autônoma dos Serviços de Navegação da Amazônia e de Administração do Porto do Pará e o Decreto Lei n.º 2.436, de 22.07.40, passou para a União as instalações portuárias de Belém. Mais tarde, o Decreto-Lei n.º. 155, de 10 de fevereiro de 1967, extinguiu a SNAPP, dando lugar a Empresa de Navegação da Amazônia S.A. (ENASA), e a Companhia Docas do Pará (CDP), ambas as sociedades de economia mista. Esta última vinculada à Portobras, extinta em 1990 e por sucessão à União. Nos dias atuais, o Porto é administrado pela Companhia das Docas do Pará, CDP. (Ministério dos Transportes, 2006).” (BASTOS, 2006: 45)

Com isto criasse um aparato logístico para o fluxo de pessoas e produtos envolvidos neste ciclo produtivo. Além disto, o surgimento deste reforça o esforço americano que já havia tido início com o fornecendo de créditos especiais para o governo brasileiro. O extrativismo amazônico, autônomo imprime fortes restrições logísticas, está longe dos mercados, depende de uma cadeia de intermediários e de políticas subvencionistas. Em adição, as borrachas brutas, produzidas através do sistema produtivo convencional, têm preços baixos, que, somados à baixa produtividade dos seringais nativos, são insuficientes para formar uma renda mínima básica para o extrativista, que garanta a sua subsistência da própria atividade (MORCELI, 2003).

E comprometendo-se a pagar US\$ 100 por cada novo trabalhador instalado no seringal. O programa era alavancado pelo RDC (*Rubber Development Corporation*), a *Board of Economic Warfare*, a RRC (*Rubber Reserve Company*), a *Reconstrucction Finance Corporation* e a *Defense Supllies Corporation*, entidades de apoio norte americanas e pelo lado brasileiro, foram criados o Semta (Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia), que seguiu a Caeta (Comissão Administrativa de Encaminhamento de Trabalhadores para a Amazônia),

a Sava (Superintendência do Abastecimento do Vale Amazônico) e o BCB (Banco de Crédito da Borracha).

O Sema à época recrutou profissionais das mais diversas áreas para ingressar no empreendimento do alto amazonas, de médicos a padres. O suíço Chabloz foi responsável por retratar a realidade que estes homens lá encontrariam na campanha de divulgação do projeto. Na campanha de Chabloz, ocorrera uma forte distorção da realidade. Os retratos eram de plantações na Malásia de propriedade da indústria Firestone, bem diferente da realidade que os seringalistas enfrentariam na selva. Frases fortes com lemas de motivação e otimismo ilustravam os cartazes que se espalhavam por todo o Nordeste. O que atraía esta população era a expectativa de enriquecimento fácil. Propagada pela campanha do Estado em que caminhões eram ilustrados abarrotados de borracha colhidas pelos seringalistas. Cabe destacar que este processo de propaganda não se sustentou por muito tempo. Restando ao governo brasileiro o recrutamento forçado de indivíduos; cabia a escolha destes homens, ou trabalhar nos seringais da Amazônia ou lutar no front na Europa. Ao trabalhador era fornecido em sua chegada: chapéu, um par de alpargatas, uma blusa de morim branco, uma calça de mescla azul, uma caneca, um talher, um prato, uma rede, cigarros, um salário de meio dólar por dia. O embarque para as lavouras era organizado pelos seringalistas da região, pouco era o controle do fluxo de pessoas e mantimentos. Os alojamentos criados pelo Sema apresentavam péssimas condições de higiene (infestados por malária e febre amarela) Surtos epidêmicos matavam dezenas de soldados da borracha e seus familiares nos pousos de Belém, Manaus e outros portos amazônicos. A alimentação era muito pobre em nutrientes, com isto muitos trabalhadores adoeciam antes mesmo de iniciarem o processo de sangria.

A produção nos primeiros anos era quase que incipiente, pois os trabalhadores não dominavam a técnica de extração do leite da seringueira. Estes trabalhadores recebiam o rótulo de “brabos”, com o aperfeiçoamento da produção estes eram chamados de “mansos”. Contudo o trabalhador contraía uma dívida interminável com o seringalista caracterizado pelo nome de "sistema de aviamento" (GUSMÃO, 2002).

“O aviamento, termo cunhado na Amazônia, é um sistema de adiantamento de mercadorias a crédito. Começou a ser usado na região na época colonial, mas foi no ciclo da borracha que se consolidou como sistema de

comercialização e se constituiu em senha de identidade da sociedade amazônica. Depois do ciclo da borracha, o aviamento passou a ser reformulado em termos menos policiais, mas continuou sendo igualmente dominante em todas as esferas da produção. Miyazaki e Ono foram contundentes nesse sentido: "não existe nenhuma produção no Amazonas que não tenha alguma relação com o sistema de aviamento" (1958:269). Charles Wagley dizia nos anos 50 que o aviamento era o principal elemento estrutural que regulava as relações sociais na Amazônia (1957:146). No sistema de aviamento o comerciante ou aviador adianta bens de consumo e alguns instrumentos de trabalho ao produtor, e este restitui a dívida contraída com produtos extrativos e agrícolas. É, pois, uma forma de crédito - mais eficiente que o sistema financeiro formal, incapaz de chegar onde o produtor está. Mas esses dois sistemas de crédito, o formal e o informal, não são excludentes. Ao contrário, o sistema bancário alimenta as firmas aviadoras com créditos, de modo que o sistema informal não poderia subsistir sem a injeção creditícia do capital financeiro (Banco da Amazônia, 1966:188). Nesse sistema há uma extração de valor do produtor para os comerciantes, produzindo-se uma espiral que extrai renda do trabalho rural e acumula na fonte da cadeia aviadora, nas empresas financiadoras de Belém e no sistema bancário." (ARAMBURU, 1994: 1)

Os financiadores americanos cientes da situação buscavam meios de não repetir os abusos do sistema de aviamento que caracterizara o primeiro ciclo da borracha. Através da adoção de um novo método de trabalho. Contudo estes fracassaram diante da pressão e da força política das "casas aviadoras", que forneciam suprimentos aos trabalhadores e da dominação dos atravessadores que compravam a borracha dos seringalistas. Embora muitos esforços tenham sido feito para aumentar a produção da borracha o total produzido ficou abaixo do nível esperado. A partir de 1944 o governo americano passa a atribuir ao governo brasileiro, boa parte das atividades do processo produtivo. Com o fim da II Guerra Mundial, os norte americanos cancelam todos os contratos referentes à produção de borracha na Amazônia. Voltando a firmar acordos com os países asiáticos, o que em pouco tempo normalizou os estoques das indústrias.

No ano de 1951, a borracha extrativa não atende a demanda interna e o Brasil de grande exportador de borracha natural, passou a importar para atender as

necessidades das indústrias nacionais de artefatos, estimuladas e incentivadas por programas governamentais a partir de 1920 (PINTO, 1984).

3.8.1 O PERÍODO DE 1972 A 1990

Hostilidades entre Israelenses e árabes resultaram em sérios cortes no fornecimento de petróleo advindo de países árabes. Em um ano o preço medido em centavos de dólares americanos por quilograma, saltara de 90 cent/kg em 1972 para 160 cent/kg em 1973. Isto foi resultado da forte demanda internacional por borrachas sintéticas oriundas do petróleo. O declínio da economia mundial em 1974-1975 e consequentemente uma menor pressão de compra de borracha para elaboração de bens de consumo, fez com que o preço da borracha retraísse para 130 cent/kg. De 1976 a 1980 os preços alcançaram 270 cents/kg. Instabilidades políticas no oriente médio, Afeganistão, Indochina e Europa oriental, fazem com que o preço do barril de petróleo alcance 41 dólares, freando o consumo mundial. Derrubando o preço da borracha para 220 cents/kg em 1981 e a 170 cents/kg em 1982. No mesmo período em 1980 surge o INRO - *International Natural Rubber Organization*, organização internacional que opera com o propósito de estabilizar os preços internacionais da borracha, suavizando quedas e reduzindo grandes picos de preço. Através do fornecimento de estoques reguladores.

Com a recessão de 1981 o INRO realiza sua primeira operação de compra para constituir um estoque regulador para frear a forte queda dos preços da borracha. Subsequente a este evento até a década de 90 anos ciclos de alta e baixa regeram o mercado. De 1984-1985 superprodução mundial de petróleo, mercados desta *commodity* desmoronam, o INRO vai a mercado e compra 370.000 toneladas para mitigar uma queda mais acentuada do preço da borracha. O preço da borracha chega a aproximadamente 165 cents/kg. De 1986-1987 escassez de borracha natural com os baixos preços fazem com que a produção seja total mundial se reduza, com isto INRO inicia o processo de venda de seus estoques reguladores, tensão no golfo pérsico ocasiona a disparada dos preços dos contratos futuros. 1988 ficou marcado como o ano de reaquecimento da venda de veículos automotivos na Europa o que aumentou em muito a demanda por borracha, bem como o preço do barril de petróleo. Em 1989 INRO zera seus estoques reguladores.

3.8.2 O PERÍODO DE 1990 AOS DIAS ATUAIS

O início da década de 90 teve pouco progresso econômico para o campo heveicultor. A franca expansão da indústria automotiva no final da década passada não se refletiu nos anos posteriores, com isto houve uma redução na produção de automóveis e conseqüentemente uma redução da produção de pneus, que gerou um excedente na produção de borracha. De 1994-1995 a indústria automotiva passa por um processo de recuperação, China e EUA demandam fortemente a borracha, os baixos estoques na Tailândia e na Indonésia para 380 cents/kg. Sucessivas quedas ocorreram a partir de então até 1999. Dentre os principais eventos que merecem destaque: 1997 ocorre forte desvalorização da moeda da Tailândia, protestos dos produtores rurais faz com que o governo interviesse no preço pago ao produto, neste ano a produção de borracha da Tailândia excedeu em 120.000 toneladas a demanda de então. Em 1998 a crise econômica e monetária assola o sudeste asiático, 1999 governos da Tailândia e Malásia impõem medidas para conter a crise, paralelo a isto INRO é dissolvido. Em 2001 Tailândia, Indonésia e Malásia assinam a Declaração de Junção Ministerial em Bali para reduzir a produção e as exportações. É neste momento que surge no Brasil a política de subsídios como uma forma de evitar com que a heveicultura brasileira se tornasse inviável economicamente. Além desta medida o governo adota via CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento uma política de preços mínimos para as safras que alteram de acordo com a demanda e oferta mundial, seguindo algumas delimitações impostas pela companhia:

1. Unidades da Federação amparadas: todo território nacional.
2. Produtos amparados: os listados no item 5.
3. Natureza das operações/beneficiários: EGF/SOV para agricultores familiares, produtores rurais, associações formais e cooperativas, beneficiadores e indústrias de borracha natural.
4. EGF: observar o TÍTULO 05, e ainda:
 - a) período de contratação (considerar a data da colheita): de 1.º/01/2008 até 31/12/2008;
 - b) limites de recursos contratados:
 - b.1) agricultores familiares e produtores individuais: até R\$ 100.000,00 (cem mil reais) por produtor/safra;

b.2) para cooperativas de produtores que comercializem, beneficiem ou industrializem o produto: livre negociação entre as partes contratantes até o limite de R\$ 100.000,00

(cem mil reais) por produtor e cooperativado/safra;

b.3) para beneficiadores e indústrias: 50% (cinquenta por cento) da capacidade anual da unidade de beneficiamento ou industrialização, observado que, no caso das unidades de beneficiamento ou industrialização não vinculadas a cooperativas de produtores rurais, o valor dos créditos fica limitado a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais)/safra;

c) prazo: 180 (cento e oitenta) dias, podendo ser estabelecidas amortizações intermediárias, a critério do agente financeiro;

d) valor do financiamento: multiplicar a quantidade objeto do financiamento pelo Preço Mínimo (item 5), acrescentando o valor da embalagem previsto no TÍTULO 07, se for o caso.

5. Preços mínimos: calculado com base no preço mínimo básico fixado pelo Decreto Nº. 6.266, de 22/11/2007, sendo que os tipos e classificação basear-se na declaração do beneficiário para o EGF.

Tabela 5: Preços Mínimos, por produto, safra 2007/2008

Produtos	Sigla	Preço Mínimo (R\$/kg)
Produtos industrializados		
Granulado Escuro Brasileiro 1	GEB-1	4,34
Granulado Escuro Brasileiro 2	GEB-2	4,25
Granulado Escuro Brasileiro 3	GEB-3	4,16
Crepe Escuro Brasileiro 1	CEB-1	4,34
Crepe Escuro Brasileiro 2	CEB-2	4,25
Crepe Escuro Brasileiro 3	CEB-3	4,16
Granulado Claro Brasileiro	GCB	4,97
Folha de Defumação Líquida	FDL	4,52
Folha Fumada Brasileira 1	FFB-1	4,52
Folha Fumada Brasileira 2	FFB-2	4,34
Folha Fumada Brasileira 3	FFB-3	4,25
Folha Fumada Brasileira 4	FFB-4	4,16
Folha Clara Brasileira 1	FCB-1	4,70
Folha Clara Brasileira 2	FCB-2	4,61
Crepe Claro Brasileiro 1	CCB-1	4,97
Crepe Claro Brasileiro 2	CCB-2	4,88
Latex Natural Centrifugado a 60%		3,26
Borracha de campo		
Placa Bruta Defumada	PBD	4,36
Borracha em Bola ou Pela	BB	3,66
Cernambi Virgem Prensada 72% de DRC	CVP	3,31
Cernambi a Granel	CG	2,79
Cernambi Rama	CR	2,09
Látex de Campo 31% de DRC	LC	1,92
Cernambi 53% de DRC (*)	CV	1,22

Para calcular o preço dos demais teores de umidade, dividir o preço de R\$ 1,22 por 53 e multiplicar pelo teor de umidade em questão.

Fonte: CONAB (2008).

3.9 AS COMPONENTES ATUAIS QUE INFLUENCIAM NA ELASTICIDADE DE PREÇO DA BORRACHA

Com o reaquecimento da economia mundial a partir de 2002 os preços começaram a reagir e, por conseguinte, influenciar nos preços da borracha negociados dentro do Brasil. Inúmeros são os argumentos que resultaram neste além da redução da produção na Ásia como já mencionado anteriormente, a iminência de guerras com potencial impacto sobre o preço do petróleo e conseqüentemente sobre as borrachas sintéticas e natural.

Cabe destaque o fator de evolução cíclica desta *commodity*. Que são ocasionados por variações no plantio dos produtores, que em períodos de alto preço são estimulados a plantar e em períodos de baixo preço reduzem sua produtividade. O grande diferencial desta lavoura é o prazo de maturação dos ciclos, que apresentam ciclos macros, que são ocasionados pelo plantio de novos seringais que apresentam prazo de maturação variáveis (8 a 12 anos). E ciclos micros de variação da produtividade dos seringais já em atividade, ao longo do ano; com picos produtivos de janeiro a junho.

A taxa de câmbio é a segunda variável condicionante ao preço da borracha. Pois é o valor referencial de intermediação financeira e comercial entre os países. Conceitualmente a taxa de câmbio pode ser descrita como a P o preço de um bem adquirido no mercado doméstico, em moeda nacional, e P^* o preço do mesmo bem comprado no mercado externo, em dólares, a taxa de câmbio E fica determinada pela relação: $E = P/P^*$. Contudo esta é determinada através de uma cesta de bens que representam as proporções no mercado interno e externo. Vale destacar que a taxa de câmbio nominal é regida pela taxa de câmbio real que formalmente é representada pela equação: $e = E(P^*/P)$. A taxa real é impactada pela taxa real efetiva, algumas instituições brasileiras, como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), estimam a taxa efetiva real de câmbio considerando os Índices de Preços por Atacado (IPA) dos parceiros comerciais mais importantes do Brasil ponderados pela participação de cada parceiro na pauta de exportações brasileiras. Como índices de preços domésticos empregam o Índice de Preços por Atacado – Oferta Global – Indústria de Transformação e bens básicos enquadrando aqui as *commodities*. Conseqüentemente, esta taxa de câmbio reflete o comportamento da indústria que demanda a *commodity* como material-prima. Também usa, em outro

cálculo, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). Estes índices apresentam evoluções distintas, o mesmo ocorre com a taxa efetiva real de câmbio. A taxa efetiva real de câmbio, α que leva em conta o peso relativo de cada parceiro no comércio e a respectiva taxa de câmbio, que pode ser calculada pela fórmula:

$$\alpha = \sum_{i=1}^n \frac{w_i * E_i * P^*}{P} \text{ (equação 03)}$$

A política de câmbio controlada adotada de 1994 a 1999 pelo governo brasileiro estabilizou esta variável na composição do preço da borracha, embora o preço total da borracha tivesse um decréscimo tanto a crises internas como externas. Como exemplo as crises: do México, da Ásia e da Rússia. Além de questões internas, como a falta de comprometimento por parte do governo com o equilíbrio fiscal e a supervalorização da taxa de câmbio (estrutura artificializada), desestabilizaram ainda mais a economia brasileira. Um agravante, no período (1994-1999) o regime cambial adotado pelo país forçava as autoridades monetárias a defender a taxa de câmbio, o que diminuía ainda mais os graus de liberdade na condução da política econômica. O que gerou um duplo impacto nos preços da borracha atingindo o segundo menor nível relativo histórico.

“Entre 1993 e 1997 os saldos em transações correntes foram sistematicamente negativos, enquanto os sucessivos saldos positivos do balanço de pagamentos entre 1992 e 1996 implicaram em crescimento da oferta de *finance* e em redução da incerteza quanto à disponibilidade futura de recursos externos, reduzindo a referência pela liquidez, com efeitos positivos sobre o crescimento da economia e a rentabilidade das empresas. Este quadro do ciclo de crescimento do período 1993-1997 está, mais uma vez, de acordo com o padrão de crescimento dos países em desenvolvimento sugerido na seção anterior. Após 1994, a fragilidade financeira cresceu na economia brasileira. O financiamento dos crescentes déficits em transações correntes se deu por meio da elevação das taxas de juros domésticas e dos superávits expressivos na conta de capitais autônomos (conta financeira) do balanço de pagamentos.” (RESENDE, 2003: 24)

A âncora cambial influência nos preços externos da borracha natural beneficiada, uma vez que a lei que rege o setor exige que os consumidores onerem as usinas nacionais o valor equivalente pago ao preço do produto vindo de fora. Isto torna

extremamente alto o custo da indústria. O fim da âncora cambial depreciou o real frente ao dólar como observado no gráfico abaixo a partir de 1999.

Gráfico 7: Série histórica do R\$/US\$

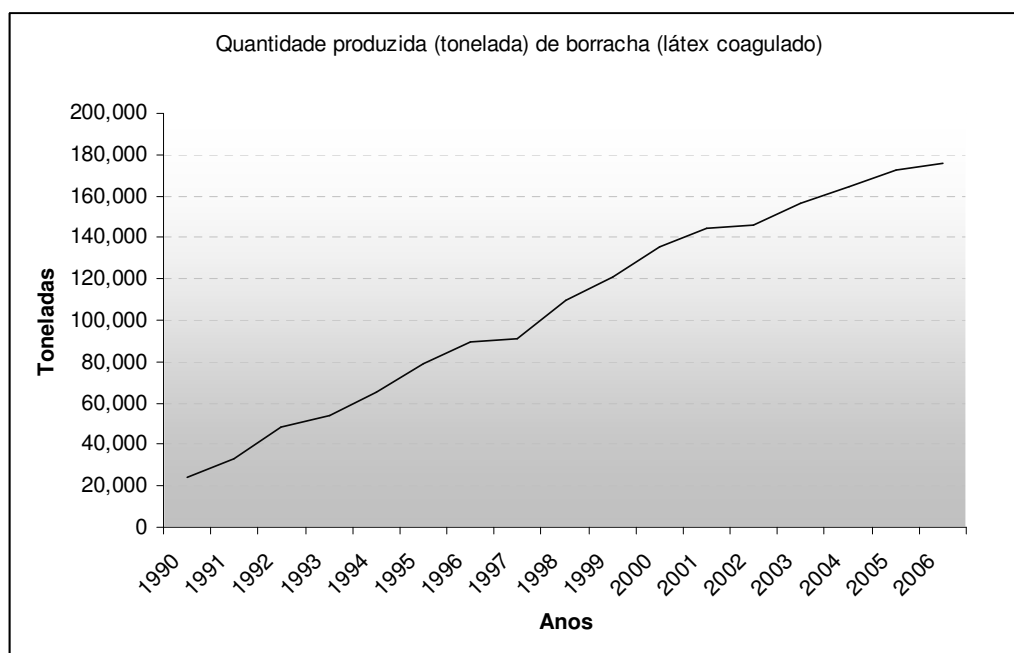


Fonte: BLOOMBERG® (2008).

Este desatrelamento cambial gerou um aquecimento na economia como um todo e uma trajetória ascendente da inflação, definido como “inflação moderada” FISCHER & BURTON (1998) a definem como variações médias anuais de preços entre 15% e 30% por períodos que variam entre dois e cinco anos, sustentadas por indexação generalizada que anula qualquer chance de maior eficácia de políticas monetárias.

