

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
INSTITUTO DE ECONOMIA
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, ESPAÇO E
MEIO AMBIENTE**

**ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE: INOVAÇÃO ESSENCIAL PARA
A MANUTENÇÃO DOS SERINGUEIROS NAS RESERVAS
EXTRATIVISTAS**

Raimundo Cláudio Gomes Maciel

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente – Área de Concentração: Meio Ambiente –, sob orientação do Prof. Dr. Bastiaan Philip Reydon

Campinas 2003

Ficha Catalográfica

À Elizângela, Daniella e
Estela, amores de minha vida.

Aos Seringueiros do Acre,
povo sofrido e batalhador.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Elizângela e minhas filhas Daniella e Estela, pelo carinho, amor, atenção, compreensão, paciência e, sobretudo, pelos incentivos que me deram mesmo diante de todas as adversidades (que não foram poucas) que enfrentamos. Amo vocês!

Aos meus pais, cujas contribuições vão estar sempre presente em minha vida.

À minha cunhada Ângela Maria, nosso anjo da guarda em Rio Branco, pela amizade, incentivos e auxílios (moral e financeiro).

Ao Departamento de Economia da UFAC, em particular aos professores Rêgo e Orlando, que me proporcionaram a oportunidade de trabalhar com pesquisa, abrindo as portas dos projetos ASPF e IAPs, além do ARBORETO.

Aos amigos do projeto ASPF, pelo convívio, amizade, incentivos mútuos, além das discussões e reflexões que ampliaram nossos conhecimentos e experiência.

Ao grande amigo Fadell, que iniciou comigo a pesquisa da área de economia nas IAPs, me ensinando alguns caminhos, além de sempre me incentivar a fazer pós-graduação.

Aos companheiros do projeto IAPs, Paulo Kageyama, Alexandre, Ferraz, Renaxon, Edson Furtado, João do Moisés e Graça, que demonstraram ser possível fazer uma pesquisa interdisciplinar com um trabalho coeso e sério.

À Gisele e Claudia, que trabalharam comigo na área de economia das IAPs, também no projeto ASPF, grandes amigas, dedicadas e competentes. Alguns dos resultados deste trabalho surgiram inicialmente de nossas discussões e reflexões, inclusive de textos conjuntos.

Aos seringueiros que sempre nos apoiaram em nossas idas e vindas aos seringais da RESEX “Chico Mendes”, tanto para a coleta de informações quanto para a discussão dos resultados obtidos com a pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Bastiaan Reydon, por sua orientação sempre precisa e coerente e, também, por sua amizade e incentivo que foram essenciais, principalmente, nos momentos mais difíceis.

À Universidade Federal do Acre (UFAC) e a CAPES, pelo apoio administrativo e financeiro, essenciais para a consecução da pós-graduação.

Aos professores do Departamento de Economia (Lucas, Mâncio, Orlando, Sheila) e outros amigos (Cláudia, Gisele, Jeigiane, Eliane, Fadell, Arthur Leite) que nos auxiliaram financeiramente no momento mais difícil (primeiros seis meses) de nossa estadia em Campinas.

Ao amigo João Lima (padre) e o prof. Mário Lima, pelo auxílio inicial no processo de seleção do mestrado.

Aos meus colegas de mestrado/doutorado, em especial os que ativamente participaram de nosso grupo de discussão: Pedro, Glenda, Manoel, Joelson, Cássia, Aristides e Marcelo; pelo companheirismo, amizade, convivência, além do aprendizado de nossas discussões acadêmicas.

À companheira Glenda, que leu os capítulos iniciais deste trabalho e contribuiu com valiosas sugestões.

Aos novos amigos Juliano, Alexandre Goulart, Héctor e Karina, que temos em comum o mesmo orientador, pela perseverança, convivência, amizade, dinamismo e espírito de equipe que tanto nos enobrece.

Aos professores Ademar Romeiro e José Maria, que participaram da banca de qualificação, pelas valiosas sugestões ao texto inicial deste trabalho, além das sugestões do último e, também, do prof. Paulo Kageyama na defesa da dissertação.

Ao amigo Carlito, pelas discussões em comum em torno de sua tese de doutorado.

E, por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a consecução deste trabalho e que por alguma falha de memória não tenham sido citados.