O crescimento econômico e o real desvalorizado contribuem para a recuperação dos preços da borracha, tanto no mercado externo como no mercado interno. A partir de julho de 2002 o subsídio deixa de ser repassado pelo governo federal aos produtores, que passam a sobreviver independentemente do apoio governamental no que se refere à subvenção direta. Segundo BHAGWATI (1963) a adoção de uma política de subsídios não garante que produtos importados ou exportados sejam competitivos se comparado ao livre comércio. A elevação nos preços internacionais impulsionou a produção de borracha conforme se pode observar no gráfico abaixo;

Gráfico 8: Evolução da produção nacional de látex/coágulo



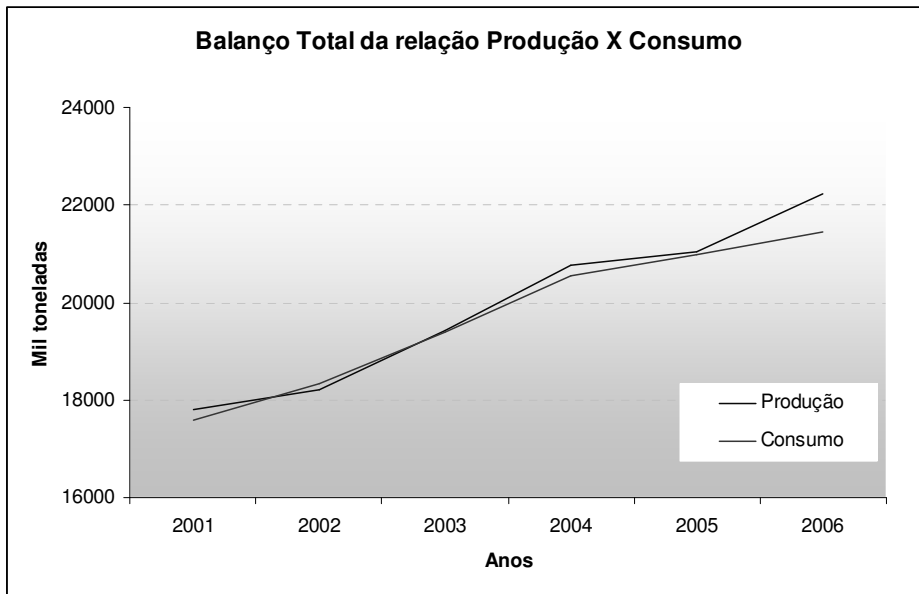
Fonte: BORRACHA NATURAL (2008).

3.10 A PRODUÇÃO MUNDIAL (BN E SR)

Abordam-se nesta sessão os aspectos da produção mundial, de acordo com os maiores produtores e consumidores de borracha. Têm-se como base para isto, os dados fornecidos pelo IRSG. Do total produzido de 2001 a 2006 de pequenos produtores e produção de fazendas estatais

O consumo mundial bem como a variação de produção de borracha, tanto natural como sintética pode ser observada na tabela abaixo elaborada pelo IRSG. A produção de 9,89 milhões de toneladas em 2007. O crescimento comparativo do consumo de 2006 – 2007 foi de 6,2% com um crescimento da produção no mesmo período de 4,8%.

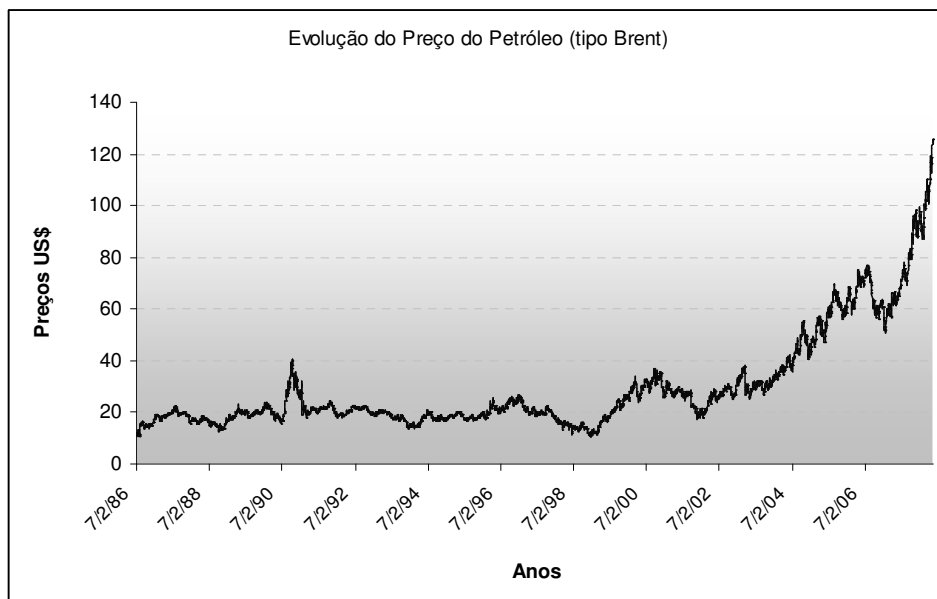
Gráfico 9: Comparativo da produção x consumo



Fonte: IRSG (2008).

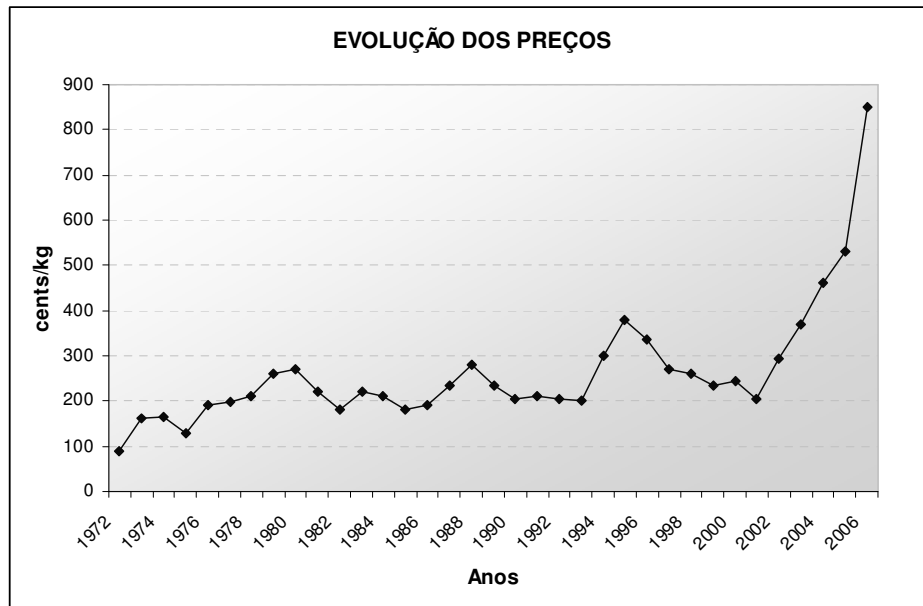
De 2003-2008 A forte demanda chinesa e o preço do petróleo a 140 dólares o barril propuseram um crescimento de 275% do valor do quilo da borracha em oito anos. Sendo o SMR 20 negociado em Kuala Lumpur a 852 cents/kg.

Gráfico 10: Série histórica do Preço do Petróleo



Fonte: BLOOMBERG ® (2008).

Gráfico 11: Variação de preços da borracha SMR 20 Kuala Lumpur



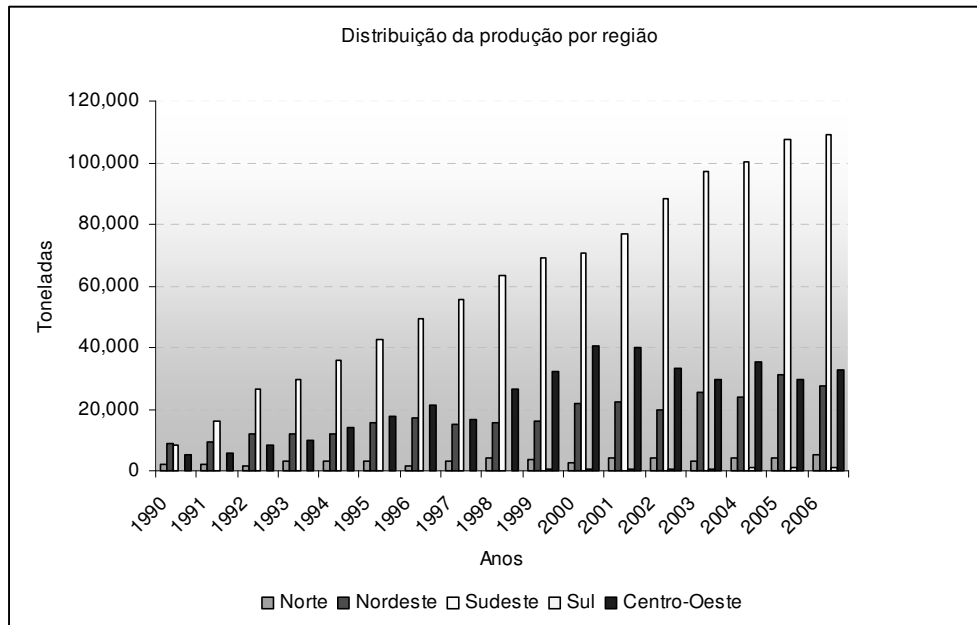
Fonte: IRSG (2008).

Observa-se que no gráfico 11 os preços da borracha natural sofrem uma forte alta a partir de 2002. Fortemente vinculado ao crescimento da economia global que aquecida demandou mais borracha, considerando uma oferta praticamente linear.

3.11 A PRODUÇÃO NACIONAL

A quantidade produzida (tonelada) de borracha (látex coagulado) por Unidade da Federação, 1990 a 2006. Pode ser observada neste gráfico fornecido pelo IBGE.

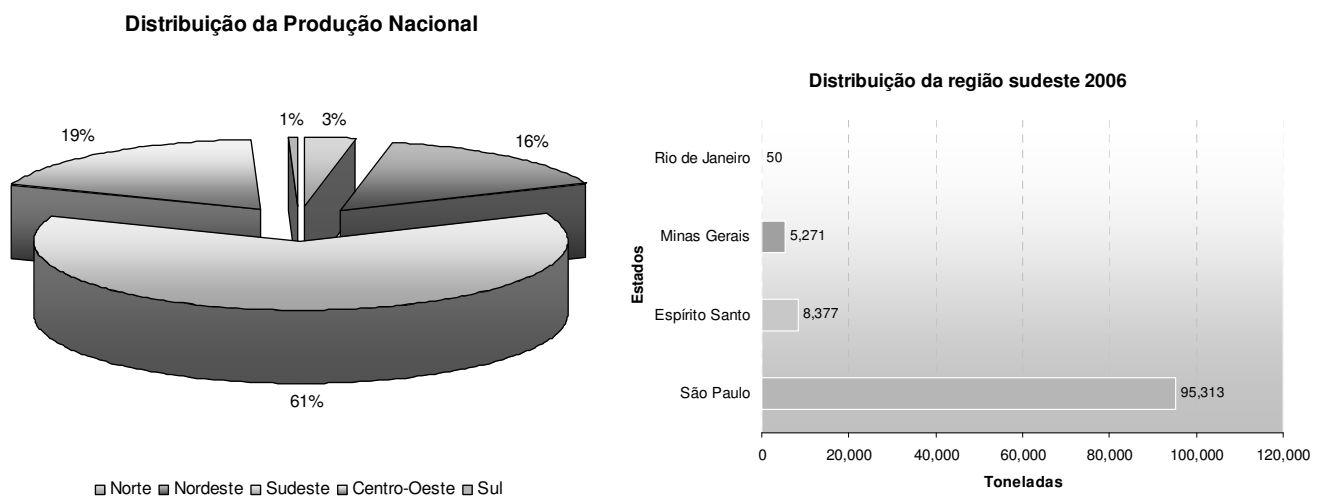
Gráfico 12: Histórico da produção pelas regiões nacionais



Fonte: IBGE (2008).

Paralelo a estes resultados, é possível observar a distribuição da produção nacional por regiões. A maior concentração da produção encontra-se na região sudeste seguido pela região sudeste.

Gráfico 13: Distribuição da produção pelas regiões nacionais



Fonte: IBGE (2008).

Paralelo a este se tem o grau de produção de látex coagulado de cada estado, plantio intensivo:

Tabela 6: Classificação da produção nacional

Ranking de estados produtores de borracha (látex coagulado).								
UF/Região	2002 #	2003 #	2004 #	2005 #	2006 #	Var. (%)		
São Paulo	74,011	81,915	88,157	94,371	95,313	1.0		
Bahia	16,715	22,259	20,780	28,044	25,517	-9.0		
Mato Grosso	28,983	25,187	30,480	24,104	24,002	-0.4		
Espírito Santo	7,204	7,624	8,020	8,182	8,377	2.4		
Goiás	3,227	3,473	3,632	4,222	6,449	52.7		
Minas Gerais	6,937	7,610	4,170	4,974	5,271	6.0		
Pará	1,439	620	930	1,001	2,541	153.8		
Mato Grosso do Sul	896	1,068	1,136	1,105	2,214	100.4		
Tocantins	1,519	1,553	1,770	2,103	1,902	-9.6		
Maranhão	2,258	2,300	2,579	2,266	1,196	-47.2		
Paraná	640	670	782	1,002	1,130	12.8		
Pernambuco	706	903	616	606	1,043	72.1		
Acre	852	750	1,329	634	559	-11.8		
Rondônia	317	370	248	219	158	-27.9		
Rio de Janeiro	4	-	5	14	50	257.1		
Amazonas	16	16	55	-	1	-		
Alagoas	-	-	-	-	-	-		
Amapá	-	-	-	-	-	-		
Ceará	-	-	-	-	-	-		
Distrito Federal	-	-	-	-	-	-		
Paraíba	-	-	-	-	-	-		
Piauí	-	-	-	-	-	-		
Rio Grande do Norte	-	-	-	-	-	-		
Rio Grande do Sul	-	-	-	-	-	-		
Roraima	-	-	-	-	-	-		
Santa Catarina	-	-	-	-	-	-		
Sergipe	-	-	-	-	-	-		
Valores em tonelada								

Fonte: IBGE (2007)

CAPÍTULO IV

4 CENTROS PRODUTORES E DE PESQUISA

Como já relatado nos capítulos anteriores o sudeste asiático toma a liderança na produção de borracha do Brasil no começo do século XX. Inicialmente as plantações eram de propriedade de companhias estrangeiras instaladas nos países colônias; a inglesa na Índia, Sri Lanka e Malásia; a Holandesa na Indonésia e a francesa no Vietnã e Camboja. Com o fim da segunda guerra mundial estes países alcançam sua independência e não mais se encontram submissos a seus respectivos signatários, com isto dão início ao processo de mudança política econômica. Grande parte destas plantações de propriedade estrangeira são vendidas para nativos que então as subdividem em plantações menores para serem melhor geridas. O alto preço da *commodity* alcançado com o fim da guerra, fez com que muitos produtores rurais migrassem para o cultivo de seringueira.

Bem como amplos programas de reforma agrária se espalhou pelas colônias, o objetivo era encorajar o trabalhador sem terra que se encontrava nos centros urbanos a regressar ao interior para cultivar e produzir borracha através dos programas de doação de terras. Este modelo eventualmente liderou os pequenos produtores rurais a desenvolver a cultura e tornou-se padrão na maioria dos países asiáticos a época - pequenas propriedades com emprego de mão-de-obra familiar. O impacto social e econômico desta mudança de propriedade foi sentido mais rapidamente em três países: Tailândia, Indonésia e Malásia. Que representam hoje mais de 70 % da produção mundial de borracha (IRSG, 2008).

4.1 O CASO TAILANDÊS

Este pequeno país com pouco mais de 513 mil quilômetros quadrados e população de 63 milhões de habitantes, destaca-se como o maior produtor mundial de borracha desde 1991. Graças a recursos oriundos do Banco Mundial as plantações e beneficiadores de borracha obtiveram um desenvolvimento exponencial nas duas últimas décadas. Segundo dados do ministério do trabalho da Tailândia aproximadamente seis milhões de pessoas estejam envolvidos na cadeia produtiva da borracha neste país. De produtores, colhedores, negociantes, beneficiadores a produtores de bens finais. Produzindo aproximadamente 3 milhões de toneladas de

borracha processada ano, sendo este responsável por 34% da produção mundial de borracha natural.

A aplicação de técnicas de irrigação do solo e plantio em áreas não tradicionais do norte e nordeste do país tem contribuído para a manutenção da liderança da produtividade internacional. Ao lado disto esta o *Rubber Research Institute of Thailand* (RRIT) criado para introduzir clones de seringueira vindos da Indonésia e Malásia e desenvolver pesquisas na província de Suratthani. Seguido a este em 1974 o IRRDB, introduz na Tailândia o *International Clones Exchange Programme* com o objetivo de aumentar a produtividade local. O sucesso de tais programas pode ser medido através da comparação de campos plantados após a adoção de tais programas, um aumento de 8 a 10 vezes da área total plantada.

Parte deste sucesso tem sido atribuída ao trabalho desenvolvido pelo órgão: Fundo de amparo ao replante de borracha, ORRAF – *Office of the Rubber Replanting Aid Fund*. Criado em 1960 para fornecer: financiamentos aos ruralistas para o plantio de seringais ou replante dos seringais antigos, desenvolvimento de mudas super produtivas e resistentes a pragas. E para estabelecer de forma organizada o fortalecimento do conhecimento dos agricultores e para aumentar o poder de barganha destes. Desde que foi estabelecido, esta instituição ao longo de quase cinquenta já proveu recursos para o replante de mais de 1,3 milhões de hectares de borracha IRSG (2008).

Dados do IRSG indicam que a produção de borracha da Tailândia sofreu um crescimento de 6.8% entre 2005 e 2006. Indo de 2.937,2 mil toneladas em 2005 para 3.137 mil toneladas em 2006, com 2007 de janeiro a setembro de 2007 2.175,2 mil toneladas. Apresentando uma variação declinante de 1.6 mil toneladas em 2005, 1.2 mil toneladas em 2006 e 0.1 mil toneladas em 2007. Em resumo seus fluxos totais são apresentados abaixo:

Tabela 7: Posição Corrente da Tailândia

	Ano				
	2003	2004	2005	2006	2007 (jan.-set.)
Produção Total	2876	2984,3	2937,2	3137	2175,2
Total Importado	1,7	1,8	1,6	1,2	0,1

	Ano				
	2003	2004	2005	2006	2007 (jan.-set.)
Exportado para					
EUA	278,7	244,5	237,9	210,8	162,8
U.E.	294,2	291,2	281,1	261,9	185,6
China	650,9	610,2	573,4	747,2	565,2
Japão	542,8	515,1	540,5	492,7	301,2
Rep. da Coréia	165,8	166,8	185,3	173,5	117,8
Malásia	365,5	367,9	403,5	442,7	296,4
Outros	275,5	441,5	410,8	442,9	337,2
Total Exportado	2573,5	2637,1	2632,4	2771,6	1966,1
Total Consumido	298,7	318,6	334,6	320,8	279,8
Estoques Totais	204,1	234,4	206,1	251,9	181,3

Fonte: IRSG (2008).

Foi constatada a ausência de exportações significativas deste país para o Brasil, no período avaliado por este estudo.

4.2 A INDONÉSIA

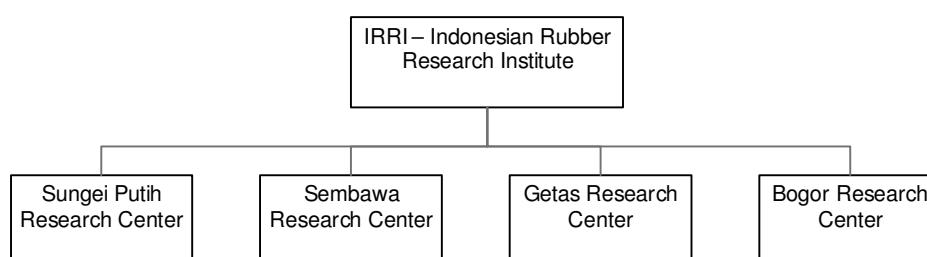
Também fundeado pelo Banco Mundial, o primeiro projeto de desenvolvimento da cultura seringueira objetivando pequenos produtores foi no norte de Sumatra, lançado em 1973 focado nos pequenos produtores através de uma iniciativa conjunta com o Banco Mundial. Na década seguinte, é lançado pelo governo o Projeto de Desenvolvimento da Borracha para Pequenos Produtores, sigla SRDP – *Smallholder Rubber Development Project*. Este projeto teve um considerável impacto no crescimento da produção de borracha da Indonésia e resultou em melhorias significativas no padrão de vida dos agricultores. Segundo dados do Ministério da agricultura da Indonésia 84% da área produtora de borracha encontram-se nas mãos dos pequenos produtores.