RESUMO

A sustentabilidade do extrativismo vegetal da borracha tem sido centro de grandes discussões na região amazônica. Essa atividade é considerada inviável economicamente e que padece de atraso tecnológico inerente à cultura, além de desempenho econômico inferior às demais atividades. As Reservas Extrativistas (RESEX) surgem como alternativas de desenvolvimento sustentável para a região, em particular no estado do Acre. Os baixos rendimentos proporcionados pelas atividades extrativas tradicionais estão acarretando enormes dificuldades para a manutenção tanto dos seringueiros quanto da própria floresta. O objetivo geral deste trabalho é analisar o papel da incorporação do progresso tecnológico previsto nas Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), implantadas na RESEX “Chico Mendes”, no município de Xapuri-AC, como principal agente de um processo de viabilização do extrativismo vegetal, em particular da borracha. Trabalha-se com a hipótese de que com o rompimento do arcaico padrão tecnológico vigente no extrativismo tradicional mediante incorporação de inovação tecnológica, notadamente no processo produtivo, as atividades extrativistas poderão viabilizar o desempenho econômico das famílias extrativistas dentro de suas unidades de produção. O trabalho está referenciado pela abordagem evolucionista de autores neoschumpeterianos. Destarte, as IAPs são analisadas enquanto uma inovação de processo e buscou-se apreender qualitativamente suas características. Para a análise econômica-ambiental das IAPs foram utilizados indicadores tradicionais de Análise Custo-Benefício (Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e relação Benefício-Custo), bem como indicadores relacionados ao conceito de Valor Econômico Total. Os resultados demonstraram a viabilidade tanto econômica quanto ambiental das IAPs implantadas, tendo em vista a manutenção dos seringueiros e da preservação do meio ambiente. Assim, na busca de desenvolvimento sustentável para as Unidades de Conservação, em particular nas RESEX, na Amazônia, as IAPs podem ser uma alternativa produtiva sustentável, pois além gerar significativo acréscimo de renda às famílias, acumulam uma função primordial dentro do sistema: reflorestamento. Ademais, evidencia-se o importante papel das inovações tecnológicas na promoção das mudanças requeridas no processo de desenvolvimento da região, em especial nas áreas de floresta densa.

ABSTRACT

The sustainability of the vegetable extractivism of the rubber has been center of great discussions in the Amazonian region. That activity is considered unviable economically and suffers from inherent technological delay to the culture, besides inferior economical performance to the other activities. Extractives Reserves (RESEX) appear as alternatives of sustainable development for the region, in special in the state of Acre. The low proportionate incomes for the traditional extractive activities are causing enormous difficulties for the maintenance so much of the rubber tappers (*seringueiros*) as of the own forest. The aim of this work is to analyze the paper of the incorporation of the technological progress foreseen at the Islands of High Productivity (IAPs), implanted in RESEX "Chico Mendes", in the municipal district of Xapuri-AC, as main agent of a process of feasibility of the vegetable extractivism, in special of the rubber. One works with the hypothesis that with the incorporation of technological innovation, especially in the productive process, the activities extractives can make possible the economical performance of the *seringueiros* inside of their units of production. The work is referenced for the approach evolutionist and neo-schumpeterian. Thus, IAPs are analyzed while an innovation process and it was searched for to apprehend their qualitative characteristics. For the economical-environmental analysis of IAPs traditional indicators of analysis Cost-Benefit were used (Net Present Value, Internal of Return Rate and relationship Benefit-Cost), also indicators related to the concept of Total Economical Value. The results demonstrated the viability as well as economical as environmental of implanted IAPs, have seen the maintenance of the *seringueiros* and of the preservation of the environment. Hence, in searching of sustainable development for the Units of Conservation, special in RESEX, in the Amazonian region, IAPs can be a sustainable productive alternative, because beyond to generate significant increment of income to the families, they accumulate a primordial function inside of the system: reforestation. In addition, the important role of the technological innovations is evidenced in the promotion of the changes requested in the process of development of the region, especially in the areas of dense forest.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE SIGLAS	x
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – EXTRATIVISMO VEGETAL, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESERVAS EXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA	5
1.1. Droga do Sertão vira Matéria-Prima: ciclo da borracha.....	5
1.2. Domesticação e Substitutos Sintéticos: derrocada do extrativismo tradicional	10
1.3. Desenvolvimentismo e degradação sócio-ambiental.....	18
1.4. Desenvolvimento Sustentável, Reservas Extrativistas e as Ilhas de Alta Produtividade	22
1.4.1. Reservas Extrativistas.....	23
1.4.2. Ilhas de Alta Produtividade	27
CAPÍTULO 2 – INOVAÇÃO NA RESERVA EXTRATIVISTA “CHICO MENDES”: AS ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE – IAPs.....	29
2.1. Sistemas de Inovação.....	30
2.2. O ambiente produtivo e a trajetória tecnológica do extrativismo da borracha na RESEX “Chico Mendes”	35
2.3. Características da Inovação	38
2.4. Inovação de Processo na RESEX: as Ilhas de Alta Produtividade.....	43
CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA-AMBIENTAL DAS ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE (IAPs).....	52
3.1. Metodologia.....	53
3.2. A dimensão econômica das IAPs e a manutenção dos extrativistas.....	59
3.2.1. Caracterização da estrutura produtiva e do desempenho econômico do extrativismo tradicional	59
3.2.2. Melhorando o desempenho econômico do sistema extrativista: as IAPs.....	60
3.3. A dimensão ambiental das IAPs e a conservação da Floresta.....	65
3.4. Valorando os recursos florestais da RESEX “Chico Mendes”: o papel das IAPs	71
CONCLUSÕES.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenças entre Melhoria de Processo e Inovação de Processo.....	48
Tabela 2 - Comparação entre o desempenho econômico de uma IAP com produção seqüenciada <i>versus</i> IAP com produção intercalada – RESEX “Chico Mendes”, 2002, Acre/Brasil.....	63
Tabela 3 – Exploração tradicional de borracha x IAP: produção e necessidade de mão-de-obra anual na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil.....	63
Tabela 4 – Comparação entre o desempenho econômico do extrativismo tradicional com as Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil.....	64
Tabela 5 – Indicadores de avaliação Financeira das Ilhas de Alta Produtividade na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil.....	65
Tabela 6 - Nível de Desmatamento na Resex "Chico Mendes" após sua Implantação - 1990-1996 – Acre/Brasil.....	66
Tabela 7 - Nível de Desmatamento da Resex "Chico Mendes" - 1986, 1992 e 1998 – Acre/Brasil.....	67
Tabela 8 - Estimativa de Desmatamento Produzido pelo Plantio de Lavoura Branca na Resex "Chico Mendes" – 1996 – Acre/Brasil.....	69
Tabela 9 - Valor Econômico Total da Pecuária extensiva, do Extrativismo Tradicional da Reserva Extrativista “Chico Mendes” (RESEX) e de alternativas produtivas como as Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) – Acre, Brasil/2002 – Valores em R\$/ano ..	74

LISTA DE SIGLAS

ASPF – Projeto Análise Econômica de Sistemas Básicos de Produção Familiar Rural no Estado do Acre

BASA – Banco da Amazônia S/A

CAEX – Cooperativa Agroextrativista de Xapuri

CIRAD – *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*

CMMAD – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNPT – Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais

CNS – Conselho Nacional dos Seringueiros

CVPD – Cernambi Virgem Prensado Defumado

EMATER-AC – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Acre

ESALQ/USP – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" /Universidade de São Paulo

FNO – Fundo Constitucional do Norte

IAPs – Ilhas de Alta produtividade

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

PBD – Placa Bruta Defumada

PROBOR – Programa de Incentivo à Produção de Borracha Vegetal

PRODEX – Programa Desenvolvimento do Extrativismo

RESEX – Reservas Extrativistas

SAFs – Sistemas Agroflorestais

SNI – Sistemas Nacional de Inovação

UCs – Unidades de Conservação

UFAC – Universidade Federal do Acre

UICN – União Mundial para a Natureza (IUCN – *The World Conservation Union*)

UPF – Unidade de Produção Familiar

WWF – World Wildlife Fund

INTRODUÇÃO

As políticas desenvolvimentistas impostas pelo governo federal, com início na década de setenta, fruto do processo de expansão da fronteira capitalista no país, para a região amazônica, resultaram num processo de desarticulação da atividade extrativa, causando enormes danos sócio-econômicos e ambientais às populações tradicionais.

Esses impactos provocaram reações através de movimentos oriundos das comunidades afetadas, em particular a organização social do seringueiro, bem como de movimentos ambientalistas, no âmbito nacional e internacional. Como resultado, no final da década de oitenta e início dos anos noventa, iniciou-se um processo de reorientação das políticas de desenvolvimento regional, preconizando a sustentabilidade como nova estratégia de desenvolvimento.

Uma das principais conquistas em direção ao desenvolvimento sustentável na região amazônica foi a criação de Reservas Extrativistas (RESEX), tornando-se alternativas não apenas para a exploração racional dos recursos naturais, mas também para a conservação da biodiversidade e minimização do problema fundiário na região. Entretanto, são enormes as dificuldades de viabilização sócio-econômica e ambiental, por exemplo: fraco apoio econômico e social nas áreas de produção; imenso atraso tecnológico; e baixa capacitação dos produtores.