Atualmente a área plantada é da ordem de 3,3 milhões de hectares, sendo a maior área plantada dentre os países do sudeste asiático. A produção anual é da ordem de 2,1 milhões de toneladas, a segunda do mundo, ficando atrás apenas da Tailândia (IRSG, 2008). A borracha tem desempenhado um importante papel para a economia

da Indonésia; da geração de renda aos ruralistas ao investimento de capital estrangeiro. O IRRRI – *Indonesian Rubber Research Institute* entrou em operação em 1886 com sementes trazidas do Estado de Penang na Malásia e plantadas na cidade de Bogor em uma espécie de laboratório denominado *Cultuurtuin*. Van Romburgh chefe das operações do *Cultuurtuin* em 1890 iniciou a importação direta de sementes da América do Sul para consolidar a formação dos primeiros melhoramentos genéticos da Ásia no início do século XX. O rápido desenvolvimento da indústria da borracha no começo do século impulsionou rapidamente o crescimento das instalações e escopo do *Cultuurtuin*.

Grandes companhias se constituíram no país, sendo as duas mais relevantes para o dado período a *General Association Rubber Planters Sumatra's East Coast* criada em 1916 e operava uma estação experimental que hoje é conhecida como Instituto de Pesquisa em Borracha de Medan. O outro centro era coordenado pelo Sindicato Geral da Agricultura, GAS – *General Agricultural Syndicate*. Operando três estações experimentais na ilha de Java nas cidades de: Bogor, Malang e Jember, operado por Holandeses, em 1970 o BPP Bogor – *Research Center for Estate Crops Bogor* estabelecendo um centro de pesquisa em Sembawa, sul de Sumatra, focado nos pequenos produtores. Doze anos depois esta estação de pesquisa torna-se um instituto de pesquisa do estado. Outras estações de pesquisa são formadas enfocando outras áreas de ataque. Por exemplo, o centro de pesquisa Getas em Java central a área de cultivo enquanto o Centro de Pesquisa Medan no Norte de Sumatra focava nos problemas produtivos. Contudo desde 1992, os centros de pesquisa da Indonésia encontram-se sob coordenação do IRRRI – *Indonesian Rubber Research Institute*, conforme demonstrado abaixo.

Figura 12: Organograma dos centros de pesquisa da Indonésia



Fonte: Elaborado pelo autor.

A produção da Indonésia pode ser observada pela tabela abaixo segundo dados do IRSG.

Tabela 8: Posição Corrente da Indonésia

	2005	2006	2007 (jan.-set.)
Produção Total	2271	2637	1612
Exportado para			
EUA	669,1	590,9	451,4
U.E.	296,2	344,2	247
China	249,8	337,2	253,3
Japão	260,6	357,6	301
Cingapura	115,1	135,4	117,6
Malásia	3,5	2	1,4
Outros	430,7	519,7	415,9
Total Exportado	2025	2287	1787,6
Total Consumido	221	355	294
Estoques Totais	60	80	90

Fonte: IRSG (2008).

4.3 A MALÁSIA

James Collins em 1876 recomendara a Malásia e Cingapura como os dois principais locais para a produção de borracha do oriente. Tendo a primeira plantação de borracha da Malásia sido estabelecida em 1896 e no ano de 1910, 227.000 hectares de terra haviam sido plantados com borracha IRSG (2008). Para dar apoio à indústria em formação uma lei foi aprovada para incorporar o Instituto de Pesquisa da Borracha da Malásia RRIM – *Rubber Research Institute of Malaysia*, foi decretada em 1925. Este instituto iniciara suas atividades como uma pequena organização dividida em 5 departamentos, uma estação experimental, uma pequena biblioteca, com um time de apoio de 20 funcionários. No mesmo ano o instituto recebe do ministério da agricultura a atribuição de cuidar de toda a borracha produzida internamente e de fomentar o setor. Seguido a isto em 1927 é inaugurado uma estação experimental na reserva de Sungai Buloh, no qual o governo alienara

800 hectares de terra (subseqüentemente expandido para 1.337 hectares). Em 1965 o RRIM estrutura o que seria em poucos anos um dos pilares da formação de preço internacional da borracha; o SMR – *Standard Malaysian Rubber*. Padrão de qualidade internacional da borracha exportada.

Em 1937, a região já estava coberta com 1,3 milhões de hectares de borracha, com 800.000 hectares de propriedades européias ou de propriedade do estado e 500.000 hectares nas mãos dos pequenos produtores. As exportações líquidas de borracha da Malásia em 1937 chegaram a 681.638 toneladas, sendo responsável por 48% das exportações do país e fazendo a maior contribuição de receita do país comparada a todos os outros setores produtivos. Nas décadas de 30 e 40 do século XX a Malásia desfrutara ao lado do Japão um dos maiores PIB per capita do oriente. Em 1956, o governo federal cria um programa de desenvolvimento agrícola, dirigido pela Autoridade de Desenvolvimento Agrícola – FELDA, *Federal Land Development Authority*. Pobres e sem terras foram selecionados, alocados em áreas de 4 hectares em campos agricultáveis, treinados em processos de cultivo e suportados por técnicos especializados. Este projeto trouxe resultados reais de curto prazo, provendo a população até então desprovida meios para geração de renda de forma sustentável. Outra conquista com a adoção deste programa foi à erradicação da pobreza no campo e indiretamente contribuiu para a redução da pobreza urbana. Este programa atendeu mais de 100.000 famílias em mais de 275 assentamentos.

Dados da FELDA mostram que indiretamente aproximadamente 375.000 pessoas foram beneficiadas de alguma forma com este programa. Com o fim do domínio britânico sobre a Malásia em 1957, o governo cria o MRFB - *Malayan Rubber Fund Board* com o objetivo de prover recursos e coordenar as atividades de pesquisa em borracha, contudo em 1972 este instituto é renomeado como RRIM – *Rubber Research Institute of Malaysia*. Em 1974 o MRFB é reorganizado como o MRRDB – *Malaysian Rubber Research and Development Board* e em 1976 surge um centro especializado em atividades alternativas de cultivo, o *Rubber Technology Center*. Entretanto este conjunto de instituições onerava em muito o estado, o que por fim resultou em uma fusão das instituições. Em 1998, o MRRDB foi integrado com ambos o RRIM e a Bolsa de Borracha da Malásia e o Conselho de Licenciamento tornou-se o *Malaysian Rubber Board* (IRSG, 2008).

Em 1966 iniciam as atividades da FELCRA – *Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority*, seguido pela instauração da RISDA – *Rubber Industry*

Smallholders Development Authority trabalhando fundamentalmente na recuperação de áreas abandonadas, com um processo de reflorestamento com seringueiras e assistindo pequenos produtores a aumentarem sua produtividade de látex. Em 1971 o governo estabelece a MARDEC – *Malasian Rubber Development Corporation*, órgão que atualmente pertence à iniciativa privada com o objetivo de empreender processos e centralizar processos e mercados para os pequenos produtores de borracha com o intuito de aumentar a qualidade e conseqüentemente o preço recebido pelo produto produzido. Esta iniciativa fez com que os pequenos produtores da Malásia no final da década de 80 recebessem mais de 90% do preço de mercado no momento de entrega. Estas medidas alavancaram a produção de borracha para o pico de 1.66 milhões de toneladas em 1988 (MRE, 2008).

A produção da Malásia pode ser observada pela tabela abaixo segundo dados do IRSG.

Tabela 9: Posição Corrente da Malásia

	Ano				
	2003	2004	2005	2006	2007
Produção Total	985,6	1168,7	1126	1283,6	1201
Total Importado	436,6	426,2	461,9	512	550
Exportado para					
EUA	76,2	74,2	67,4	63,8	52,7
U.E.	253,3	322,9	288,4	274,4	259
China	207,4	288,7	386,1	405,5	370,9
Japão	10,4	12,8	9	9	8
Brasil	29,4	36,8	30,7	32,4	35,8
Rep. da Coréia	69,2	63,6	74,3	66,7	61,1
Cingapura	8,8	22,1	10	3,1	2
Outros	291,8	285	262	276,1	360,5
Total Exportado	946,5	1106,1	1127,9	1131	1150
Total Consumido	420,8	402,8	386,5	383,3	422
Estoques Totais	162,6	195	164,1	188	155,9

Fonte: IRSG (2008).

4.4 OUTROS PRODUTORES

Outros países como China, Índia e Vietnã, também possuem significativa parcela no mercado produtivo de borracha natural.

4.4.1 ÍNDIA

A Índia hoje corresponde a quarta maior produtora de borracha natural com produção média anual em torno de 700.000 toneladas, também é baseada num modelo produtivo pulverizado em pequenas propriedades (média de 0.5 hectare), com cerca de 88% da produção descentralizada nestes micro produtores. Esta alta pulverização fez que surgisse o Conselho da Borracha Rubber Board, do contrário em iniciativas esparsas estes produtores não teriam chance alguma de negociar preços. A iniciativa deste conselho é promover sistemas de grupos gerenciais, através das sociedades de produtores de borracha, RPS – *Rubber Producers' Societies*. Os resultados desta iniciativa tem aumentado o ganho de escala produtivo destes micro-produtores e aumentado a qualidade do produto final.

Em adição a isto, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente da Índia, este movimento tem contribuído para a reabilitação de zonas ecologicamente frágeis do nordeste deste país. Inicialmente em 1947 ano de sua criação o Rubber Board contava com apenas dois cientistas para desenvolver todo o trabalho de aconselhamento a produtores e distribuir material de plantio selecionado. Considerando a importância da criação de um centro de pesquisas em 1949 funda-se a estação de pesquisa sob a alçada do RPC - *Rubber Production Commissioner*. Em 1954, o Rubber Board aprova um plano de pesquisa preparado pelo RPC para a formação de um Instituto e de uma estação experimental. Financiado pelo governo indiano no mesmo o RRII foi estabelecido em 1955 (IRSG, 2008).

A produção da Índia pode ser observada pela tabela abaixo segundo dados do IRSG.

Tabela 10: Posição de borracha na Índia - 2007

	Borracha Sintética						
	Borracha Natural (NR)			(SR)			Total (NR & SR)
	Coágulo	Látex	Total	SBR	Outras	Total	
Produção	728	83	811	15.4	84.7	100.1	911.1
Importações	114	0	114	98	98	196	310
Exportações	29	0	29	0	0	0	29
Novos fornecedores	813	83	896	113.4	182.6	296	1192
Consumo	773.1	78	851.1	106.4	183.6	290	1141.1
Estoques fechados	179.5	16.4	195.9	18.2	14.6	32.8	228.7
Estoques abertos	131.1	9.8	140.9	14.1	14.1	28.2	169.1

Fonte: IRSG (2008).

4.4.2 CHINA

A China segue a Índia como a quinta maior produtora mundial de borracha natural, assumindo a posição dos EUA como maior consumidor mundial desde 2001. Diferente dos outros produtores as propriedades rurais estatais são onde a lavoura seringueira se desenvolve com mais vigor. Sendo 39% da produtividade da China resultante de pequenos e médios produtores com propriedades que vão de 10 a 100 hectares. A taxa de crescimento das lavouras seringueiras na China desde 1952 têm crescido a uma média de 15% ao ano, fundamentalmente devido ao forte crescimento da economia chinesa como um todo.

O principal objetivo da política chinesa é reduzir o diferencial entre a demanda e a oferta produtiva interna. O trabalho de redução deste diferencial teve início em 1954 com a criação do CATAS - *Chinese Academy of Tropical Agricultural Science*. Este trabalho contou com a ajuda de técnicos, especialistas e equipamentos da Ex-União Soviética. Desafiando as adversidades ambientais que restringem a produtividade desta cultura. Hoje o centro de pesquisa conta com mais de 4000 hectares distribuídos ao logo de duas províncias: Hainan e Guangdong províncias do sul da China (IRSG, 2008).

A produção da Índia pode ser observada pela tabela a seguir segundo dados do IRSG.

Tabela 11: Posição de borracha na China - 2007

	Borracha Sintética				
	Borracha Natural (NR)			(SR)	Total
	Coágulo	Látex	Total	Total	(NR & SR)
Produção	480	120	600	2215	2815
Importações	1407,3	144,1	0	1458,9	0
Exportações	4,4	0	0	87	87
Novos fornecedores	1883	264	2147	3586,9	2147
Consumo	2275	275	2550	3435	5985
Estoques fechados	-		0	770	770
Estoques abertos	-		0	610	610

Fonte: IRSG (2008).

Paralelo ao crescimento da produção de borracha na China, o Vietnã em vinte e cinco anos (1980-2005) aumentou a área plantada em 430% enquadrando-se como o sexto maior produtor mundial. Parte deste crescimento deve-se aos resultados obtidos pelo melhoramento genético dos clones das mudas, trabalho este realizado pelo Instituto de Pesquisa em Borracha do Vietnã. Retrato deste progresso tecnológico pode ser observado com a variação de altitude das plantações, indo do nível do mar chegando a 700 metros. A política pública de investimento no setor segue o modelo de Tailândia, Indonésia e Malásia com financiamentos para os pequenos produtores; o crescimento deste segmento hoje representa 37% do total produzido no país.

Em linhas gerais podemos definir que antes de 1980, o cenário produtivo internacional era muito definido entre os três maiores produtores mundiais: Malásia, Indonésia e Tailândia, nesta respectiva ordem. Nos dez anos seguintes Tailândia e Indonésia expandiram suas lavouras, com uma vigorosa assistência do Banco Mundial, já no início da década de 90 Tailândia e Indonésia assumiram a posição de maiores produtores mundial tirando assim o título da Malásia de maior produtor. Juntos estes três países são responsáveis por 70% da produção mundial, se reunir a produção de China, Índia e Vietnã a estes, tem-se o equivalente a 90% da produção global mundial de borracha natural. O restante deste percentual é produzido por

países africanos como Libéria, Nigéria e Costa do Marfim; outros países como Sri Lanka, Filipinas e Camboja (IRSG, 2008).

Dentre estes países, o Sri Lanka possui o RRISL – *Rubber Research Institute of Sri Lanka*, considerado o mais antigo centro de pesquisa em estudos de borracha e fomentador da indústria de borracha. Comercialmente iniciasse o cultivo da seringueira em 1883 em 1909 a área plantada estende-se para 96.000 hectares. Até então o processo dava-se de modo artesanal na floresta amazônica. Este processo de domesticação de uma espécie nativa, em pouco tempo exponencializou a produção, o que requisitou uma nova forma de abordagem no cultivo, extração e processamento.

O interesse principal era desenvolver estudos sobre métodos químicos de coagulação da borracha. Em 1913 o governo nacional, se junta ao grupo de plantadores britânicos que iniciaram o processo e injeta 60% dos recursos necessários para o desenvolvimento das pesquisas, expandindo as atividades ao que foi conhecido como *Ceylon Rubber Research Scheme*. Neste mesmo período surge em Londres a Associação dos Produtores de Borracha, RGA - *Rubber Growers' Association* inaugurando um fundo de pesquisas em 1904, provendo instalações laboratoriais para a pesquisa em borracha. Dezesesseis anos depois estas duas instituições se fundem formando assim um centro de pesquisa integrada em produção e desenvolvimento tecnológico. Sendo este renomeado em 1951 em Instituto de Pesquisa em Borracha.

A produção do Sri Lanka pode ser observada pela tabela abaixo:

Tabela 12: Posição Corrente do Sri Lanka

	Ano				
	2003	2004	2005	2006	2007 (jan.-nov.)
Produção Total	92	94,7	104,4	109,2	110
Exportado para					
EUA	3,9	5,1	3,4	4,2	4,3
U.E.	6,2	10	9,6	11,3	8,4
China	2,2	0,8	0,5	1,4	0,5
Japão	2,5	2,4	2,3	2,4	1,9
Canadá	0	0	0	0,1	0,1
Paquistão	8,9	9,2	7,1	10,9	8,9
Outros	11,5	12,8	8,7	15,5	21,2
Total Exportado	35,2	40,3	31,6	45,8	45,3
Total Consumido	56,8	54,4	72,7	61,8	64,7
Estoques Totais	19	19	19	18,7	18,7

Fonte: IRSG (2008).

As pesquisas para a criação de um centro de pesquisa no Camboja tiveram início em 1955, quando a associação dos plantadores de borracha do Camboja, decidiram instalar um centro de pesquisas autônomo, que posteriormente tornou-se o CRRI. Nove anos após sua criação o centro passa para o controle do Estado. Em 1970, todas as pesquisas ativas são destruídas pela guerra. Tendo suas atividades reiniciadas em 1997 com a ativação de um viveiro de mudas na província de Kompong Cham para a seleção de clones matrizes. Atualmente o centro de pesquisa tem passado por um processo de modernização e se tornado um dos centros de excelência no desenvolvimento de tecnologia da borracha.

Países da América central como México e Guatemala, também produzem seguidos do Brasil que produz na chamada zona de escape, região aonde a estação das águas chega após as folhas das árvores já terem maturado e o estrago causado pela ferrugem das folhas não é tão grave.

A produção da Guatemala pode ser observada pela tabela abaixo segundo dados do IRSG.

Tabela 13: Posição Corrente da Guatemala

	2005	2006	2007 (jan.-nov.)
Produção Total	64	65,4	71,4
Exportado para			
México	31	29,9	27,1
Colômbia	5,7	6,7	7,3
Costa Rica	5,9	6,1	4,4
Peru	5,5	6,7	7,5
Venezuela	2,9	2,1	1,2
Estados Unidos	1,7	2,3	3,4
Outros	1,9	1,6	11,4
Total Exportado	54,6	55,4	62,4
Total Consumido	9	10	9

Fonte: IRSG (2008).

No Brasil, este é o resultado:

Tabela 14: Posição de borracha no Brasil - 2007

	Borracha Sintética						Total (NR & SR)
	Borracha Natural (NR)			(SR)			
	Coágulo	Látex	Total	SBR	Outras	Total	
Produção	89	9,9	89	0	380	380	469
Importações	193,4	11,8	0	184,5	2	2	2
Exportações	0,2	0	0	127,6	7,9	0	0
Novos fornecedores	282,2	21,6	0	0	431	431	431
Consumo	282,4	21,6	0	0	431	431	431
Estoques fechados	0	0	0	0	51	51	51
Estoques abertos	0	0	0	0	51	51	51

Fonte: IRSG (2008).

Tabela 15: Área plantada por Federação I

Área plantada com Borracha (em mil hectares)

País	Ano do Levantamento	Área Total	Área Madura	% Madura	Áreas Estatais	Áreas Privadas (pequenos produtores)	% Privada	Rentabilidade (kg por Ha)
Brasil	2007	116,8	110,6	94,7	0	0	0	953,1
Guatemala	2000	44,5	0	0	0	0	0	0
México	2002	11,2	0	0	0	0	0	0
Camarão	2005	10,4	36,5	90,3	36	4,4	10,8	1600
Costa do Marfim	2006	121,7	104,6	85,9	47,9	73,8	60,7	1700
Gabão	1999	13	0	0	10	3	23,1	0
Gana	1997	16,9	0	0	16,1	0,8	4,7	0
Libéria	1999	108,9	0	0	60,4	48,5	44,5	0
Nigéria	1999	150	0	0	60	90	60	0
Rep. Dem. Congo	1999	35	0	0	25	10	28,6	0
Camboja	2006	70	0	0	0	0	0	0
China	2006	776,2	491,4	63,3	0	0	0	0
Índia	2007	630	459	72,9	65	565	89,7	1767
Indonésia	2007	3414	2776	81,3	513	2901	85	1008
Malásia	2007	1229	1100	89,5	52	1177	95,8	1424
Miamar	2006	295	123,1	41,7	46	58,8	19,9	0
Papua Nova Guiné	2004	23,8	0	0	8,9	14,9	62,7	0
Filipinas	2005	82	0	0	0	0	0	0
Sri Lanka	2006	119,5	96,7	80,9	0	0	0	1128
Tailândia	2007	2433,9	1750,3	71,9	19,5	2414,5	99,2	1706
Vietnã	2007	549	366	66,7	310	239	43,5	1640

Fonte: IRSG - 2008

Tabela 16: Área plantada por Federação II

Área de Novos Plantio e de Replante 2005-2007 (mil hectares)

País	Ano	Áreas replantadas	% da Área Total	Novos Plantios	Ano	Áreas replantadas	% da Área Total	Novos Plantios
Brasil	2006	0	0	-6.8	2007	0	0	8
Costa do Marfim	2005	2.5	0.21	1	2006	0	0	0
Camarão	2005	1.9	4.7	0	2006	0	0	0
Índia	2005	8	1.3	16	2007	10	1.6	16
Indonésia	2006	60	1.8	10	2007	50	1.5	10
Malásia	2006	20.2	1.6	n.a.	2007	23.1	1.9	n.a.
Sri Lanka	2005	1.3	1.1	1	2006	2.4	2	0.9
Tailândia	2006	36.8	1.6	118.8	2007	97.9	4	139.9
Vietnã	2006	5	1	36	2007	7	1.3	21

Fonte: IRSG - 2008

CAPÍTULO V

ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS

5.0 O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Historicamente a teoria econômica tem buscado otimizar a eficiência produtiva de: recursos, bens e serviços. Com o claro e único objetivo de aumentar ganhos. Gro Harlem Brundtland então primeira ministra da Noruega em seu discurso na ONU para a *World Commission on Environment and Development* em 1987 já destacara a necessidade das nações terem uma atitude diferente com relação à preservação sócio-ambiental. Aspectos estes que refletem diretamente na cadeia produtiva de bens e, por conseguinte na economia como um todo (GOODLAND 1995). O objetivo disto é assegurar a gestão dos recursos da terra para a manutenção da qualidade de vida dos seres humanos e preservação da natureza.