O aumento das áreas desflorestadas da Amazônia e os resultados desse processo, tais como a erosão do solo e a poluição das águas, tem evidenciado a necessidade de reflexão sobre as formas tradicionais de uso da terra, paralelo à formulação de perspectivas que combinem tanto a preservação dos recursos naturais, quanto à elevação e regularidade do nível de renda dos extrativistas.

A opção pela manutenção do extrativismo vem causando polêmica por algumas correntes de pensamento. Por um lado, alguns autores, como Homma (1993), enfatizam que o extrativismo vegetal está fadado ao extermínio no médio e longo prazo em virtude do que já vem acontecendo. Por outro lado, há autores, tais como Kageyama (1996) e Rêgo (1996), que defendem a viabilidade do extrativismo a partir de alternativas factíveis. Um ponto comum

entre todos é a afirmação sobre o imenso atraso tecnológico existente nas regiões extrativistas e a necessidade urgente de superação desse entrave para um efetivo desenvolvimento.

Na luta pelo progresso técnico, os seringueiros já obtiveram algumas conquistas como o cooperativismo, a organização da comercialização, o processamento local dos produtos, além de alguma diversificação na produção, porém esses avanços não são suficientes para a viabilização das atividades extrativistas.

Não obstante, é precisamente neste ponto que reside a questão central do presente trabalho: o extrativismo vegetal, em especial da borracha, praticado na RESEX “Chico Mendes”, tendo em vista o atual padrão tecnológico, garante a manutenção do seringueiro com a preservação do meio ambiente?

Trabalha-se com a hipótese de que se mantendo o atual padrão tecnológico do extrativismo vegetal nas RESEX, essa atividade fatalmente será extinta, conduzindo a enormes dificuldades para a sobrevivência do seringueiro e de seu habitat. No entanto, com o rompimento desse padrão mediante incorporação de inovação tecnológica, notadamente no processo produtivo, as atividades extrativistas poderão viabilizar o desempenho econômico das famílias extrativistas dentro de suas unidades de produção e, por conseguinte, garantir a manutenção tanto dos seringueiros quanto do meio ambiente.

No início dos anos noventa, diante das discussões sobre alternativas para o extrativismo tradicional no estado do Acre, é proposto, principalmente pelos pesquisadores Prof. Msc. José Fernandes do Rêgo - UFAC e o Prof. Dr. Paulo Kageyama – ESALQ/USP, a adoção de um sistema de produção neoextrativista, resultado da combinação racional do sistema extrativista familiar inovado, dos sistemas agroflorestais (SAFs), das Ilhas de Alta produtividade (IAPs) e de uma atividade microagroindustrial. Ressalta-se, que o governo atual adota o neoextrativismo como diretriz de política pública estadual.

O Departamento de Economia da UFAC realizou recentemente um diagnóstico do sistema de produção extrativista, apontando o desempenho microeconômico da produção atual, servindo de ponto de partida para a identificação dos problemas existentes e, com base nos resultados, proposição de correções para a implantação do sistema de produção denominado neoextrativista.

O projeto Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), desenvolvido pela UFAC – Parque Zoobotânico em parceria com o Departamento de Economia –, que prevê plantio de seringueira na floresta natural, vem realizando avaliação econômica dos plantios na RESEX, desde 1998, demonstrando a viabilidade econômica do investimento. As IAPs são consideradas propostas ambientalmente corretas, pois são previstos plantios em áreas desflorestadas para introdução de roçados, normalmente abandonados após utilização de 3 a 4 anos com culturas de subsistência, devido à baixa fertilidade do solo, justamente para a função de recomposição da floresta e incremento de renda para as famílias. As IAPs, essencialmente, estão promovendo uma mudança técnica por dentro do extrativismo, sendo consideradas, portanto, uma inovação tecnológica de processo.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar o papel da incorporação do progresso tecnológico previsto nas Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), implantadas na Reserva Extrativista “Chico Mendes”, no município de Xapuri-AC, como principal agente de um processo de viabilização do extrativismo vegetal, em particular da borracha.

A presente pesquisa pretende contribuir ao conhecimento sobre o papel da inovação tecnológica a partir das IAPs enquanto uma proposta de desenvolvimento sustentável neoextrativista, verificando a viabilidade da persistência do extrativismo na RESEX. Verificando, também, a possibilidade de internalização dos benefícios oriundos da pesquisa à comunidade estudada. Além disso, os resultados poderão subsidiar políticas públicas na região amazônica para implementação de um desenvolvimento sustentável efetivo.