As razões para tais medidas podem remontar a teoria do limite proposta por Thomas Robert Malthus (1766–1834) considerado um dos primeiros economista a prever que o crescimento populacional seria a causa de escassez de recursos (relação de crescimento geométrico populacional e aritmético da produção de alimentos). Teoria falha, por não considerar inovações tecnológicas, como o uso de fertilizantes e sementes de alta produtividade (melhoramento genético), o que deslocou a curva de produtividade total para cima. Segundo MEBRATU (1998) a teoria malthusiana é assertiva no que condiz a “limites ambientais” ou *environmental limits* considerada por muitos como a idéia precursora do conceito de desenvolvimento sustentável.

O conceito de sustentabilidade de forma pura pode ser definido como um conjunto de atitudes que levem a investimentos em projetos viáveis do ponto de vista econômico, mas que propicie qualidade de vida para os indivíduos e manutenção do ecossistema natural. Sustentabilidade pode ser tido como um paradigma do nosso tempo, tendo este como um guia para o planejamento ou tomada de decisão, envolto em ambigüidades e multiplicidade de definições, sendo baseado em três fundamentos: estabilidade ambiental, geração de equidade e eficiência econômica. Argumenta-se ainda na literatura que o método de tomada de decisão adotando multi-critério é a melhor forma de consolidar a interação entre estes três fundamentos SCHILLIZZI & PANELL (1999). Segundo dados da *Griffith University*

(2008), hoje existem aproximadamente 300 definições do conceito de sustentabilidade. A *World Commission on Environment and Development* define sustentabilidade como:

"[Produção sustentável e consume é] o uso de produtos e serviços que respondam a necessidades básicas e traga uma melhor qualidade de vida, enquanto minimize-se o uso de recursos naturais, materiais tóxicos e emissões de poluentes e resíduos no ciclo de vida, de forma a não colocar em risco as necessidades das gerações futuras." Tradução - *Symposium: Sustainable Consumption. Oslo, Norway; 19-20 January 1994.*

Figura 13: Diagrama da estrutura conceitual de sustentabilidade



Fonte: Adaptado de GRIFFITH UNIVERSITY (2008)

Os conceitos básicos sobre sustentabilidade propostos pela agenda 21 possui algumas seguiuimentações se comparado ao modelo acima.

Comissão Permanente de Meio Ambiente:

- “Sustentabilidade ambiental: diz respeito à gestão da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que reporta a capacidade de

absorção e recomposição dos ecossistemas em face das interferências antrópicas.

- Sustentabilidade cultural: relaciona-se com a capacidade de manter a diversidade de culturas, valores e práticas no planeta, no país e/ou numa região, que compõem ao longo do tempo a identidade dos povos.
- Sustentabilidade demográfica: revela os limites da capacidade de suporte de determinado território e de sua base de recursos; implica cotejar os cenários ou tendências de crescimento econômico com as taxas demográficas, sua composição etária e contingentes de população economicamente ativa.
- Sustentabilidade ecológica: refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques de capital natural incorporados às atividades produtivas.
- Sustentabilidade econômica: implica uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado - o que quer dizer que a eficiência pode e deve ser avaliada por processos macro sociais.
- Sustentabilidade espacial: norteadas pela busca de maior equidade nas relações inter-regionais.
- Sustentabilidade institucional: trata de criar e fortalecer engenharias institucionais e/ou instituições que considerem critérios de sustentabilidade.
- Sustentabilidade política: refere-se ao processo de construção da cidadania, em seus vários ângulos e visa garantir a plena incorporação dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.
- Sustentabilidade social: tem como referência o desenvolvimento e como objeto a melhoria da qualidade de vida da população. Em países com desigualdades, implica a adoção de políticas distributivas e/ou redistribuição e a universalização do atendimento na área social, principalmente na saúde, educação, habitação e seguridade social.”

O foco abordado neste trabalho serão os aspectos: ambiental, social e econômicos que a seringueira proporciona, tanto para a melhoria ambiental como para a elevação da qualidade de vida das pessoas que exercem algum papel na cadeia produtiva da borracha.

5.1 A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O desenvolvimento da sustentabilidade ambiental implica em níveis sustentáveis de ambos: produção e consumo. A prioridade para tal deveria ser a melhora do bem estar social GOODLAND (1995). De acordo com o 2005 *Environmental Sustainability Index* o Brasil está posicionado na 11ª posição, atrás de Uruguai (3ª colocação) e Argentina (9ª colocação).

“Maiores esforços globais e nacionais são necessários para a promoção de tecnologias compatíveis com a preservação do meio-ambiente nos setores de energia, transportes, gestão da água e agricultura.” (Projeto Milênio ONU, 2005)

5.1.1 ASPECTOS AMBIENTAIS

A borracha pode contribuir para reduzir o impacto do desenvolvimento da humanidade sobre a natureza. Não só de aspectos econômicos giram o entorno do processo produtivo da borracha. Questões sócio-ambientais também circundam seu ciclo produtivo. Estimativas do IPAM (Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia) é que a temperatura da atmosfera esteja aumentando a uma taxa de 0,2 °C por década como resultado das emissões de gases poluentes na atmosfera. O acúmulo líquido de carbono (C) na atmosfera, oriundas das emissões de CO₂, chega a três bilhões de toneladas por ano e não há perspectivas, há curto prazo, de que esta situação seja revertida.

Dados da *Intergovernmental Panel on Climate Changes* - IPCC, de 2001 mostram que a aceleração do crescimento econômico e industrial tem acelerado este processo, mas o dado alarmante é que a concentração total destes gases duplicara o que poderá desencadear um aumento da temperatura média no planeta entre 1.4°C e 5.8 °C nos próximos 100 anos. Sem abordar as catástrofes resultantes destes eventos e voltando mais para os dados quantitativos, segundo o IPCC, cerca de ¾ das emissões antrópicas de gás carbono são decorrentes da queima de combustíveis fósseis, principalmente pelos meios de transporte a parte restante é predominantemente, devida à mudança do uso do solo, a queimadas e a desmatamentos (SCARPINELLA, 2002). Contudo, cabe aqui uma reflexão acerca das medidas que os governos estão tomando para reduzir estes efeitos.

5.1.1.1 A CERTIFICAÇÃO NO SETOR FLORESTAL

Do ponto de vista operacional o desenvolvimento sustentável florestal apresenta dificuldades de compreensão e interpretação (NARDELLI & GRIFFITH 2003). Observa-se que a legislação com o emprego dos métodos tradicionais, bem como a regulamentação adotada têm se mostrado ineficientes no combate a destruição dos ecossistemas florestais não só no Brasil como em outros países (EVANS, 1996).

Os compromissos firmados com a *United Nations Conference on Environment and Development* - UNCED/92: Agenda 21, Os Princípios sobre Florestas, a Convenção da Diversidade Biológica e a Convenção do Clima, são os principais mecanismos utilizados como guia para o desenvolvimento da certificação florestal.

NARDELLI & GRIFFITH (2003) enfatizam que na década de 90 surgem os primeiros certificados florestais, uma alternativa às campanhas de boicote a produtos oriundos de florestas tropicais. No que concerne à padronização internacional das normatizações ambientais destaca-se o *Forest Stewardship Council* – FSC, organização não governamental fundada em 1993 com sede em Bonn, Alemanha e que possui escritórios em mais de 40 países. Atuando como uma certificação ISO

“o FSC estabeleceu Princípios e Critérios para a certificação voluntária do "Bom Manejo Florestal", ou seja, o manejo florestal ambientalmente adequado, socialmente benéfico e economicamente viável.”
(NARDELLI & GRIFFITH, 2003: 3)

O processo de certificação do FSC em macro etapas pode ser definido em:

- Contato inicial - a operação florestal entra em contato com a certificadora
- Avaliação - Consiste em uma análise geral do manejo, da documentação e da avaliação de campo. O seu objetivo é preparar a operação para receber a certificação. Nessa fase são realizadas as consultas públicas, quando os grupos de interesse podem se manifestar.
- Adequação - Após a avaliação, a operação florestal deve adequar as não conformidades (quando houver).
- Certificação da operação - a operação florestal recebe a certificação. Nessa etapa, a certificadora elabora e disponibiliza um resumo público.

- Monitoramento anual - Após a certificação é realizado pelo menos um monitoramento da operação ao ano.

Fonte: FSC Brasil (2008).

5.1.1.2 OUTRAS FONTES DE CERTIFICAÇÃO:

5.1.2.2.1 O ARCABOUÇO INSTITUCIONAL DO MERCADO DE CARBONO

Resultante de uma série de eventos iniciada com a *Conference on the Changing Atmosphere* no Canadá em 1988, seguida pelo *IPCC's First Assessment Report* em na Suécia em 1990 e que culminou com Convenção do Clima (*United Nation Framework Convention on Climate Change UNFCCC*, 2001a) teve como objetivo “a estabilização da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático” (MCT, 2006). Para alcançar tais objetivos foram estabelecidas neste fórum “responsabilidades comuns, mas diferenciadas”. A convenção do clima entrou em vigor em 21 de março de 1994.

A partir de 1994, os países membros da UNFCCC têm se reunido para buscar soluções para o problema do efeito estufa e discorrer sobre iniciativas tomadas por países em prol da mitigação da emissão de gases e dejetos. Estes encontros são chamados Conferências das Partes (COP). A partir desses encontros, mecanismos de mercado foram desenvolvidos para a redução dos impactos causados pelo efeito estufa. A COP 3 realizada em Quioto foi o “kick off” deste processo, referendada em 1997 pela Conferência de Quioto, com o objetivo central de atenuar os efeitos provocados pelo aquecimento global, principalmente em conter e reverter o acúmulo de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) na atmosfera e reduzir o efeito estufa. Além de estabelecer critérios e diretrizes para a utilização dos mecanismos de mercado.

Conhecido por Protocolo de Quioto (UNFCCC, 2001) segundo o qual os países industrializados reduziram suas emissões em pelo menos 5 % em relação aos níveis de 1990, durante os anos de 2008 e 2012. Para que este protocolo entre em vigor, são necessárias duas condições: I) a sua ratificação por pelo menos 55 Partes da Convenção, II) que as partes incluídas que o ratificaram contabilizem pelo menos

55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990. Atualmente, 175 países, representando 44,2% das emissões, já o ratificaram. Países como EUA afirmam que não vão ratificar o protocolo, contudo a Rússia que representa cerca de 17,4% das emissões no planeta, uma vez que o então presidente Russo Vladimir Putin, hoje primeiro ministro formalizou a ratificação da Rússia ao protocolo de Quioto em novembro de 2004, sendo em seguida encaminhado para a Câmara Alta do parlamento, a qual aprovou o protocolo por unanimidade em 27 de outubro do mesmo ano. No caso do Brasil, o protocolo foi ratificado em 19 de junho de 2002 e sancionado pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em 23 de julho do mesmo ano.

A primeira Conferência das Partes – COP1 foi sediada em Berlim, Alemanha em 1995, sendo definido a sede do Secretariado da Convenção neste país e metas teste para as atividades implementadas conjuntamente e foi criado o chamado Mandato de Berlim CAMPOS (2001) apud JACOVINE (2006). Cujo objetivo esta estabelecer nos países desenvolvidos responsabilidades comuns, contudo não equânimes limitações quantificadas, objetivos para a redução de suas emissões e remoções de GEE⁹, bem como criar políticas e medidas para alcançar estas metas. Sendo no ano seguinte a COP2 em Genebra donde foi assinada a declaração de Genebra, que impunha obrigações legais de metas de redução de emissões dos países que a ratificaram (MMA, 2002).

A COP3 representou a formulação do protocolo de Quioto (BNDES, 1999). Seguido a esta em 1998 a COP4, na Argentina, foi elaborado o Plano de Ação Buenos Aires, com o objetivo de implementar e ratificar o Protocolo de Quioto, as COP's 5, 6 e 6½ tiveram por meta concluir o trabalho proposto pelo Plano de Buenos Aires, se encerrando com a COP7. A COP7 realizada em Marraqueche em 2001 decidiu que para projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL¹⁰) com LULUCF¹¹ serão enquadradas somente como atividades de reflorestamento e florestamento e que para o primeiro período de compromisso que vai de 2008-2012; o total de

⁹ Gases de Efeito Estufa

¹⁰ O MDL foi proposto pelo Brasil, que tinha como meta criar um fundo de desenvolvimento limpo, que seria composto pelos países que não conseguissem cumprir suas metas de redução. Cujos recursos seriam destinados a financiar projetos em países em desenvolvimento.

¹¹ Land use, land-use change, and forestry –LULUCF, uso da terra, mudança no uso da terra e florestas. LASHOF & HARE (1999) apud CAMPOS (2001) referenciam que a inclusão das atividades de LULUCF nos compromissos do Protocolo de Quioto é o seu baixo custo de aplicação para a redução líquidas das emissões de GEE.

Certificado de Emissões Reduzidas¹² (CER) resultante destes projetos, que podem ser utilizados por uma parte para que a mesma atinja suas metas de redução de emissão de GEE, não exceda 1% das emissões do ano base 1990, multiplicado por cinco. De acordo com SCARPINELLA (2002) apud JACOVINE (2006) para que as atividades de LULUCF se enquadrem no MDL, estas precisam seguir os parâmetros descritos abaixo:

- Baseado em sólida pesquisa científica;
- Constituída de uma metodologia consistente de quantificação;
- O estoque de carbono pré-existente deve ser excluído do cálculo e;
- A implementação das atividades devem contribuir para a biodiversidade e o emprego sustentável dos recursos naturais.

O artigo 12.2 do protocolo de Quioto, 1997 estabelece que:

“O objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve ser assistir as partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir as partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões.”

Seguido a estas em dezembro de 2003 em Milão, dá-se a COP 9, nela ficaram estabelecidas às modalidades para a inclusão de atividades de projeto de reflorestamento e florestamento, para o primeiro período de compromisso (Decisão 19/CP.9). Observa-se que dentro do protocolo de Quioto, mecanismos de flexibilização foram estabelecidos, entre estes o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo o qual enquadra as atividades de florestamento e reflorestamento (MDL - artigo 12 do protocolo de Quioto). Criado pelo Comitê Executivo do MDL, este une os interesses legítimos das partes do protocolo e é composto de forma equilibrada por partes incluídas e também por partes (países) que não ratificaram o protocolo. As funções deste conselho executivo são:

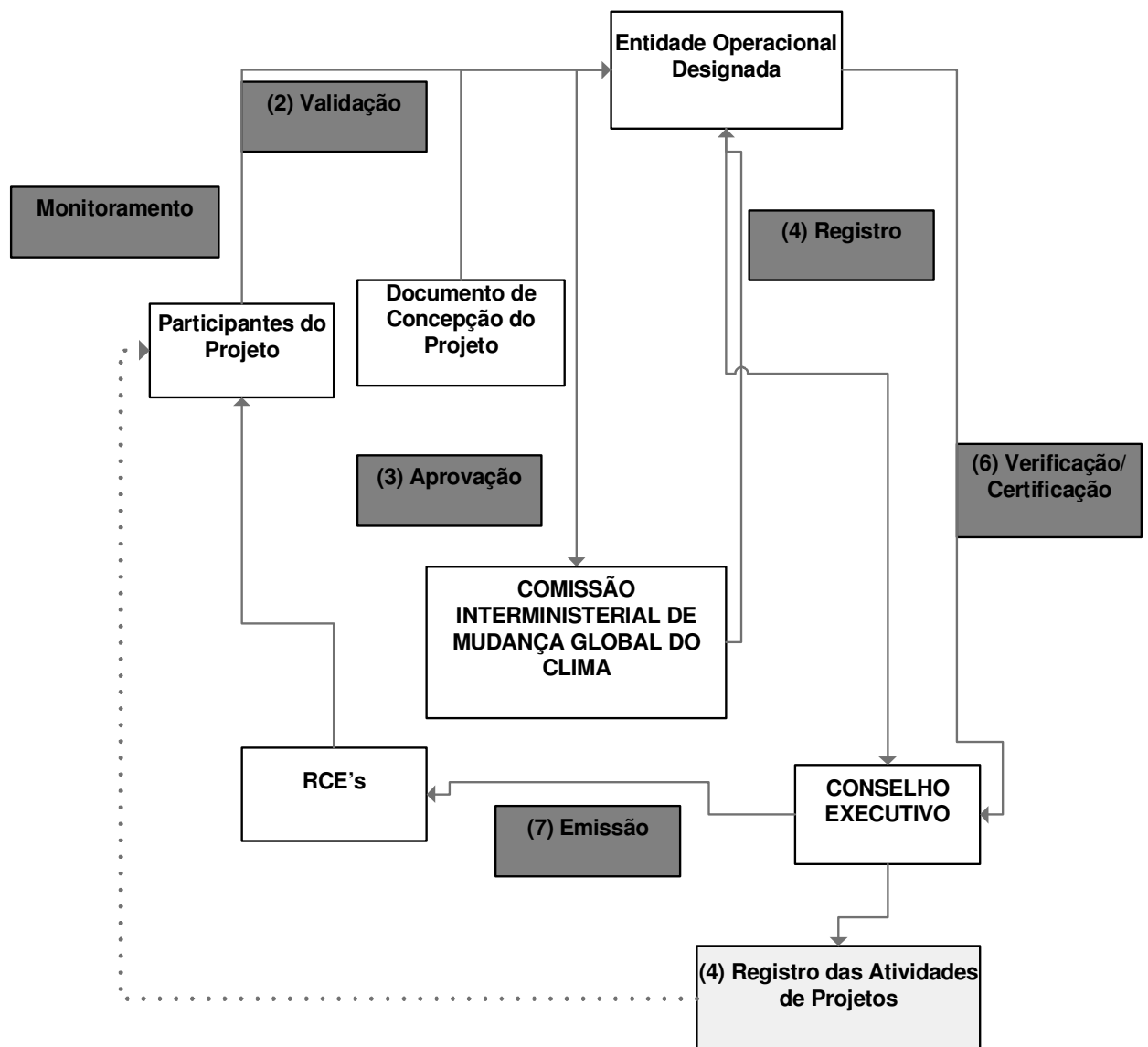
- Registro dos projetos de MDL;

¹² “A Kyoto Protocol unit equal to 1 metric tonne of CO2 equivalent. CERs are issued for emission reductions from CDM project activities. Two special types of CERs called temporary certified emission reduction (tCERs) and long-term certified emission reductions (lCERs) are issued for emission removals from afforestation and reforestation *CDM projects*.” Fonte: UNFCCC

- Credenciamento de entidades operacionais designadas;
- Emissão das CER's;
- Aprovação de metodologias de base e de monitoramento.

Segue uma descrição sobre as diferentes etapas que um projeto deverá cumprir para receber os CER's dentro do MDL:

Figura 14: Organograma do ciclo de um projeto de MDL



Fonte: Adaptado de ROCHA (2004)

A vinculação em um projeto de MDL deve ser procedida de forma voluntária segundo as regras estabelecidas nas COP's. Os agentes (partes interessadas) em

participar do MDL precisam em um primeiro estágio definir a autoridade nacional que estará imbuída de gerir a aprovação ou não dos projetos de MDL, no país de destino.

A etapa seguinte é constituída da estruturação do projeto, é necessário estabelecer a adicionalidade e a linha base do projeto, bem como elaborar uma metodologia de monitoramento que será utilizada para verificar o cumprimento das metas de redução de emissões e ou de remoção de CO₂. Em outras palavras consiste que cada tonelada de CO₂ equivalente não emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada no mercado mundial, criando um novo atrativo para reduções das emissões globais. Os países membros deste estabelecerão metas para a redução de CO₂ junto aos principais emissores. As empresas dos países participantes que não conseguirem ou não desejarem reduzir suas emissões poderão comprar Certificados de Emissões de Reduções (CER's) em países em desenvolvimento e usá-los para alcançar o cumprimento de suas obrigações. Os países em desenvolvimento, por sua vez, deverão utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável. Neste ínterim a heveicultura se destaca como forte candidata a formação de lavouras CER's.

As atividades de um projeto de MDL são tidas como complementares se as emissões antropogênicas de CO₂ equivalente forem inferiores as que ocorreriam na ausência do projeto; e/ou se a remoção de CO₂ equivalente for maior àquela que ocorreria caso estes projetos não existissem. Têm se como linha de base de um projeto de MDL o cenário que representa as emissões/remoções antropogênicas de CO₂ equivalente que ocorreriam na ausência do projeto. Com o intuito de dar suporte às partes na apresentação de tais informações, o Comitê Executivo do MDL desenvolveu um documento base denominado documento de concepção de projeto (DCP) (Banco da Amazônia, 2008).