Para tanto, o trabalho está dividido em quatro capítulos. No primeiro, faz-se uma revisão sucinta da história econômica do extrativismo vegetal da borracha na Amazônia. Procura-se enfatizar, dentro das etapas percorridas por essa atividade, o papel do progresso tecnológico do setor de elastômeros¹ e seus impactos na trajetória tecnológica da borracha amazônica. Observando-se, deste modo, essencialmente, o aparato tecnológico herdado da economia do aviamento pelos seringueiros. Por outro lado, discute-se a necessidade de incorporação de progresso tecnológico dentro das RESEX, por intermédio das IAPs, como forma de viabilizar

¹ O elastômero é uma borracha natural ou sintética ou material borrachoso, que tem a possibilidade de sofrer deformações devido a ação de uma força e recuperar a sua forma original quando se retira a força.

o extrativismo vegetal, em particular da borracha, no caminho para o desenvolvimento sustentável na região.

No segundo capítulo, se analisa o papel da mudança tecnológica incorporada nas IAPs do ponto de vista da abordagem neoschumpeteriana ou evolucionária, ao invés da visão convencional, na qual o progresso técnico é tratado, implicitamente, como algo dado exogenamente, com base num jogo de escolhas, sem interferir no processo decisório. Faz-se uma revisão bibliográfica daquela abordagem na busca de uma melhor caracterização e qualificação da dinâmica do processo de inovação relacionada às IAPs, no sentido de obter um melhor discernimento desta inovação e, conseqüentemente, apreender os efeitos da mudança tecnológica, além de visualizar possíveis correções de sua trajetória.

No terceiro capítulo, discute-se a viabilidade econômica-ambiental das IAPs e seus impactos no meio ambiente florestal. A dimensão econômica é analisada de forma quantitativa mediante indicadores tradicionais de análise benefício-custo, tanto de curto quanto de longo prazo. A dimensão ambiental é analisada por intermédio de indicadores de desflorestamento dentro da RESEX “Chico Mendes”, evidenciando-se o aumento da taxa de desflorestamento e o caminho contrário percorrido pelas IAPs. Ademais, faz-se uma primeira aproximação para a valoração dos recursos florestais que envolvem as colocações, destacando o papel das IAPs.

No último capítulo são apresentadas as considerações finais do trabalho mediante conclusões efetuadas ao longo dos capítulos anteriores, além de algumas reflexões sobre a continuidade das discussões sobre o tema, que estão apenas no princípio.

CAPÍTULO 1 – EXTRATIVISMO VEGETAL, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESERVAS EXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA

“Encoberta pelas brumas supersticiosas de pré-história, surgida ao mundo civilizado ainda com a marca do sobrenatural e do romance, o destino da borracha haveria de ser, fatalmente, o dramático, o espetacular calidoscópico de sensações psicológicas e de fatos sociais, que vieram provocar mudanças estruturais na sociedade”. Leandro Tocantins (1979, p. 101)

1.1. Droga do Sertão vira Matéria-Prima: ciclo da borracha

A história econômica da extração de borracha vegetal na Amazônia inicia-se com o advento da Revolução Industrial do século XVIII e a consolidação do sistema capitalista de produção promovida pelas transformações socioeconômicas e tecnológicas ocorridas na Europa, particularmente na Inglaterra, a qual foi responsável pela disseminação do novo modo de produção – cujo cerne é a acumulação de capital – e, conseqüentemente, pela imposição de uma nova ordem econômica mundial no século XIX, baseada no livre comércio. Segundo Pinto (1984),

“Foi neste contexto que a interação da acumulação capitalista e do progresso técnico-científico, deram origem à grande indústria manufatureira, da qual faz parte o subsetor produtor de artefatos de borracha. Nessa época, o progresso científico se transformou num instrumento para a consecução de uma crescente acumulação de capital. (...) O impulso inicial da história européia da utilização da borracha deu-se exatamente sob a influência do binômio progresso científico/emergência do modo de produção capitalista” (Idem, p. 10).

Assim, a borracha foi praticamente redescoberta e transformada “num ‘filho pródigo’ da Revolução Industrial” (p. 10).

No século XVIII, a borracha era apenas mais uma das especiarias – denominadas “drogas do sertão” - exportáveis da Amazônia, que ainda era uma zona colonial subordinada à coroa portuguesa. Nessa primeira fase, “seu comércio reduziu-se a objetos de fabricação manual e pequena quantidade do artigo em bruto” (Tocantins, 1979, p. 130). Ademais, não

seria possível evitar que a Amazônia fosse incorporada ao processo de industrialização em curso, pois era tida como bom mercado para os produtos industrializados bem como fonte de matérias-primas para as indústrias.