O DCP deve ser revisado pela entidade operacional designada. Bem como os outros documentos que envolvam as partes interessadas, no caso da seringueira, possíveis sócios e parceiros do processo de manejo da lavoura. O processo de avaliação independente de uma atividade de projeto pela entidade operacional designada, culminando com a validação do projeto. Conforme consta no MDL estabelecido pela decisão 17/CP.7 e nas decisões pertinentes da COP/MOP, baseado no projeto de concepção. Seguindo a este se tem o registro pelo Conselho Executivo, de um projeto validado como atividade de projeto de MDL. O registro deste é um pré-

requisito meramente formal para a verificação, certificação e emissão dos CER's relativas a essa atividade de projeto proposto pelo requerente.

“Após o registro, tem-se o monitoramento da área destino. Este monitoramento acontecerá seguindo um plano estabelecido pela metodologia e terá como resultados relatórios que serão submetidos à entidade operacional para a verificação do projeto. A verificação é a revisão independente periódica e a determinação *ex post*, pela Entidade operacional designada, das reduções monitoradas das emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes que ocorreram em consequência de uma atividade registrada de um projeto do MDL, durante o período de verificação(...). A certificação é a garantia por escrito da entidade operacional designada que, durante um período de tempo especificado, uma atividade de projeto atingiu as reduções das emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes conforme verificado.”
(ROCHA, 2004: 70)

Com a certificação, o detentor do projeto pode solicitar ao Comitê Executivo as CER's as quantidades reduzidas e/ou removidas relativas à magnitude de seu projeto. Estas CER's possuem um prazo de validade com possibilidade de renovação.

Ou seja, para que o projeto seja aprovado é preciso que mudanças reais sejam efetivadas, mensuráveis e de longo prazo para a redução do impacto do homem no clima. Este processo é condicionado a dois critérios: adicionalidade e sustentabilidade. O primeiro requer que o proponente comprove que seu projeto é realmente importante para desacelerar o aquecimento global, demonstrando como era a situação sem o MDL e como passa a ser com ele. Para ser elegível, é preciso ainda que haja contribuição efetiva para o desenvolvimento sustentável local, promovendo benefícios sócio-econômicos que serão discutidos na próxima seção.

5.2 A COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA.

Ficou estabelecido na COP7 que cada país terá autonomia para nomear sua Autoridade Nacional Designada para o MDL, com o intuito de proferir as ações do governo decorrentes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima e seus instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte. Cujas atribuições são aprovar ou não os projetos de MDL. Em outras palavras, esta entidade deverá definir se tais projetos estão cumprindo com os seus objetivos: promoção do desenvolvimento sustentável e remoção de CO₂ atmosférico/redução das emissões de GEE. Por meio da análise dos ditames dos projetos que resultem em reduções de emissões e que sejam considerados elegíveis para o MDL.

Estabelecido no Brasil, em 7 de julho de 1999, pelo decreto lei, segundo informações oficiais do site do ministério da Ciência e Tecnologia e alterado em 10 de janeiro de 2006, com a inclusão de cinco novos ministérios. A comissão é formada por representantes dos seguintes órgãos:

- I Ministério das Relações Exteriores;
- II. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; (Redação dada pelo Decreto de 10 de janeiro de 2006)
- III. Ministério dos Transportes;
- IV. Ministério de Minas e Energia
- V. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; (Redação dada pelo Decreto de 10 de janeiro de 2006)
- VI. Ministério do Meio Ambiente; (vice-presidência da comissão)
- VII. Ministério da Ciência e Tecnologia; (presidência da comissão)
- VIII. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; (Redação dada pelo Decreto de 10 de janeiro de 2006)
- IX. Casa Civil da Presidência da República;
- X. Ministério das Cidades; (Redação dada pelo Decreto de 10 de janeiro de 2006)
- XI. Ministério da Fazenda. (Redação dada pelo Decreto de 10 de janeiro de 2006)

5.3 A MAGNITUDE DO MERCADO DE MDL

Conforme o já citado Acordo de Mar raquete que define como projetos de MDL, donde são consideradas aptas para o enquadramento em LULUCF elegíveis as atividades de reflorestamento e florestamento e que, para o primeiro período de compromisso de 5 anos vigentes a partir de 2008, o total de CER's resultante desses projetos, que podem ser utilizados por uma parte interessada, para que a mesma atinja suas metas de redução, não pode exceder a 1% das emissões do ano base 1990, multiplicado por cinco. Deste modo pode-se observar um limite para a compra de CER's de projetos de MDL com LULUCF.

Dados de BERNOUX *et al.* (2002) o teto seria de 605 Mt de CO₂ sem a participação dos EUA e de 907 Mt de CO₂ com a participação dos EUA. Sendo os países em desenvolvimento os principais vendedores de crédito de carbono e os países desenvolvidos os principais demandantes destes (por meio de mecanismos de flexibilização: *Joint Implementation* e *Emission Trading*).

Vale ressaltar que existe para os países que compõem o acordo que poderão optar pela redução das emissões domésticas e/ou darão prioridade para projetos de MDL que não sejam florestais. Segundo a diretiva "EU Emission Trading Scheme" da União Européia, é apregoado que créditos de carbono provenientes de projetos florestais não serão aceitos. Com isto tem-se ai uma menor demanda por créditos de carbono florestais. Para BERNOUX *et al.* (2002) esta demanda se restringiria à: Áustria, Dinamarca e Holanda e fora da Europa, Canadá e Japão, totalizando assim 109,5 Mt de CO₂ para o período de 2008-2012.

Este novo cenário comercial tem forçado as empresas a monitorar e elaborar relatórios de emissão de dióxido de carbono, muitas destas empresas principalmente na Europa tem estabelecido orçamentos e sistemas de gerenciamento de carbono pela primeira vez. Como agora emissões de poluentes possuem um preço, companhias estão buscando meios de identificar caminhos para redução do custo efetivo destas.

"Através da melhoria de ambos, processos produtivos correntes e investimentos em novas tecnologias." (Relatório UE -EU action against climate change, 2008)

O mercado de carbono em si abriu um amplo campo de negócios tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, de especialistas em finanças do carbono, especialistas em gerenciamento de carbono, *traders* de carbono, auditores de contratos de carbono, bem como novos produtos financeiros e novas oportunidades de receitas para os produtores rurais em especial para as culturas perenes como é o caso da seringueira, que se enquadra nos critérios de elegibilidade para projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Vale destacar que o manejo e mesmo à conservação de reservas nativas, não são elegíveis ao MDL.

Entende-se como floresta “uma área mínima de terreno entre 0,05 e 0,1 hectare com cobertura de copa de árvores (ou equivalente nível de estoque) de mais de 30 por cento, com árvores com potencial de altura mínima de 2 a 5 metros na maturidade, *in situ*. Uma floresta pode consistir de formações florestais fechadas onde árvores de várias formações e sub-bosques cobrem uma alta proporção do terreno, ou floresta aberta. Estandes naturais jovens e todas as plantações que ainda forem atingir uma densidade de copa de 10-30 por cento ou altura de árvore de 2-5 metros são consideradas floresta, assim como áreas que normalmente formam parte de uma área florestal e que estão temporariamente sem estoque como resultado de uma intervenção humana tal como corte ou causas naturais e que são esperadas a reverter para floresta.” (AND – Brasil, 2008)

Estes valores supracitados são determinados pela Autoridade Nacional Designada (AND), que no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudanças Global do Clima.

I – As áreas que receberão a cobertura verde precisam necessariamente ser caracterizadas como áreas não florestáveis. Ou seja, conter vegetação inferior ao enquadramento mínimo descrito acima.

II – As áreas precisam respeitar as datas estipuladas nas definições de reflorestamento e florestamento: para o reflorestamento somente seriam elegíveis as áreas que em 31 de dezembro de 1989 não continham florestas e para o florestamento somente seriam elegíveis as áreas que não continham floresta por um período de pelo menos 50 anos.

III – De acordo com as normas definidas na COP9, passa a vigorar o critério de adicionalidade: “as remoções atuais líquidas de gases de efeito estufa por

sumidouros aumentam acima da soma das mudanças nos estoques de carbono nos reservatórios dentro dos limites do projeto que teriam ocorrido na ausência das atividades de florestamento ou reflorestamento do projeto de MDL registrado”.

IV – Como meio de demonstrar adicionalidade faz se necessário, determinar a linha mestre do projeto. “o cenário que razoavelmente apresenta a soma das mudanças nos estoques de carbono nos reservatórios dentro dos limites do projeto que teriam ocorrido na ausência da atividade do projeto proposto”.

V – O último critério apresenta uma certa generalidade, que é o critério de desenvolvimento sustentável, ou seja o projeto tem que promover o desenvolvimento sustentável da região onde ele estaria sendo implementado.

A generalidade deste último tópico é reduzida quando se verifica o anexo III da resolução nº1 da comissão interministerial:

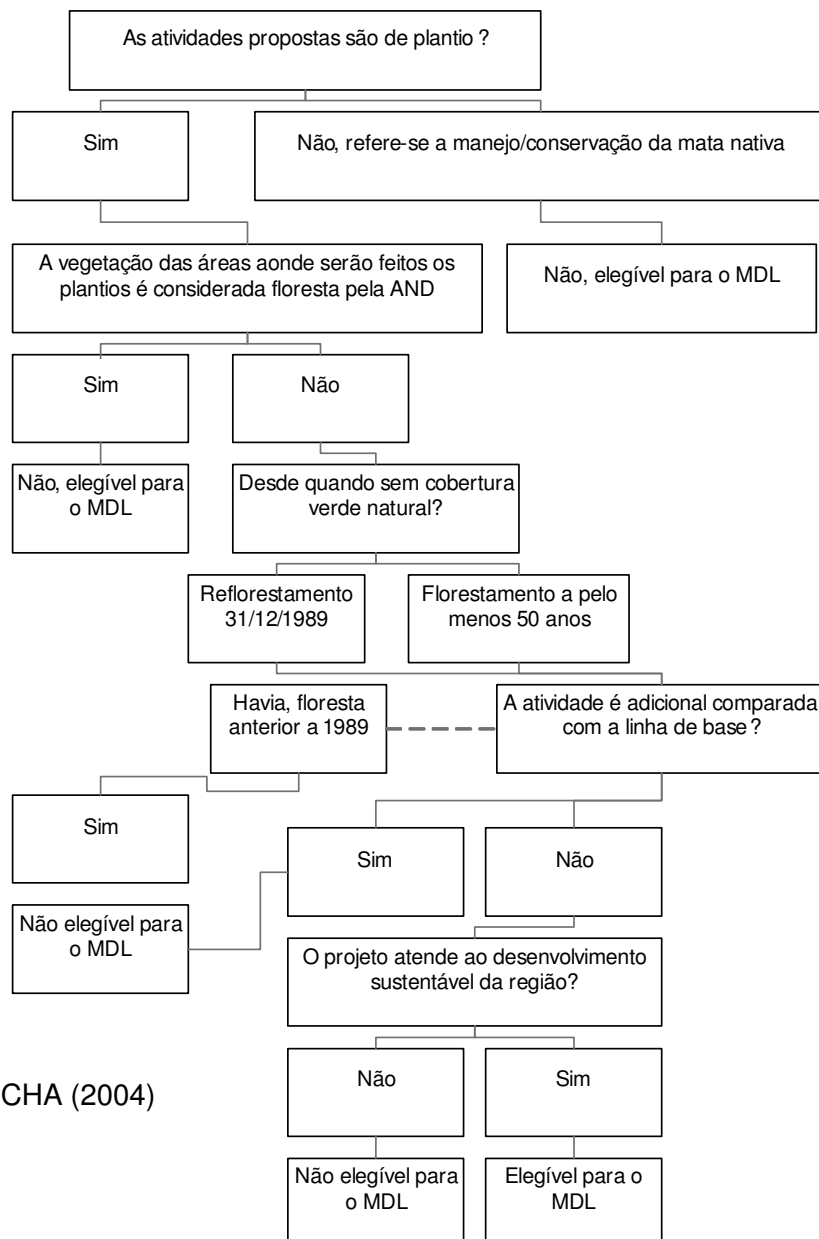
“os participantes do projeto deverão descrever se e como a atividade de projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos seguintes aspectos:

- a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local – avalia a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) propiciada pelo projeto em comparação com os impactos ambientais locais estimados para o cenário de referência.
- b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos – Avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Avalia, também, o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregados (diretos e indiretos) comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência.
- c) Contribuição para a distribuição de renda – avalia os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios sócio-econômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência.
- d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico – Avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao

cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de royalties e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores – A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região de sua implantação”. (Anexo III da Resolução nº1. da Comissão Interministerial)

Figura 15: Organograma dos critérios para a definição de Atividades de MDL



Fonte: ROCHA (2004)

Dentre as medidas plausíveis para a redução deste impacto destaca-se o reflorestamento, partindo do princípio que por meio de um processo fotossintético dos vegetais o CO₂ é fixado em compostos reduzidos de carbono e armazenado em forma de biomassa (SALATI, 1994; MARTINEZ, 2001). A quantidade de carbono estocado na biomassa de uma floresta varia de acordo com a vegetação, idade das plantas, clima, solo, manejo e condições nutricionais (HOUGHTON, 1994) e (ALBRECHT; KANDJI, 2003).

Deste modo observamos que a cultura da seringueira, se enquadra nos critérios de elegibilidade para projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), sendo considerada uma forte candidata à geração de Certificados de Emissões Reduzidas (CER's) segundo Carmo 2006. Segundo dados do pesquisador FERNANDES (2003), a seringueira consegue extrair da atmosfera 1.109 toneladas de gás carbônico equivalente (CO₂)/hectare.

Seguindo o pensamento de RAHAMAN & SIVAKUMARAM (1998) apud CARMO (2006), a eficiência da seringueira em estocar o carbono atmosférico em quantidades equivalentes ao nível alcançado em uma floresta natural foi comprovada através do estudo do total de carbono seqüestrado pela madeira da seringueira em um hectare plantado cujo resultado foi equivalente a 90 toneladas de carbono. Comparativamente ao produto extraído da planta seria como se em um seringal de 30 anos, com uma produção média de 45 toneladas de borracha seca por hectare, 40 toneladas fossem constituída de carbono. O que resultaria em um total de 135 toneladas por hectare ou 4,5 toneladas de carbono seqüestrado ano, por hectare plantado. Outra atividade fortemente recomendada para a geração de créditos no âmbito do MDL é o cultivo do eucalipto que armazena segundo FERNANDES (2003) aproximadamente 317 toneladas de CO₂ por hectare em sua biomassa.

JACOVINE *et al.* (2006) observa que o ganho gerado com a receita dos CER's, no primeiro ano, gera caixa suficiente para cobrir os custos de implementação na seringueira e que fora possível antecipar o retorno do investimento do 16º ano para o 12º, quando comparado a uma lavoura que não os adota. Com isto vê-se que a implantação da heveicultura em áreas subutilizadas ou degradadas, com o emprego de alta tecnologia e material genético adequado, implicará no aumento da produção de biomassa e conseqüentemente, do estoque de carbono.

CORNISH & GONÇALVES (2001) retratam a seringueira *Hevea Braziliensis* como um produto estratégico não só pelo padrão de qualidade do látex e produtividade dentre as inúmeras espécies como já mencionado anteriormente e por ser a principal fonte de borracha natural produzida no mundo. Além das características já relatadas anteriormente de elasticidade, flexibilidade, resistência à abrasão e a corrosão, impermeabilidade, a borracha segundo COSTA *et al.* (2000) e GONÇALVES *et al.* (2001) é de fácil adesão a tecidos e ao aço.

Sua origem nativa a caracteriza como espécie florestal, representando assim grande versatilidade de uso da lavoura. Uma vez exaurido o ciclo produtivo da seringueira que pode chegar a quarenta anos segundo informa o engenheiro agrônomo CAPRONI (2008) e do Instituto Florestal - IF, sua madeira pode ser empregada em diversos fins, como a fabricação de móveis, caixotes, utensílios de cozinha e construção civil. Com isto a espécie pode ser utilizada em projetos de reflorestamento, de acordo com a lei de reposição florestal, podendo assim atuar como espécie pioneira de recomposição da reserva legal, esta peculiaridade será aprofundada no capítulo referente à legislação e iniciativas de fomento. Além disto, possui uma estrutura radicular profunda que permite a esta espécie absorver água em camadas mais profundas do solo, capacitando sua adoção em locais de acentuada deficiência hídrica AWE *et al.* (1976) apud CARMO *et al.* 2006 e REIS & HALL (1987) e ajuda a evitar erosões e preservar os mananciais, protegendo e melhorando as propriedades físicas do solo, clima, flora e fauna (MOTA & NAIME, 2006).

Segundo BAYER (2001), o solo é considerado o maior reservatório terrestre de carbono, e pode atuar como uma fonte ou depósito de CO₂ para a atmosfera, dependendo do sistema de manejo adotado. No caso do plantio da seringueira, principalmente em terrenos acidentado, não ocorre o revolvimento do solo, com a muda plantada diretamente nas covas, permitindo assim uma maior conservação da matéria orgânica no solo RIOS (2006). Além disto, o caule e as folhas preservam grande quantidade de carbono, bem como a própria borracha produzida. De acordo com ESAH 1990, 90 % da borracha crua é constituída de carbono.

5.4 O EMPREGO EM PROCESSOS ALTERNATIVOS

Não só a madeira pode ser utilizada após o término do ciclo produtivo do látex. Existe também a possibilidade de extração do óleo da semente de seringueira, este

por sua vez tem sido utilizado em países asiáticos como substituto ao óleo de linhaça, na indústria de tintas e na produção de sabões e resinas. Além disso, experimenta-se o uso como alternativo ao óleo diesel, no entanto sua viscosidade é elevada se comparada a outras oleaginosas. O rendimento destas sementes segundo AZIZAN (2008) é de 43% de óleo de boa qualidade, enfatiza que 1 kg de semente pode produzir de 300 ml a 400 ml de biocombustível. Este estima que em uma área de 1 ha. de área plantada, seja possível extrair entre 800 kg e 1,200 kg de sementes de borracha. Segundo RAMADHAS (2005) na Índia são coletados 30.000 toneladas de sementes ao ano, o que pode resultar em 5.000 toneladas de óleo refinado.

Paralelo a este é possível extrair uma torta 66% do seu peso (NARADAJAH, 1969) que pode ser empregada na alimentação animal (suínos, aves e bovinos) como substituição a torta de amendoim e algodão. Constituída de 25% de proteína bruta (PB) e 66% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Além de apresentar características nitrogênicas que podem ser utilizado como fertilizante em culturas comerciais (CAETANO, 2008).

A adoção de colméias nos seringais para extração de mel é outra possibilidade de renda paralela ao cultivo desta. Contudo algumas variedades de clones não produzem. BAKAR ATIM *et al.* (1986) cita os clones RRIM 701, RRIM 600 e PR 255 como adequados para a apicultura.

Segundo PUSHPADAS *et al.* (1980) aproximadamente 30% do mel produzido na Índia é coletado de árvores de seringueira no período de reenfolhamento¹³ da copa das plantas. A apicultura tem sido uma opção nos seringais asiáticos, sendo que aproximadamente 45% do total produzido naquele país é originado de seringais.

As colméias podem ser colocadas no seringal apenas no período de produção de néctar podendo ser transferidas para um outro local após o término dessa fase. PUSHPADAS *et al.* (1980) mostra que três meses após a introdução das colméias no talhão é possível a coleta de mel, em uma área com boa produção de néctar.

Outro aspecto a se considerar em desenvolvimento sustentável é a esfera social. De acordo com a proposta exposta por SACHS (2002) para o alcance da

¹³ Processo que ocorre após o término da primavera no hemisfério sul com o rebrotamento das folhas da seringueira.

sustentabilidade social, é necessário o alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, empregabilidade (e/ou atribuição funcional autônomo) com qualidade de vida, distribuição de renda justa e equidade de acesso aos recursos e serviços sociais.

5.5 ASPECTOS SOCIAIS

Além dos aspectos já abordados até aqui, bem como a fato de não gerar resíduos poluentes como a borracha sintética a borracha natural oferece inúmeros benefícios para o homem do campo. Tais como maior estabilidade funcional e renda relativa superior à média salarial do setor agrícola, segundo dados do sindicato rural de Votuporanga-SP, segundo CARMO (2007) o plantio da seringueira “promove o fortalecimento da agricultura familiar, uma vez que cada 5 ha. da cultura demanda o trabalho suficiente para o sustento de uma família de quatro pessoas, reduzindo o impacto do êxodo rural” e por se tratar de uma cultura de cuidado constante reduz a sazonalidade da mão-de-obra, segundo dados da DIKA logística, 40.000 ha. plantados são responsáveis por mais de 11.000 empregos diretos no campo. Segundo dados da APBNB – Associação de Produtores de Borracha Natural do Brasil, a borracha extrativa ocupa cerca de 70.000 famílias, com uma maior concentração na região norte do país. No processo de cultivo 70.000 pessoas são responsáveis, maior parte na região sudeste e centro-oeste. Na indústria pneumática e de reparos 14.000 e na de artefatos leves 70.000 representando um contingente total entre empregos diretos e indiretos da ordem de 350.000 pessoas.