Conforme Lima (1994), inicialmente a produção de borracha encontrava-se contida tanto pelo conhecimento científico quanto pelo nível tecnológico da produção capitalista agrícola e que limitava o uso do produto como matéria-prima em larga escala. Além disso, “A evolução dos processos de tratamento científico do leite silvestre, até chegar a resultados positivos, foi lenta, e, muitas vezes, assinalada por fracassos e desenganos” (Tocantins, 1979, p. 131). Mas, colado ao movimento do processo de industrialização havia um intenso esforço de pesquisa científica, notadamente na química, que se transformara num poderoso instrumento para a consecução de crescente acumulação de capital (Pinto, 1984). Nesse sentido, a descoberta do processo de vulcanização por Charles Goodyear, em 1839, soltou as amarras da então “droga do sertão” – caracterizada pela instabilidade do produto frente a mudanças na temperatura – tornando a borracha um produto estável e ampliando enormemente seus potenciais de aplicação em escala industrial. “Assim, essa matéria-prima obscuramente obtida acompanhou o ferro e o aço onde quer que se instalassem máquinas industriais, bombas de minas e ferrovias” (Dean, 1989, p. 32).

Ressalta-se, no entanto, que todo esse progresso técnico era engendrado pelo vigoroso processo de disseminação da industrialização sob a égide do capitalismo e, nessa perspectiva, a borracha era transformada em matéria-prima a serviço da acumulação capital. E, de acordo com Pinto (1984):

“Com isto, abria-se o segundo ciclo da indústria da borracha que se transformava numa matéria-prima de uso relativamente diversificado nos mercados europeus e norte-americanos. Punha-se em marcha um processo que, de um lado, terminaria por reduzir a região amazônica a uma situação totalmente dependente da exportação de um único produto – a borracha – e, que por outro, culminaria no desenvolvimento acelerado da grande indústria de artefatos de borracha nos países centrais”. (p. 12)

O desenvolvimento da indústria de artefatos de borracha, nesse período, provocou um significativo aumento da demanda pelo produto e, conseqüentemente, enorme pressão sobre as fontes fornecedoras da referida matéria-prima. Nesse sentido, os movimentos de capitais voltaram-se para as zonas produtoras de borracha visando incorporá-las à dinâmica e ao

processo de expansão do capital. Neste contexto, a Amazônia é inserida devido ao fato de ser a região historicamente produtora do produto e, mais especificamente, de ser o *habitat* natural da *Hevea brasiliensis*, a popular seringueira. (Pinto, 1984)

Cumprir enfatizar que como “droga do sertão” a borracha era obtida basicamente do látex (caucho) extraído da *caustilloa elástica*, em condições técnicas predatórias que causavam o aniquilamento da árvore, onde a extração normalmente era realizada por indígenas, tendo a atividade um caráter nômade (Lima, 1994). Esse tipo de coleta, “implicava em desperdício de tempo e esforços, não permitindo os resultados que decorrem de uma cada vez melhor e mais racional produtividade” (Silva, 1962, p. 80).

Com a inserção da região amazônica ao movimento do capital industrial, ocorre efetivamente um primeiro progresso técnico no processo de produção da borracha com a mudança na forma de sangrar a árvore lactífera, aumentando sua vida útil, proporcionando a fixação do homem em seringais e, conseqüentemente, elevando a produção e produtividade do trabalho. Compatibilizando, portanto, a articulação entre a oferta e demanda dessa matéria-prima nos níveis exigidos pela indústria. Ademais, essa mudança perpassou pela exploração de uma nova espécie de árvore – *Hevea brasiliensis* – por suas características intrínsecas (qualidade e produtividade) e sua abundância na região amazônica, em particular na região acreana. (Lima, 1994)

A consolidação da borracha como matéria-prima industrial vincula-se primordialmente, na segunda metade do século XIX, à emergência da fase monopolista do capital, do imperialismo, com a ascensão no cenário internacional de novas potências mundiais como a Alemanha, os E.U.A., a União Soviética e o Japão. Essa fase tem como pano de fundo a chamada segunda Revolução Industrial caracterizada pelo excepcional progresso tecnológico da indústria química, da siderurgia e da eletricidade, além da consolidação do capital financeiro que proporcionou o surgimento das grandes corporações industriais. No caso específico da borracha, a conjunção desses elementos levou à invenção do pneumático por Goodyear (1888), “que ajudou a solidificar todas as conquistas da química e da técnica, os inventos e as experimentações, as iniciativas e as inversões comerciais, concorrendo, de forma decisiva, para a criação de um dos mais poderosos e influentes negócios jamais idealizados pelo homem” (Tocantins, 1979, p. 136) – o desenvolvimento da indústria automobilística. Conforme Weinstein (1993), “o surgimento do automóvel é que transformou definitivamente a

indústria da borracha num componente de primeira instância do complexo industrial mais avançado do mundo” (p. 191).

Destarte, é neste cenário que se insere a gênese da economia extrativa da borracha e o *boom* amazônico por quase meio século. Segundo Paula (1982), o capital monopolista assume o papel de artífice desse processo financiando os investimentos necessários para a consecução de ofertas dessa matéria-prima compatíveis com as crescentes necessidades do comércio mundial, exacerbando o sistema de crédito existente na região. Nas palavras de Silva (1962):

“A falta de capitais foi suprimida pelo sistema de crédito já vigente na região e através do qual vinha sendo financiada, desde os primeiros tempos da colônia, a exploração das riquezas nativas. Era o chamado ‘aviamento’, pelo qual o comerciante de Belém adiantava ao coletor da ‘droga do sertão’ os mantimentos necessários à sua expedição, recebendo em pagamento o produto da coleta. Com o tempo, foram as ‘casas aviadoras’ especializando-se, tornando-se na época do fastígio da borracha verdadeiras potências financeiras, muitas das quais ‘representavam interesses do capital estrangeiro’, na expressão insuspeita de Artur Cezar Ferreira Reis” (p. 87).

A economia do aviamento, designação do ciclo produtivo da borracha na Amazônia, quando da inserção na expansão do capital monopolista, cresceu de forma vertiginosa ocupando toda a região, promovendo um surto de ocupação humana e de exploração dos recursos naturais em níveis excepcionais, além de geração de riqueza sem precedentes. Mas, segundo Paula (1982), ao reproduzir uma situação característica do período colonial, de economia primário-exportadora dependente dos países centrais, condenava a região e a população que ali se estabelecia a uma luta inglória cujo resultado era a transferência de praticamente todo o excedente para o exterior e a assimilação do ônus do processo. Sendo que um dos principais custos desse processo foi a perda de uma enorme quantidade de vidas devido as precárias condições de vida da região e ao nível de exploração do sistema, fato este evidenciado por Eloy de Souza, citado por Pinto (1984), como a perda do “mais valioso capital da Nação” (p. 46).

Do ponto de vista do progresso técnico, o *boom* amazônico praticamente manteve inalterada as técnicas utilizadas pelos indígenas, afora o aprofundamento da fixação do homem em seringais e maior exploração da espécie *Hevea* como anteriormente descrito. De acordo com Weinstein (1993, p. 183), “a economia extrativista não se prestava à mecanização, nem mesmo em grau reduzido”, pois algum progresso que se havia conseguido era o

desenvolvimento, por parte de alguns produtores, de uma faca de corte que agredia menos a árvore lactífera. Ademais, ela acrescenta:

“Quanto à etapa de processamento – comumente a primeira a ser mecanizada nas minas e nas fazendas –, também esta se mostrava resistente a novas tecnologias, no caso da produção da borracha. E não por falta de criatividade: já na década de 1870, um paraense chamado Cerqueira Pinto lançava um coagulador mecânico de borracha que eliminava o trabalhoso e desagradável processo de defumação. Não obstante, o aparelho não conseguiu aceitação, uma vez que a extração descentralizada tornava difícil centralizar a coagulação do látex. Devido ao modelo de produção em vigor, um aviador que quisesse mecanizar a etapa de processamento teria praticamente de fornecer um aparelho desses a cada seringueiro – o que, simplesmente, era economicamente inviável” (p. 183/184).

A expansão da produção gomífera dependia exclusivamente da anexação de novas áreas e da maior quantidade de árvores exploradas para o aumento da produção, o que significava a estreita dependência do estoque desses recursos e, por conseguinte, dos limites da expansão da produção amazônica. Fato este que gerava bastante desconfiança aos países industrializados quanto ao futuro abastecimento dessa matéria-prima. Nesse sentido, na acirrada concorrência imperialista pela dominação das fontes de matérias-primas se insere a necessidade de racionalização e controle definitivo do suprimento de borracha. A Inglaterra, ainda potência hegemônica do mundo, na segunda metade do século XIX, percebeu isso e logo tratou de investir em experimentos de racionalização da produção de borracha vegetal nas suas colônias asiáticas, cujos primeiros empreendimentos ocorreram já em 1876 através de sementes pirateadas do Brasil por Henry Wickham. Portanto, estavam lançadas as bases da política internacional de substituição do monopólio amazônico com suas estruturas arcaicas e de baixa produtividade pela produção racional em bases capitalistas orientadas pelo progresso técnico científico. (Paula, 1982; Lima, 1994; Martinello, 1988, Pinto, 1984; Silva, 1962)