A cultura da seringueira permite a plantação de outras culturas no mesmo espaço, tanto de lavouras anuais e semi-perenes, reduzindo assim os custos produtivos, Segundo PEREIRA (1992) nesse sistema a seringueira produz de 30 a 50% a mais do que nas modalidades de plantio tradicionais. Dados do IBGE mostram ainda a presença de famílias que sobrevivem à base do extrativismo da borracha tanto do coágulo como do látex líquido. Conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Nos estados de: Roraima, Tocantins, Alagoas, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul não ocorreram registros de extração tanto de látex coagulado como de látex líquido.

Tabela 17: Evolução do total produzido por região, por meio *extrativista I*

Quantidade produzida (tonelada) na extração vegetal de Hevea (látex coagulado)												
UF/Região	Ano											
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Brasil	13,628	6,685	5,913	5,448	5,132	5,167	4,366	3,959	4,084	4,206	4,557	3,941
Acre	7,991	3,754	3,188	2,331	2,688	2,786	2,395	1,598	1,489	1,710	2,073	1,407
Amazonas	2,367	1,576	1,734	1,667	1,688	1,749	1,832	2,012	1,948	1,958	2,006	2,046
Pará	887	770	457	303	254	196	58	70	231	316	263	267
Rondônia	2,258	430	430	954	318	274	65	63	203	206	193	207
Amapá	57	36	39	26	23	18	16	17	14	16	16	8
Tocantins	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norte	13,560	6,588	5,848	5,281	4,971	5,023	4,366	3,760	3,885	4,206	4,551	3,935
Bahia	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-	6	6
Pernambuco	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Nordeste	0	0	0	0	1	0	0	6	6	0	6	6
Minas Gerais	31	41	59	156	146	144	-	-	-	-	-	-
São Paulo	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudeste	46	41	59	156	146	144	0	0	0	0	0	0
Paraná	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Sul	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Goiás	-	-	-	-	-	-	0	193	193	-	-	-
Mato Grosso	22	56	6	11	8	-	-	-	-	-	-	-
Centro-Oeste	22	56	6	11	8	0	0	193	193	0	0	0

Fonte: IBGE (2007)

Tabela 18: Evolução do total produzido por região, por meio *extrativista II*

Quantidade produzida (tonelada) na extração vegetal de Hevea (látex líquido)											
UF/Região	Ano										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Brasil	895	787	658	684	481	131	74	69	72	58	69
Amapá	124	132	95	71	57	45	50	44	53	50	61
Pará	530	398	248	201	167	26	24	25	19	8	8
Rondônia	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norte	666	542	343	272	224	71	74	69	72	58	69
Nordeste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minas Gerais	211	215	255	352	197	-	-	-	-	-	-
Sudeste	211	215	255	352	197	0	0	0	0	0	0
Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Goiás	18	30	60	60	60	60	-	-	-	-	-
Centro-Oeste	18	30	60	60	60	60	0	0	0	0	0

Fonte: IBGE (2007)

A tabela abaixo reúne a avaliação sócio-ambiental comparadas a algumas atividades de reflorestamento, NISHI (2003) em seu estudo atribui pesos a três setores produtivos caracterizados como seqüestradores de carbono, em sua metodologia este escalona o desempenho de cada setor de acordo com a contribuição para uma função x atribuída. Seus indicadores vão de -1 à +3, sendo respectivamente estes as notas mínimas e máximas de desempenho:

Tabela 19: Contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais

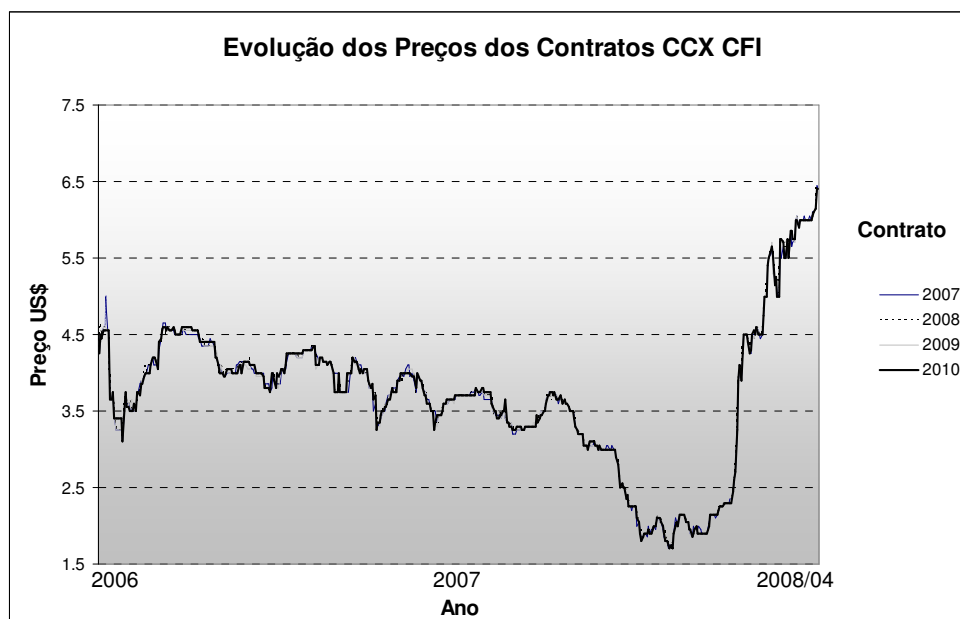
Atividade	Carbono fixado	Nota		
Heveicultura	3,09	+1		
Celulose	12,38	+3		
Resinagem	4,08	+1		
Efeitos ambientais das atividades analisadas		Heveicultura	Celulose	Resinagem
Emissões de poluentes	-1	-2	-1	-1
Poluição sonora	-1	-2	-1	-1
Poluição visual	+1	+1	+1	+1
Erosão do solo	+3	+1	+1	+3
Contaminação de recursos hídricos	+3	+1	+1	+3
Perda da biodiversidade	+1	+1	+1	+1
Áreas inutilizadas	+2			
Média	+1,14	0,57		1,28
Contribuição para a geração líquida de empregos	+3	+2		+3
Impactos na distribuição de renda	+3	+3		+3
Contribuição para a sustentabilidade macroeconômica	+3	+2		+2
Custo efetividade	+3	+3		+3
Atividade Acréscimo no VPL pela venda das RCE	1.022,16	954,12		1.123,47
Contribuição para a auto-suficiência tecnológica	+3	-1		+3
Internalização, na economia nacional, dos benefícios provenientes dos RCE	+3	+3		+3
Possibilidade de integração regional e articulação com outros setores	+3	+3		+3
Potencial de inovação tecnológica	+2	+3		+3
Pontuação final	+30	+26		+29

Fonte: NISHI (2003)

5.6 ASPECTOS ECONÔMICOS

Criada em 2003, a *Chicago Climate Exchange*, é o primeiro centro comercial do mundo a negociar contratos de crédito de carbono, juridicamente vinculativo integrando sistema de comércio para reduzir as emissões de todos os seis principais gases, com efeito, de estufa (GEE), compensando com projetos de reflorestamento em todo o mundo. Em abril de 2007 os CER's eram comercializados a US\$ 3,70, preço da tonelada métrica de CO2 equivalente. Hoje em menos de um ano estes contratos atingiram US\$ 6,40.

Gráfico 14: Evolução de preços dos contratos CCX CFI



Fonte: CHICAGO CLIMATE EXCHANGE (2008)

Observa-se que o mercado mundial de CER's, seguindo as diretrizes do Protocolo de Quioto, não configura lucro no curto prazo com a venda destes certificados por parte de produtores florestais. Todavia, inexiste alternativas para se solucionarem os problemas e atingir as metas impostas pelo protocolo até 2012, para redução dos gases de efeito estufa (GEEs) sem que se viabilize os CER's de florestas plantadas e reflorestamentos em áreas degradadas.

Em projetos de 100 alqueires de seringueira plantadas em espaçamento padrão esperasse um alcance de aproximadamente 123.500 árvores, considerando uma quebra de plantio de 5%, para um ciclo de 30 anos, estima-se a produção de 6 mil toneladas de carbono orgânico na biomassa, ou seja, 22.020 t de CO₂eq.

“Se convertida em títulos CER's, esta produção pode render US\$ 67.198 com a venda de créditos de carbono, sem considerar o carbono fixado na borracha e o CO₂ potencial de emissões evitadas. Se considerarmos estas duas variáveis, os números podem ser estimados em 16.120 t de C, ou seja, 59.160 t de CO₂ eq., o que poderá render US\$ 198.575.” (GONÇALVES, 2007)

Retrato da necessidade de impulsão no mercado de carbono pode ser observado através dos índices de poluição da Comunidade Européia, em seu relatório sobre mudanças climáticas pode-se observar que dificilmente os países tidos como desenvolvidos alcançaram as metas. No quadro observa-se que a primeira coluna relata o estado de produção de CO₂ das nações comparado ao ano base (1990). Tem-se assim que 66% dos países aqui mencionados estão abaixo da meta esperada. A segunda coluna refere-se à alocação máxima de dióxido de carbono destes países conforme ratificação do protocolo de Quioto, com proporcionalidade aos anos de 2005 a 2007. A terceira coluna indica uma proporcionalidade das nações em relação ao total de dióxido de carbono produzido de forma a atender os parâmetros do protocolo para a Comunidade Européia como um todo. A quarta e a quinta coluna são as mesmas alocações para o período de 2008 a 2012, com as respectivas fatias de proporcionalidade.

Tabela 20: Emissões Comerciais na União Européia 2005-2012

Estado Membro da União Européia	Gol do Protocolo de Quioto (variação % contra o ano base, 1990)	2005-2007		2008-2012	
		Alocação de dióxido de carbono permitido (Toneladas/ano)	Fatia na UE	Alocação de dióxido de carbono permitido (Toneladas/ano)	Fatia na UE
Austria	-13%	33.00	1.4%	30.7	1.5%
Bélgica	-8%	62.10	2.7%	58.5	2.8%
Bulgaria	-8%	42.30	1.8%	42.3	2.0%
Ciprus		5.70	0.2%	5.48	0.3%
República Tcheca	-8%	97.60	4.2%	86.8	4.2%
Dinamarca	-21%	33.50	1.5%	24.5	1.2%
Estônia	-8%	19.00	0.8%	12.72	0.6%
Finlândia	0%	45.50	2.0%	37.6	1.8%
França	0%	156.50	6.8%	132.8	6.4%
Alemanha	-21%	499.00	21.7%	453.1	21.8%
Grécia	25%	74.40	3.2%	69.1	3.3%
Hungria	-6%	31.10	1.4%	26.9	1.3%
Irlanda	13%	22.30	1.0%	22.3	1.1%
Itália	-7%	223.10	9.7%	195.8	9.4%
Latvia	-8%	4.60	0.2%	3.43	0.2%
Lituânia	-8%	12.30	0.5%	8.8	0.4%
Luxemburgo	-28%	3.40	0.1%	2.5	0.1%
Malta		2.90	0.1%	2.1	0.1%
Países Baixos	-6%	95.30	4.1%	85.8	4.1%
Polônia	-6%	239.10	10.4%	208.5	10.0%
Portugal	27%	38.90	1.7%	34.8	1.7%
Romênia	-8%	74.80	3.3%	75.9	3.6%
Eslováquia	-8%	30.50	1.3%	30.9	1.5%
Eslovênia	-8%	8.80	0.4%	8.3	0.4%
Espanha	15%	174.40	7.6%	152.3	7.3%
Suécia	4%	22.90	1.0%	22.8	1.1%
Reino Unido	-13%	245.30	10.7%	246.2	11.8%
Total		2298.30	100%	2080.93	100.0%

Fonte: EU ACTION AGAINST CLIMATE CHANGE (2008).

5.7 A INICIATIVA LEGAL

A legislação vigente para o estado de São Paulo prega através do Decreto lei 50889/06 de 16 de junho de 2006 que regulamenta a Reserva Legal no estado, admite o plantio de árvores exóticas em áreas degradadas, abrindo espaço assim para a seringueira como alternativa de plantio a mata nativa. Este projeto de lei foi conduzido pelo deputado estadual de São Paulo, Valdomiro Lopes da Silva que permite que parte da área da reserva legal, destinada área da reserva legal, destinada à recomposição da mata nativa nas propriedades rurais, seja ocupada parcialmente com seringueiras e frutíferas e espécies usadas em reflorestamento. A destinação de 20% da propriedade rural como reserva legal gera polêmica desde a publicação do decreto 50.889, assinado pelo governador Cláudio Lembo, em junho de 2006.

Os produtores argumentavam que não dispunham de recursos para fazer a recomposição e que teriam prejuízos ao ceder parte da propriedade – sem incluir as áreas de preservação permanentes para recomposição da mata nativa. Em 2007, foi aprovada lei permitindo o cultivo de seringueira para a produção de látex. O governador José Serra sancionou o projeto em 30 de abril de 2008. Este por sua vez foi redefinido permitindo o plantio intercalado entre árvores nativas exóticas para a exploração comercial. O prazo para a implantação da reserva legal é de oito anos. Segue no anexo o decreto estadual de São Paulo, contudo não existe uma política nacional consolidadora em relação ao tema. O que indubitavelmente poderia guiar o Brasil para uma maior capacidade produtiva e diminuir o déficit da demanda da indústria pneumática local.

CONCLUSÕES

Buscou-se aqui esclarecer a dinâmica da evolução do setor heveicultor no Brasil através de uma perspectiva macro; abordando as políticas públicas, movimentos de mercado e principais agentes. Bem como através de uma avaliação micro citando a estrutura de preço da borracha e os efeitos da elasticidade de preço da *commodity* sobre as curvas de oferta e demanda enfatizando o aspecto descritivo e não gráfico. Discutiu-se ainda a franca transferência do poder de monopólio dos produtores amazonenses para o poder de monopólio das indústrias produtoras de pneus e artefatos ao longo da história dos ciclos produtivos. Evidenciando que o preço do látex é influenciado pela produção mundial, por mais diminuta que seja a extração de um produtor da Malásia este apresenta significativa representatividade na constituição do preço internacional.

Outro elemento observado é a necessidade de se formular uma política agrícola clara e eficiente nos que tange à importação de borracha natural e à política governamental de subsídios à produção que hoje inexistem, mas que poderia ser um instrumento assegurador de preços ao produtor interno e mesmo motivador a formação de novas lavouras.

É indubitável que a indústria da borracha ao lado da indústria do petróleo foi um dos setores produtivos que sofreu aguda e constante oscilação de preço em decorrência de efeitos externos ao longo do século XX, sendo esta *commodity* elemento fundamental tanto para o desenvolvimento da indústria como para o desenvolvimento social de países desenvolvidos como em desenvolvimento. O Brasil, berço da *Hevea Brasiliensis*, por ineficiência do Estado e devido à adoção de políticas públicas ineficientes cujos interesses atendiam a uma pequena minoria entregou em menos de cinco décadas mais de 70% do *market share* mundial da borracha GAMEIRO (2003).

Embora calcada na rudimentar atividade extrativista, a produção de borracha do século XXI demanda alta tecnologia, seja para o cultivo do plantio intensivo ou para o desenvolvimento de mudas mais resistentes a pragas e que solicitem menos cuidados com maior produtividade. Evidencia-se aqui o papel dos governos em investimentos no desenvolvimento não só de centros de P&D como observado pelos governos dos países do sudeste da Ásia, que buscaram através de maciços

investimentos de capital nacional e estrangeiro via banco mundial, desenvolver métodos e mudas geneticamente modificadas resistentes a pragas. Em adição a isto existe a necessidade de se promover uma política de fomento setorial seja por meio de benefícios fiscais ao cultivo e/ou pela constituição de fundos destinados a esta lavoura que tenham definições de empréstimos que seja adequada ao prazo de maturação e produção da lavoura. Destaca-se nisto o prazo de carência dado as linhas de crédito rurais atuais que não atendem o prazo de maturação e produção desta lavoura.

Tratou-se ainda o papel desempenhado pelo seringueiro seja o extrativista da floresta amazônica, seja o ruralista do sudeste. Dos conceitos aqui discutidos, buscou-se um desdobramento dos fundamentos explorados nas ciências econômicas e de engenharia de produção, integrando uma a outra orbitando o tema borracha, focando no produto natural sem esquecer-se de relatar a importância do concorrente sintético.

Vale deixar claro que este trabalho não teve o intuito de exaurir toda a abrangência que circunda o tema relacionado à borracha, focando-se assim nos assuntos considerados chaves para um melhor entendimento do setor e mesmo os temas em voga no meio acadêmico. Diante disto pode-se constatar por meio das pesquisas e levantamentos realizados elementos singulares na heveicultura brasileira.

Tem-se como sugestão para novas pesquisas: a análise do impacto do cultivo da borracha para o desenvolvimento local contribuindo para a criação de políticas públicas para o setor. Outra sugestão seria confrontar os preços da borracha sintética com o preço da borracha natural e a variação do preço do petróleo. E por fim, a elaboração de alternativas para transformar o Brasil em um grande produtor mundial de borracha, ou mesmo verificar a plausibilidade esta colocação.

Outra constatação aqui observada é o efeito positivo trazido pela cultura da seringueira à redução do passivo ambiental com o intuito de atender as medidas propostas pela agenda 21. Observa-se um forte vínculo entre desenvolvimento sustentável e o cultivo da seringueira, tanto para o seqüestro de carbono como para mitigar o êxodo rural, elemento este destacado pelo seringueiro e ambientalista Chico Mendes. Tem-se assim neste a possibilidade de inúmeras derivações de futuros estudos específicos, sejam da cadeia produtiva explorando e percorrendo de forma mais minuciosa os elementos componentes desta. Seja o aspecto da

comercialização internacional da borracha e mesmo um estudo sobre volatilidade do preço desta. Encerra-se este trabalho esperando que o leitor tenha obtido uma clara visão e entendimento das propostas aqui discutidas e de como esta estruturado o mercado heveicultor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABREU, M.P.; MEDEIROS, M.C.; WERNECK, R.L.F., 2003, "Formação de preços de commodities: padrões de vinculação dos preços internos aos externos", PUC-Rio, Departamento de Economia TEXTO PARA DISCUSSÃO nº. 474, Disponível em: <http://www.econ.puc-rio.br/mpabreu/pdf/TD474.pdf> Acessado em: 05 de fevereiro de 2008.

ALVARENGA, A.P.; CARMO, C.A.F.S., 2006, "Seqüestro de carbono: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural", Editores: Viçosa, MG 352 p.

ARAMBURU, M., 1994, "Aviamento Modernidade e Pós-Modernidade no Interior Amazônico", Revista Brasileira de Ciências Sociais, nº. 25, ANPOCS Disponível em: http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_25/rbcs25_09.htm. Acessado em: 09 de fevereiro de 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS - ABICALÇADOS (2008) Estatísticas Disponível em: <http://www.abicalcados.com.br/index.html> Acessado em: 18 de maio de 2008.

BAGNALL-OAKELEY, H.; CONROY, C.; FAIZ, A.; GUNAWAN, A.; GOUYON, A.; PENOT, E.; LIANGSUTTHISSAGON, S.; NGUYEN, H. D.; ANWAR, C., 1996, "Imperata management strategies used in smallholder rubber-based farming systems", Agroforestry Systems Biomedical and Life Sciences vol. 36, nº. 1-3 Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/g25q8h5129774x37/> Acessado em: 05 de abril de 2008.

BAKAR ATIM, A.; NAPI DAUD, M.;MALIK YAAKOB, A.M., 1986, "Relationship of nectar flow on colony development and honey yield of Apis cerana under Hevea brasiliensis in Malaysia.", Journal of Natural Rubber Research, Malásia, 1, 176-186.

BARLOW, F.W., 1988, "Rubber Compounding - Principles, Methods and Technics", Marcel Dekker.

BARROS, G.S.C, 1987, "Economia da comercialização agrícola", FEALQ Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba - São Paulo.

BASTOS, M.M.R.D., 2006, "Geografia dos Transportes: Trajetos e Conflitos nos Percursos Fluviais da Amazônia Paraense: Um Estudo Sobre Acidentes em Embarcações", (Dissertação de Mestrado) UFU – Uberlândia, MG. Disponível em: http://www.ig.ufu.br/posgrad/disserta/2006/maria_martins.pdf Acessado em: 15 de abril de 2008.

BAYER C.; MIELNICZUK, J., 1999, "Dinâmica e função da matéria orgânica.", In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. (Ed.) "Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais." Porto Alegre: Gênese, p.9-26.

BERNOUX, M.; ESCHENBRENNER, V.; CERRI, C.C.; MELILLO, J.M.M.; FELLER, C., 2002, "LULUCF-based CDM: too much ado for ...a small carbon market.", *Climate Policy*, vol.2, 379-385.

BHAGWATI, J.; RAMASWAMI, V. K., 1963, "Domestic Distortions, Tariffs and the Theory of Optimum Subsidy", *The Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press vol. 71, nº. 1, pp. 44-50.

BORENSZTEIN, E.; REINHART, C.M., 1994, "The Macroeconomic Determinants of Commodity Prices", *IMF Working Paper 94/9*. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=883427. Acessado em: 15 de fevereiro de 2008.

BRIAN, A., 1989, "Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events.", *The Economic Journal*, vol. 99, pp. 116–131.

BROTHERSTON, G., 2008, *American Genesis as Doctrine* Stanford University Disponível em: <http://sitemason.vanderbilt.edu/files/b/bqYe9W/Brotherston.pdf> Acessado em: 25 de maio de 2008.

BURAWOY, M., 1990, "A Transformação dos Regimes Fabris no Capitalismo Avançado", *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, nº. 13, ano 5, pp. 29-50. Disponível em: http://www.anpocs.org.br/porta/publicacoes/rbcs_00_13/rbcs13_02.htm . Acessado em: 20 de fevereiro de 2008.

CAMPOS, C.P., 2001, “A conservação das florestas no Brasil, mudança do clima e o mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto.”, Rio de Janeiro: UFRJ, 169 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CAPRONI, O.P., 2008, Engenheiro Agrônomo – Presidente da COACAVO, Entrevista pessoal realizada em 05 de março de 2008.

CHAPMAN, E.C., 1991, “The Expansion of Rubber in Southern Yunnan, China”, *The Geographical Journal*, Blackwell Publishing vol. 157, nº. 1 (Mar., 1991), pp. 36-44 Disponível em: [http://www.jstor.org/sici?sici=0016-7398\(199103\)157%3A1%3C36%3ATEORIS%3E2.0.CO%3B2-H](http://www.jstor.org/sici?sici=0016-7398(199103)157%3A1%3C36%3ATEORIS%3E2.0.CO%3B2-H) Acessado em: 15 de fevereiro de 2008.

CHEW, T., 1991, “Share Contracts in Malaysian Rubber Smallholdings”, *Land Economics*, University of Wisconsin Press vol. 67, nº. 1 (Feb., 1991), pp. 85-98 Disponível em: <http://www.jstor.org/pss/3146488> Acessado em: 25 de fevereiro de 2008.

Conselho Nacional dos Seringueiros – CNS Disponível em: <http://www.cnsnet.org.br/> Acessado em: 10 de maio de 2008.

COSLOVSKY, S.V., 2005, “The Rise and Decline of the Amazonian Rubber Shoe Industry”, MIT. p. 53.

COOMBS, R.; HULL, R., 1998, “Knowledge management practices' and path-dependency in innovation”, *Research policy*, Elsevier vol. 27, Issue 3, July 1998, Pages 237-253 Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V77-3TCFKRY-1&_user=687336&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037858&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687336&md5=5b87a895f88ad6415aaff31fd417df22#toc2 Acessado em: 19 de maio de 2008.

CORTEZ, J.V.; MARTIN, N.B., 1996, “A Sazonalidade da Produção da Seringueira e a Política Brasileira de Contingenciamento da Importação de Borracha Natural”, Instituto de Economia Agrícola. Disponível em:

<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=1061> Acessado em: 05 de fevereiro de 2008.

COSTA, A.B., 2006, "O desenvolvimento econômico na visão de Joseph Schumpeter", Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. UNISINOS, ano 4, nº. 47. Disponível em:
http://ich.ufpel.edu.br/economia/professores/xavier/Schumpeter_por_Costa.pdf
Acessado em: 15 de março de 2008.

COSTA, H.M.; VISCONTE, L.L.Y.; NUNES, R.C.R.; FURTADO, C.R.G., 2003, "Aspectos históricos da vulcanização", Polímeros: Ciência e Tecnologia, Associação Brasileira de Polímeros, vol. 13, nº. 02, São Carlos, Brasil p 125-129. Disponível em:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/470/47013210.pdf>. Acessado em: 02 de março de 2008.

COSTA, J.T., 2001, "Reaproveitamento de Sucata de Pneus Inviabilidade Técnica ou Econômica?", Revista Limpeza Urbana, nº. 56, p. 24-30 - ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, São Paulo/SP Disponível em:
http://www.ablp.org.br/pdf/Reaproveitamento_de_Sucata_de_Pneus_PRN.pdf
Acessado em: 12 de março de 2008.

D'ARAÚJO, M.C., 1992, "Amazônia e desenvolvimento à luz das políticas governamentais: A experiência dos anos 50.", Revista brasileira de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, nº. 19.

DEAN, W. (1989) *A luta pela borracha no Brasil: um estudo de história ecológica*, ed.1 Tradução: Eduardo Brandão, São Paulo: Editora Nobel.

Dika Logística, 2008. Disponível em:
<http://www.dikalogistica.com.br/?page=pg_borrachanatural> Acessado em: 15 de março de 2008.

DOWLING, J. M., 1979, "The Supply Response of Rubber in Thailand", Southern Economic Journal, Southern Economic Association vol. 45, nº. 3 (Jan., 1979), pp. 795-805 Disponível em: <http://www.jstor.org/pss/1057478> Acessado em: 16 de março de 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2008, Disponível em: www.embrapa.gov.br Acessado em: 15 de março de 2008.

EMISSION TRADE SCHEME, European Commission, 2008, Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission.htm> Acessado em: 15 de março de 2008.

ESAH, Y., 1990, “Clonal characterization of latex and rubber properties”, *Journal of Natural Rubber Research*, Kuala Lumpur, vol.5 n^o.1, p. 52-80.

EU ACTION AGAINST CLIMATE CHANGE “EU emission trading: an open system promoting global innovation”, Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/bali/eu_action.pdf Acessado em: 05 de março de 2008.

EVANS, B., 1996, “Technical and scientific elements of forest management certification programs”, Vancouver: University of British Columbia, 34 p. (Prepared for the UBC-UPM Conference on Ecological, Political and Social Issues in Forest Management Certification). Disponível em: <http://www.forestry.ubc.ca/concert/evans.html> Acessado em: 22 de março de 2008.

FAUSTINO, H.C., 1995, “A evolução da inovação tecnológica para o período 1980-1992 e as suas determinantes”, (Tese de Doutorado) *Revista Estudos de Gestão*. Disponível em: <http://pascal.iseg.utl.pt/~faustino/textos/art95dois.pdf>. Acessado em: 05 de março de 2008.

FERGUSON, C. E., 1974, *Microeconomia*, Rio de Janeiro, Editora Forense-Universitária.

FERNANDES, T. J. G., 2003, “Contribuição dos Certificados de Emissões Reduzidas (CER`s) na viabilidade Econômica da Heveicultura”, Viçosa: UFV, 69 f. (Dissertação de Mestrado) *Ciência Florestal – Universidade Federal de Viçosa*.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Disponível em: http://www.fscus.org/about_us/ Acessado em: 17 de maio de 2008.

FRIEDMAN, M., 2007, *Price theory* 2 ed. Aldine de Gruyter, New York.

GAMEIRO, A.H., 2002, "Importação e produção de borracha natural no Brasil", Cepea, 1992 a 2002 Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br> Acessado em: 13 de março 2008.

GAMEIRO, A.H.; ROSSMANN, H.; GAMEIRO, M.B.P., 2007, "The Brazilian Agribusiness Of Natural Rubber: Investment Opportunities", Sustainable Agri-food and Bioenergy Chains/Networks Economics and Management VI International PENSA Conference. Disponível em: www.pensaconference.org/arquivos_2007/todos/639_-_augusto_hauber_gameiro.doc Acessado em: 16 de abril de 2008.

GERARD F.; RUF, F., 2001, "Agriculture in Crisis: People, Commodities and Natural Resources in Indonésia 1996-2000", Agriculture and politics, Ed. Routledge.

GOMES, M.M., 2008, "Sobre a borracha de butadieno estireno", Disponível em: <<http://www.rubberpedia.com/borrachas/borracha-butadieno-estireno.php>> Acessado em: 20 de março de 2008.

GONÇALVES, J.S.; MOTICOHIZ, L., 1994, "Teoria do Desenvolvimento Econômico de Schumpeter: Uma Revisão Crítica", Informações Econômicas, SP vol. 24 n°. 8. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/tec3-0894.pdf>. Acessado em: 22 de março de 2008.

GONÇALVES, P., 2008, "Seringueira 60% de lucro", Revista Campo & Negócios ano V n°. 62.

GONÇALVES, R. C., 2007, "Créditos de carbono para florestas de seringueira", Disponível em: <<http://www.cpafac.embrapa.br/chefias/cna/artigos/credcarbono.htm>> Acessado em: 25 de maio de 2008.

GOODLAND, R., 1995, "The Concept of Environmental Sustainability", Annual Review of Ecology and Systematics vol. 26 p 1-24. Disponível em: <<http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.26.110195.000245>> Acessado em: 17 de maio de 2008.

GOODYEAR, web site, 2008, Disponível em: <<http://www.goodyear.com>> Acessado em: 03 de março de 2008.

GRIFFITH UNIVERSITY, 2008, Disponível em: < <http://www.griffith.edu.au>> Acessado em: 09 de maio de 2008.

GUSMÃO, D. I., 2002, "A criação de um mundo". Disponível em: < <http://www.unir.br/~albertolinscaldas/acriacaodeumundo.htm> > Acessado em: 15 de maio de 2008.

HOFMANN, W., 1989, *Rubber technology handbook*, Hanser, New York Disponível em: <<http://www.bcin.ca/Interface/openbcin.cgi?submit=submit&Chinkey=123944>> Acessado em: 10 de maio de 2008.

HOUGHTON, R.A., 1994, "Forests and the tropical carbon cycle: current storage and emissions. In: Emissão x sequestro de CO₂ uma nova oportunidade de negócio para o Brasil", 1994 Rio de Janeiro. Anais do Seminário Emissão x Sequestro de CO₂ – Uma Nova Oportunidade de Negócio para o Brasil. CVRD, p.15-37.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acessado em: 25 de março de 2008.

IISRP - International Institute of Synthetic Rubber Producers Inc., Disponível em: <http://www.iisrp.com> Acessado em: 15 de março de 2008.

IRRDB - The International Rubber Research and Development Board, 2006, *Portrait of the Global Rubber Industry – Driving the wheel of the world economy*, 1 ed. Kuala Lumpur, Malaysia.

JACOVINE, L.A.G.; FERNANDES, T.J.G.; SOARES, C.P.B.; SILVA, M.L.; ALVARENGA, A. de P., 2006, "A heveicultura e a geração dos certificados de emissões reduzidas", In: ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C.A.F. de S. do (Ed.) *Sequestro de Carbono: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural*. Viçosa MG: UFMG/Embrapa Solos/EPAMIG p.315-538.

JONES, G., 1984, "The Growth and Performance of British Multinational Firms before 1939: The Case of Dunlop", Disponível em: <http://www.blackwell->

synergy.com/action/showPdf?submitPDF=Full+Text+PDF+%281%2C379+KB%29&doi=10.1111%2Fj.1468-0289.1984.tb00315.x Acessado em: 22 de abril de 2008.

KEMMOTSU, M., 2003, "Projeto de Proteção Ambiental da Região Amazônica, Via Reflorestamento, Utilizando o Crédito do Mercado de Carbono", Disponível em: http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/includes/responsabilidade/arquivos/projeto_de_protecao_ambiental_utilizando_o_credito_do_mercado_de_carbono_michiyuki_kemmotsu.pdf Acessado em: 29 de abril de 2008.

LA LONDE, B. J. e MASTERS, J. M., 1994, "Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, vol. 24, nº. 7, pp. 35-47.

LEITÃO, B.J.M., 2003 "Grupos de foco: o uso da metodologia de avaliação qualitativa como suporte complementar à avaliação quantitativa realizada pelo Sistema de Bibliotecas da USP", (Dissertação de Mestrado) Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27148/tde-12082003-150618/> Acessado em: 14 de abril de 2008.

LERNER, A.P., 1934, "The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power", *The Review of Economic Studies*, The Review of Economic Studies Ltd. vol. 1, nº. 3, pp. 157-175 Disponível em: [http://www.jstor.org/sici?sici=0034-6527\(193406\)1:3%3C157:TCOMAT%3E2.0.CO;2-Y](http://www.jstor.org/sici?sici=0034-6527(193406)1:3%3C157:TCOMAT%3E2.0.CO;2-Y) Acessado em: 15 de fevereiro de 2008.

LICHBACH, M.I.; ZUCKERMAN, A.S., 1997, "Comparative Politics: Rationality, Culture, and Structure", Cambridge University Press.

LIMA, G., 1999, "Um modelo geral de oferta e demanda agregadas", CMDE/UFPR. Texto nº. 04/99 Disponível em: <http://www.economia.ufpr.br/publica/textos/textos.htm> Acessado em: 20 de abril de 2008.

LIANF, H.F., 2008, "Fuel from rubber seeds", Disponível em: <http://thestar.com.my/news/story.asp?file=/2008/1/6/nation/19924512&sec=nation>. Acessado em: 25 de abril de 2008.

MAGGI, G., 1999, "The Role of Multilateral Institutions in International Trade Cooperation", *The American Economic Review*, American Economic Association vol. 89, nº. 1, p 190-214. Disponível em: [http://www.jstor.org/sici?sici=0002-8282\(199903\)89:1%3C190:TROMII%3E2.0.CO;2-8](http://www.jstor.org/sici?sici=0002-8282(199903)89:1%3C190:TROMII%3E2.0.CO;2-8) Acessado em: 01 de março de 2008.

MANKIW, N.G., 1999, *Introdução à Economia: princípios de micro e macroeconomia*, 1 ed. Editora Campus, Rio de Janeiro, RJ.

MANSFIELD, E., 1985, "How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out?", *The Journal of Industrial Economics* vol. 34 nº. 2 p 217-223. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2098683?seq=4>. Acessado em: 22 de março de 2008.

MEBRATU, D., 1998, "Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review", International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University. Elsevier Science Inc. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V9G-3V5F819-3&_user=687336&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037858&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687336&md5=176d4975dbb3315acd59990e92aec7ba. Acessado em: 15 de maio de 2008.

MENTZER, J.T.; DEWITT, W.; KEEBLER, J.S.; MIN, S.; NIX, N.W.; SMITH, C.D.; ZACHARIA, Z.G., 2001, "Defining Supplychain Management", *Journal of Business Logistics* vol. 22 nº. 2 Disponível em: <http://engsci.aau.dk/kurser/F06/Lscm/Lscm/Lesson%201/DEFINING%20SUPPLYCHAIN%20MANAGEMENT.pdf>. Acessado em: 15 de março de 2008.

MILLENNIUM PROJECT, *Commissioned by the UM Secretary General and supported by the UM Development Group*, Disponível em: <http://www.pnud.org.br/milenio/ft9.php> Acessado em: 02 de março de 2008.

MINISTÉRIO DA FAZENDA, *Estatísticas* Disponível em: www.fazenda.gov.br Acessado em: de março de 2008.

MOLINA, G.S.L.F., 2005, "Análise Comparativa Sobre o Desenvolvimento Industrial da Região da Serra e da Região do Vale do Rio Pardo", Disponível em:

<http://www.fee.tche.br/sitefee/download/jornadas/2/e6-03.pdf>. Acessado em: 17 de maio de 2008.

MOOIBROEK, H.; CORNISH, K., 2000, "Alternative sources of natural rubber", *Appl Microbiol Biotechnol* 53: 355-365. Disponível em:

<http://www.springerlink.com/content/aky6rvr8pwkt1wxi/fulltext.pdf> Acessado em: 15 de março de 2008.

MORCELI, P., 2003, "Borracha Natural: Situação atual e perspectivas", CONAB.

Revista eletrônica Borracha Natural. Artigo 37. Disponível em:

<http://www.borrachanatural.agr.br/artigos/artigos3.php> Acessado em: 13 de março de 2008.

MORENO, R.M.B.; FERREIRA, M.; GONÇALVES, P.S.; MATTOSO, L.H.C., 2003, "Avaliação do látex e da borracha natural de clones de seringueira no Estado de São Paulo", *Pesq. Agropec. Brasileira*, Brasília vol. 38 nº. 5 p 582-590. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n5/18170.pdf>. Acessado em: 13 de abril de 2008.

MORGAN, D.L., 1988, *Focus groups as qualitative research*, Newbury Park: Sage, 85p.

MORTON, M., 1989, *Rubber Technology*, 2 ed., New York, Van Nostrand Reinhold.

MOTA, P. E.F. e NAIME, U.J., 2006, "Caracterização dos solos sob seringais cultivados e vegetação natural", *Sequestro de carbono*.

MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; SANTILLI, M.; CARVALHO, G.; BATISTA, Y., 2001, "As oportunidades para a amazônia com a redução das emissões de gases do efeito estufa", Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia IPAM-Belém Disponível em: http://www.asfagro.org.br/trabalhos_tecnicos/meio_ambiente/credito_carbono.pdf Acessado em: 27 de abril de 2008.

MUCAMBO, "Um pouco da história da borracha", Disponível em:

<http://www.mucambo.com.br/novosite/institucional/historiadaborracha.pdf> Acessado em: 22 de maio de 2008.

NAGDI, KHAIRI, 1987, “Manuale della Gomma”, Tecniche Nuove.

NARASIMHAN, R.; MAHAPATRA, S., 2004, “Decision models in global supply chain management”, *Industrial Marketing Management* vol. 33.

NARDELLIL, A.M.B.; GRIFFITH, J.J., 2003, “Modelo teórico para compreensão do ambientalismo empresarial do setor florestal brasileiro”, *Rev. Árvore* vol. 27 nº. 6
Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622003000600012&script=sci_arttext&lng=pt . Acessado em: 17 de maio de 2008.

NATURAL HISTORY MUSEUM, Disponível em: http://www.nhm.ac.uk/jdsml/nature-online/seeds-of-trade/page.dsml?section=crops&ref=rubber&cat_ref=®ion_ID=&time_ref=&page=wild_relatives&origTimeID=&origTimePoint=&origTpTitle=&origPage Acessado em: 05 de março de 2008.

NISHI, M.H., 2003, “O MDL e o atendimento aos critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade por diferentes atividades florestais”, *Dissertação (Mestrado)*. Viçosa.

OLSSON, O., 2005, “Technological Opportunity and Growth”, *Journal of Economic Growth*, vol. 10 p 35–57. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/m02621x165515718/fulltext.pdf> Acessado em: 22 de março de 2008.

PANNELL, D.J.; SCHILLIZZI, S., 1999, “Sustainable Agriculture: A Matter of Ecology, Equity, Economic Efficiency or Expedience?”, *Journal of Sustainable Agriculture* vol. 13 nº. 4 p 57-66. Disponível em: <http://bubl.ac.uk/archive/journals/jsusagr/v13n0499.htm>. Acessado em: 15 de maio de 2008.

PARABOR. Disponível em: <http://parabor.locaweb.com.br/html/> Acessado em: 17 de abril de 2008.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; FIALHO, J de F.; JUNQUEIRA, N.T.V., 1997, “Seringueira em sistemas agroflorestais”, *Planaltina: EMBRAPA*. 45p. (nº. 63).

PINO, F.A.; FRANCISCO, V.L.F.S.; CEZAR, S.A.G.; SUEYOSHI, M.L.S.; AMARAL, A.M.P., 1994, "Sazonalidade em séries temporais econômicas : um levantamento sobre o estado da arte", Agricultura em São Paulo, SP, vol.41, nº.3, p.103-133.

PINTO, N. P. A., 1984, "Política da Borracha no Brasil: a falência da borracha vegetal", São Paulo, HUCITEC, 168 p.

PORFIRO, J.C.M., 1993, "A expropriação do ser numa perspectiva filosófico-antropológica e o papel da educação enquanto contraponto do domínio", Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Educação Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000065551> Acessado em: 13 de maio de 2008.

PORTER, M. E., 1980 "Competitive strategy: techniques for analysing industries and competitors", New York : Free Press.

POSNER, R., 1976, "Antitrust Law. An Economic Perspective", University of Chicago Press, p.126.

POSSAS, M.L., 1996, "Os conceitos de mercado relevante e de poder de mercado no âmbito da defesa da Concorrência", Revista do IBRAC, vol. 3, nº. 5, p. 10-35 Disponível em:
http://www.ie.ufrj.br/grc/pdfs/os_conceitos_de_mercado_relevante_e_de_poder_de_mercado.pdf. Acessado em: 17 de abril de 2008.

RAMADHAS, A.S.; JAYARAJ, S.; MURALEEDHARAN, C., 2005, "Biodiesel production from high FFA rubber seed oil", Fuel 84 Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V3B-4DNR858-4-1&_cdi=5726&_user=687336&_orig=search&_coverDate=03%2F01%2F2005&_sk=999159995&view=c&wchp=dGLzVlz-zSkzk&md5=83cfbe75448adf4d1281fa6c785b8304&ie=/sdarticle.pdf Acessado em: 05 de março de 2008.

RESENDE, M. F. C., 2005, "O padrão dos ciclos de crescimento da economia brasileira: 1947-2003", Economia e Sociedade, Campinas, vol. 38 14, nº. 1 (24), p. 25-55. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br:8888> Acessado em: 17 de março de 2008.

RMA – Rubber Manufacturers Association, 2008. Disponível em:
<<http://www.rma.org>> Acessado em: 23 de março de 2008.

ROCHA M. T., 2004, “O mercado de carbono e a heveicultura”, Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista – APABOR/Secretaria estadual de agricultura e abastecimento.

ROSSMANN, H., & PEROZZI, M.B., 2005, “Portal brasileiro de informação sobre borracha natural. In: Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural”, Piracicaba. Anais do 2 Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural. Piracicaba: FEALQ, pp. 109-112.

RUDNER, M., 1981, “Development Policies and Patterns of Agrarian Dominance in the Malaysian Rubber Export Economy”, *Modern Asian Studies*, Cambridge University Press vol. 15, nº. 1 (1981), pp. 83-105 Disponível em:
<http://www.jstor.org/stable/view/312106?seq=1> Acessado em: 05 de março de 2008.

SACHS, I., 2002, *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável* Rio de Janeiro: Garamond.

SALATI, E., 1994, “Emissão x sequestro de CO₂ uma nova oportunidade de negócio para o Brasil”, Rio de Janeiro. Anais do Seminário Emissão x Sequestro de CO₂ – Uma Nova Oportunidade de Negócio para o Brasil. CVRD, 1994. p.15-37.

SAMONEK, F., 2006, “A borracha vegetal extrativa na Amazônia: Um estudo de caso dos novos encauchados de vegetais no Estado do Acre”, (Dissertação de Mestrado) UFA Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais Rio Branco Acre.

SCARPINELLA, G.A., 2002, “Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Kioto”, 2002. 182f. Dissertação de Mestrado (Energia) – Universidade de São Paulo.

SCHUMPETER, J. A., 1943, “Capitalism, Socialism and Democracy”, Londres, Allen & Unwin, cap. 7.

SCHUMPETER, J. A., 1957, “The theory of economic development”, Cambridge, Harvard University.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M., 2001, “Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação”, Rev. Atual. Ed. 3 121p. Disponível em:
<http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf> Acessado em: 13 de abril de 2008.

SIMMIE, J., 1998, “Innovate or Stagnate: Economic Planning Choices for Local Production Nodes in the Global Economy”, Planning Practice and Research, Routledge vol. 13 nº. 1 p (17)35-51. Disponível em:
<http://www.ingentaconnect.com/content/routledg/cppr/1998/00000013/00000001/art0006> Acessado em: 16 de abril de 2008.

SIMÕES, A.F.; LUCAS, A.C.; SCHIMOIDE, C.; NAKAMURA, E.D.; CRIVELARI, E.J., 1999, “Limitação do Poder de Monopólio-CADE”, Disponível em:
http://www.ead.fea.usp.br/Semead/4semead/1SemeadJr/artigos/Simoes_Lucas_Shimoiide_Nakamura_Crivelari.pdf. Acessado em: 15 de março de 2008.

SOLO, R., 1954, “Research and Development in the Synthetic Rubber Industry”, Journal of Economics The MIT Press vol. 68 nº. 1 p 61-82. Disponível em:
<http://www.jstor.org/stable/1881918?seq=2>. Acessado em: 17 de maio de 2008.

STEVENS, C.G., 1990, “Successful Supply-Chain Management”, Management Decision vol. 28 ed. 8 Editora MCB UP LTDA. Disponível em:
<http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do?contentType=Article&contentId=864471>. Acessado em: 13 de fevereiro de 2008.

TEECE, D.J., 1994, “Firm organization, industrial structure, and technological innovation”, Journal of Economic Behavior & Organization. Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V8F-3VV04R4-5-2&_cdi=5869&_user=687336&_orig=search&_coverDate=11%2F30%2F1996&_sk=999689997&view=c&wchp=dGLbVlz-zSkWb&md5=36fe518c2a7878020060973895994d47&ie=/sdarticle.pdf
Acessado em: 16 de abril de 2008.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D., 1974, “Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases”, Science 27 vol. 185. nº. 4157, pp. 1124 – 1131 Disponível

em:<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/185/4157/1124> Acessado em: 17 de março de 2008.

United Nations Framework Convention on Climate Change Glossary of climate change acronyms disponível em:

http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php Acessado em: 16 de abril de 2008.

United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. (2001)

Convenção sobre mudanças do clima, 2ª Ed. Brasília: MCT. 30p.

United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. (2001)

“Protocolo de Quioto”, 2ª ed. Brasília: MCT, 34p.

WILLIAMSON, O.E., 1975, *Markets and hierarchies*, New York, Free Press.

WORLD BANK, 2008, “Renewable Energy for Development”, Disponível em:

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTENERGY/0,,contentMDK:20708340~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:336806,00.html> Acessado em: 17 de março de 2008.

VEIGA, J. C., 2008, “Juntas Industriais”, ed. 5. Disponível em:

http://www.teadit.com.br/new/images/publicacoes/Juntas%20Industriais_5.pdf.

Acessado em: 20 de maio de 2008.

APÊNDICE:

Segue abaixo a descrição da legislação ambiental vigente para a borracha, regida pelos seguintes instrumentos legais segundo a consultoria Borracha Natural:

- RESOLUÇÃO CONAMA nº 301, de 21/03/2002 - Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26/08/1999, que dispõe sobre pneumáticos. Ministério do Meio Ambiente – Conama 2003
- MEDIDA PROVISÓRIA nº 2.166-67, de 24/08/2001 - Altera os arts. 1, 4, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Casa Civil 2001
- INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 7, de 15/12/1999 - Os plantios de espécies do gênero Hevea, implantados com a finalidade exclusiva de exploração de látex, não geram créditos de reposição florestal para segmentos de consumidores de madeira. IBAMA 1999
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 258, de 26/08/1999 - Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis. Ministério do Meio Ambiente – Conama 1999
- DECRETO de 20/08/1999 - Cria a Área de Relevante Interesse Ecológico Seringal Nova Esperança, no Município de Xapuri, Estado do Acre, e dá outras providências. IBAMA 1999
- DECRETO nº 88.125, de 01/03/1983 - Promulga o Acordo Internacional da Borracha Natural, 1979. Senado Federal 1983
- LEI nº 4.771, de 15/09/1965 - Institui o novo Código Florestal. Casa Civil 1965
- DECRETO-LEI nº 7.946 - de 10/09/1945 - Proíbe a saída do país e o trânsito na região do vale do Amazonas de mudas, sementes, estacas e partes vivas de plantas dos gêneros Hevea e Derris. Senado Federal 1945
- DECRETO-LEI nº 5.686 - de 21/07/1943 - Proíbe a remessa de mudas e sementes de Hevea para qualquer parte fora da Amazônia, sem prévia autorização do Ministério da Agricultura. Senado Federal 1943

I LEGISLAÇÃO FEDERAL APLICADA A BORRACHA:

- DECRETO nº 4.462, de 07/11/2002 - Autoriza a concessão de subvenção econômica, sob a forma de equalização de preços, ao amparo das Leis n 8.427 e 9.848, de 27 de maio de 1992 e 26 de outubro de 1999, respectivamente. Casa Civil 2002
- DECRETO nº 4.020, de 19/11/2001 - Autoriza a concessão de subvenção econômica, sob a forma de equalização de preços, ao amparo da Lei n. 8.427, de 27 de maio de 1992. Casa Civil 2002
- DECRETO nº 3.606, de 20/09/2000 - Autoriza a concessão de subvenção econômica, sob a forma de equalização de preços, ao amparo da Lei no 8.427, de 27 de maio de 1992. Casa Civil 2000
- DESPACHO de 09/12/1999 - Homologa o Regulamento para concessão de subvenção econômica à comercialização da borracha natural no. 001/99. Borracha Natural 2008
- DECRETO nº 3.262, de 25/11/1999 - Autoriza a concessão de subvenção econômica, sob a forma de equalização de preços, ao amparo da Lei n. 8.427, de 27 de maio de 1992. Casa Civil 1999
- LEI nº 9.848, de 26/10/1999 - Altera dispositivos das Leis nos 9.138, de 29 de novembro de 1995, 8.427, de 27 de maio de 1992, e 9.126, de 10 de novembro de 1995, que dispõem, respectivamente, sobre o crédito rural; sobre a concessão de subvenção econômica nas operações de crédito rural; autoriza o Poder Executivo a renegociar as obrigações financeiras relativas à liquidação de operações de Empréstimos do Governo Federal - EGF, vencidas e prorrogadas a partir de 1991; e a aplicação da Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP sobre empréstimos concedidos com recursos dos Fundos Constitucionais e com recursos das Operações Oficiais de Crédito. Casa Civil 1999
- DECRETO nº 2.348, de 13/10/1997 - Regulamenta a Lei n. 9.479, de 12 de agosto de 1997, que concede subvenção econômica a produtores de borracha natural, e dá outras providências. Casa Civil 1997
- LEI nº 9.479, de 12/08/1997 - Dispõe sobre a concessão de subvenção econômica a produtores de borracha natural e dá outras providências. Casa Civil 1997
- LEI nº 8.427, de 27/05/1992 - Dispõe sobre a concessão de subvenção econômica nas operações de crédito rural. Casa Civil 1992

Embora a legislação federal interceda na produção e benefício da borracha, existe ainda a influência dos estados sobre esta:

I.I SÃO PAULO

- DECRETO ESTADUAL nº 50.889, de 16/06/2006 - Dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural e compensação da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Cetesb 2006, sendo este detalhado abaixo:

CLÁUDIO LEMBO, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições

legais,

Decreta:

Artigo 1º - A manutenção, recomposição, condução da regeneração natural e compensação da Área da Reserva Legal das propriedades ou posses rurais no Estado de São Paulo reger-se-ão pelo disposto nos artigos 16 e 44 da Lei federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, com a redação dada pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, bem como pelas normas fixadas neste decreto. Parágrafo único - Para os fins deste decreto, entende-se por Reserva Legal a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente fixada no Código Florestal, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas.

Artigo 2º - Em cada imóvel rural deverá ser reservada área de, no mínimo, 20% (vinte por cento) da propriedade ou posse, destinada à manutenção ou recomposição da reserva legal, com a finalidade de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Artigo 3º - A área da Reserva Legal deverá ser averbada à margem da matrícula do imóvel no Cartório de Registro de Imóveis, mediante apresentação do Termo de Preservação de Reserva Legal, emitido pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN, da Secretaria do Meio Ambiente.

§ 1º - A supressão de florestas ou de outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, somente poderá ser autorizada mediante a comprovação da averbação da área da Reserva Legal.

§ 2º - É vedada a alteração da destinação da área da Reserva Legal averbada, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação de área.

Artigo 4º - O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada, ou outra forma de vegetação nativa, em extensão inferior ao estabelecido no artigo 2º deste decreto, deverá adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente:

I - recompor o percentual a ser averbado como Reserva Legal em uma única etapa;

II - conduzir a regeneração natural da Reserva Legal;

III - recompor a Reserva Legal mediante o plantio, a cada três anos, de 1/10 (um décimo) da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas;

IV - compensar a Reserva Legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesomicrobacia.

Artigo 5º - Na recomposição e condução da regeneração natural, previstas nos incisos I, II e III do artigo 4º deste decreto, o proprietário ou possuidor deverá apresentar ao DEPRN projeto técnico de condução da regeneração ou de recomposição da vegetação da Reserva Legal elaborado por profissional habilitado, que deverá conter a descrição perimétrica da área a ser averbada devidamente geo-referenciada, a metodologia a ser utilizada e o cronograma de execução.

§ 1º - A regeneração de que trata o inciso II do artigo 4º deste decreto será autorizada pelo DEPRN, quando sua viabilidade for comprovada por laudo técnico, podendo ser exigido o cercamento da área.

§ 2º - Na recomposição da área da Reserva Legal o DEPRN deverá apoiar tecnicamente a pequena propriedade ou posse rural familiar.

§ 3º - A recomposição da área da Reserva Legal poderá ser realizada mediante o plantio temporário de espécies exóticas como pioneiras, visando à restauração do ecossistema original, mediante projeto aprovado pelo DEPRN, de acordo com critérios técnicos gerais estabelecidos pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Artigo 6º - Na aprovação da compensação da Reserva Legal será considerado pelo DEPRN o seguinte:

I - a inexistência de maciço florestal ou área para recomposição que atenda ao percentual de 20% (vinte por cento) da área da propriedade;

II - o fato de que a propriedade, em toda a sua extensão, era, em 25 de agosto de 2001, data de publicação da Medida Provisória nº 2.166-67/2001, produtiva.

§ 1º - Para escolha da área de compensação da Reserva Legal serão adotados os seguintes critérios:

1 - a área apresentada para compensação deverá equivaler em extensão e importância ecológica à área a ser compensada, pertencer ao mesmo ecossistema e estar localizada na mesma microbacia hidrográfica onde se localiza o imóvel rural cuja reserva legal será objeto da compensação;

2 - na impossibilidade de compensação na mesma microbacia hidrográfica, poderão ser aceitas áreas de compensação localizadas na mesma bacia hidrográfica, observando-se o critério da maior proximidade possível entre a propriedade desprovida de reserva legal e a área escolhida para compensação, atendido, quando houver, o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica;

3 - preferencialmente devem ser escolhidas áreas de compensação que levem à formação de corredores de fauna ou que formem um contínuo com maciços de vegetação nativa já existentes.

§ 2º - O proprietário deverá apresentar laudo técnico detalhando a situação da vegetação existente na área proposta para compensação. Nos casos em que a vegetação na área indicada para compensação se encontrar degradada, a aceitação da compensação dependerá da aprovação por parte do DEPRN de

projeto de recomposição da vegetação, obedecendo aos critérios estabelecidos no artigo 5º deste decreto.

§ 3º - A Reserva Legal, instituída mediante o mecanismo de compensação, deverá ter a sua localização e dimensão aprovadas pelo DEPRN, mediante a emissão do Termo de Responsabilidade de Preservação da Reserva Legal para averbação nas matrículas dos imóveis envolvidos nos respectivos Cartórios de Registros de Imóveis.

§ 4º - A limitação do uso da Reserva Legal instituída mediante o mecanismo da compensação e a possibilidade de inclusão de Áreas de Preservação Permanente em seu cômputo observarão o disposto, a respeito, no Código Florestal.

§ 5º - O regime de uso das Áreas de Preservação Permanente não se altera na hipótese de sua inclusão no cômputo da área de Reserva Legal, mediante o mecanismo de compensação referido no parágrafo anterior.

§ 6º - É vedada a alteração da destinação da área onde está inserida a Reserva Legal instituída mediante o mecanismo de compensação, nos casos de transmissão a qualquer título, de desmembramento ou de retificação dos limites da propriedade.

§ 7º - A compensação da área da Reserva Legal poderá ser implementada mediante o arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou reserva legal, ou aquisição de cotas a que se refere o artigo 44-B do Código Florestal.

Artigo 7º - Poderá ser instituída área de Reserva Legal em regime de condomínio, respeitado o percentual legal em relação a cada imóvel, mediante a aprovação do DEPRN e as devidas averbações referentes a todos os imóveis envolvidos.

Artigo 8º - O proprietário rural poderá ser desonerado, pelo período de 30 (trinta) anos, das obrigações previstas no artigo 4º deste decreto, mediante a doação, ao órgão ambiental responsável pela gestão da unidade de conservação, de área localizada no interior de parque estadual, floresta estadual, estação experimental, reserva biológica ou estação ecológica

pendente de regularização fundiária, respeitados os critérios previstos neste decreto.

Artigo 9º - O proprietário rural poderá instituir servidão florestal, mediante a qual voluntariamente renuncia a direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da Reserva Legal e da área com vegetação de preservação permanente.

§ 1º - A limitação ao uso da vegetação da área sob regime de servidão florestal será a mesma estabelecida para a Reserva Legal.

§ 2º - A servidão florestal deve ser averbada à margem da inscrição da matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, após anuência do DEPRN, sendo vedada, durante o prazo de sua vigência, a alteração da destinação da área, nos casos de transmissão a qualquer título, de desmembramento ou de retificação dos limites da propriedade.

Artigo 10 - O DEPRN deverá aprovar, previamente à averbação referida no artigo 3º deste decreto, a localização da Reserva Legal e sua implantação, com base em projeto técnico apresentado, obedecidas as diretrizes e critérios fixados neste decreto e demais legislações aplicáveis.

§ 1º - O proprietário ou possuidor da área da Reserva Legal que estiver sendo recomposta gradativamente deverá apresentar ao DEPRN, a cada 3 (três) anos, relatório de acompanhamento firmado por técnico habilitado, com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART recolhida, demonstrando os resultados obtidos no período, até a data final do cronograma aprovado.

§ 2º - Respeitado o cronograma aprovado no projeto de recomposição da vegetação da Reserva Legal, a parcela que não estiver sendo recomposta poderá ser utilizada em atividade agrosilvopastoril.

§ 3º - Caso a atividade agrosilvopastoril ou qualquer outra intervenção em área vizinha à Reserva Legal ou à parcela da Reserva Legal que estiver sendo recomposta venha a se constituir em risco à vegetação existente ou aos processos de recuperação ou regeneração da mesma, o DEPRN exigirá o cercamento da área ameaçada ou a execução de aceiros para sua proteção.

§ 4º - A fim de propiciar estímulo ao proprietário rural, na recuperação das áreas da Reserva Legal destituídas de vegetação nativa, poderão ser plantadas e exploradas, por período determinado, espécies nativas ou exóticas, de valor comercial, mediante aprovação pelo DEPRN do respectivo projeto e de tal forma que o plantio comercial seja acompanhado da formação de um sub-bosque de essências nativas e a sua exploração seja compatível com o processo de recuperação da área.

Artigo 11 - Nos casos em que as áreas correspondentes à Reserva Legal estiverem contidas em imóveis não contíguos, mas dentro da mesma microbacia hidrográfica ou ecossistema, a averbação deverá ser feita em cada uma das respectivas matrículas dos imóveis, respeitado o percentual mínimo de 20% (vinte por cento) para cada imóvel, fixado neste decreto.

Artigo 12 - A averbação da pequena propriedade rural familiar é gratuita, devendo o Poder Público prestar apoio técnico e jurídico, quando necessário, e fornecer diretrizes técnicas e orientação para a execução dos projetos de recomposição florestal.

Artigo 13 - Na posse, a Reserva Legal é assegurada por Termo de Ajustamento de Conduta, firmado pelo possuidor com o DEPRN, com força de título executivo e contendo, no mínimo, a localização da Reserva Legal, as suas características ecológicas básicas e a proibição de supressão de sua vegetação, aplicando-se as mesmas disposições previstas neste decreto para a propriedade rural.

Artigo 14 - O proprietário ou possuidor que, a partir da vigência da Medida Provisória nº 1.736-31, de 14 de dezembro de 1998, suprimiu, total ou parcialmente, florestas ou demais formas de vegetação nativa, situadas no interior de sua propriedade ou posse, sem as devidas autorizações exigidas por lei, não poderá efetuar a compensação da reserva legal em outra propriedade, na forma estabelecida no artigo 4º, inciso IV, deste decreto.

Artigo 15 - Fica instituído o Cadastro Estadual de Reserva Legal, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, com a finalidade de aprimorar as ações de fiscalização e licenciamento ambiental.

§ 1º - A organização do Cadastro Estadual de Reserva Legal ficará a cargo do DEPRN, que expedirá os atos normativos necessários ao seu disciplinamento.

§ 2º - O Cadastro Estadual de Reserva Legal será implantado preferencialmente por meios eletrônicos, devendo os demais órgãos e entidades do Estado colaborar com o DEPRN para a sua implantação e operação.

Artigo 16 - A inobservância das disposições deste decreto sujeitará o infrator às penalidades previstas no Código Florestal e na legislação complementar, sem prejuízo da competente comunicação ao Ministério Público para a adoção das providências cabíveis.

Artigo 17 - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 16 de junho de 2006

CLÁUDIO LEMBO

Maria Helena Guimarães de Castro

Secretária da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico

Suani Teixeira Coelho

Secretária-Adjunta, Respondendo pelo Expediente da Secretaria do Meio Ambiente

Rubens Lara

Secretário-Chefe da Casa Civil

Publicado na Casa Civil, aos 16 de junho de 2006.

I.II MATO GROSSO DO SUL

- DECRETO nº 11.852, de 03/05/2005 - Institui o Programa para o Incentivo ao Plantio de Espécies Florestais Destinadas à Comercialização e à Industrialização - PROFLORA, e dá outras providências. Assembléia Legislativa do Estado do Mato Grosso do Sul 2005

I.III MATO GROSSO

- LEI COMPLEMENTAR nº 233, de 21/12/2005 - Dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. Assembléia Legislativa do Estado do Mato Grosso 2005
-