Em torno de 1900, já começaram a surgir produções oriundas dos seringais de cultivo asiáticos e muitas premonições sobre o que estava por vir, quando em 1914 a produção asiática era mais que o dobro da amazônica, provocando uma violenta contração nos preços internacionais, evidenciando que o *boom* amazônico chegara ao fim (Silva, 1962). Ressalta-se, conforme Weinstein (1993), que os extraordinários avanços tecnológicos decorrentes do processo de industrialização, em especial na fase monopolista, realçaram o atraso técnico evidente na produção gomífera amazônica, uma vez que esta absorveu apenas

superficialmente todo esse progresso. Ademais, segundo Lima (1994), “à medida em que avança o processo de domesticação da hévea, maior o distanciamento das bases naturais que eram determinantes para a produção originária” (p. 53).

1.2. Domesticação e Substitutos Sintéticos: derrocada do extrativismo tradicional

Conforme Dean (1989, p. 24), “de todos os grandes feitos daquela época de descoberta botânica, nenhum foi mais grandioso do que a domesticação das árvores produtoras de borracha”. Evidenciando, assim, aquilo que levou à derrocada da economia da região amazônica. Por outro lado, mostra-se o dinamismo da luta concorrencial capitalista exarcebada pela corrida imperialista do final do século XIX.

A busca pelo controle das fontes de matérias-primas, em particular da borracha, nesse período, levou a Inglaterra a investir vultuosas somas de capitais no desenvolvimento da heveicultura – cultivo de seringueiras –, absorvendo todo o progresso técnico científico disponível, em suas colônias asiáticas. Segundo Paula (1982), duas fortes razões motivaram tal investimento: a baixa produtividade do trabalho nos seringais amazônicos que proporcionavam altos custos de produção e a dificuldade de expansão do capital na constituição de “Estados Nações”, como o Brasil.

Conforme Lima (1994, p. 182), “A consolidação dos seringais de cultivo representa, portanto, o resultado da luta concorrencial que se resolve com a remoção das barreiras à entrada que permitiam a exclusividade dos seringais amazônicos: é a superação das condições naturais que davam como constante o estoque de árvores lactíferas”. O autor enfatiza, ainda, que a heveicultura face aos altos investimentos iniciais impõe novas barreiras – inerentemente econômicas - a outros entrantes. Adicionalmente, ressalta-se o longo período de retorno do investimento, pois desde os primeiros experimentos após o contrabando das sementes de Wickham, em 1876, foram precisos mais de trinta anos para a vertiginosa expansão e consolidação dos seringais de cultivo. Ademais, mesmo com o domínio das técnicas de cultivo, as seringueiras plantadas começam a produzir após sete anos de seu plantio e

estabilizam a produção em torno do 12º ano, o que implica num demorado retorno econômico.²

Destarte, a derrocada do extrativismo vegetal da borracha amazônica, conforme Martinello (1988),

“deveu-se fundamentalmente à ausência do progresso técnico no extrativismo, ao sistema arcaico empregado na extração do látex com baixa produtividade do trabalho e, por conseguinte, elevados custos da produção. Uma atividade produtiva que só se tornou possível em condições de monopólio e que, submetida à concorrência, seria fatalmente suplantada”. (p. 53)

Segundo Paula (1977, p. 20), “a inexistência de progresso técnico na atividade extrativa não é mais que a manifestação do próprio caráter da dominação do capital mercantil”, pois enquanto nos seringais asiáticos foi adotado o regime capitalista de produção – cujo excedente apropriado é gerado no processo de produção – e, portanto, sujeito à lógica capitalista que tem como aliado o progresso tecnológico, nos seringais amazônicos a lógica predominante era a do capital mercantil – cujo excedente apropriado era gerado fora do processo produtivo, ou seja, nos diferenciais de preços das relações comerciais entre o seringueiro e o patrão – e, assim, este estava alheio a qualquer modernização no processo produtivo.

No entanto, recomendações de plantio racional de seringueira na Amazônia surgiram mesmo antes do *boom* da borracha e em face à vertiginosa demanda internacional pós-1850. Mas, os interesses oligárquicos amazônicos aliados aos baixos níveis de capitalização, bem como aos incipientes ou inexistentes conhecimentos técnicos adequados para tal intento afastavam qualquer possibilidade de sua implantação. Na verdade, segundo Lima (1994),

“A dinâmica da economia do extrativismo na Amazônia terminou por articular uma rede de interesses que, caminhando no sentido oposto à afirmação das estruturas de mercado capitalista, gerou uma estrutura de agentes econômicos organizadores da produção solidários entre si. A incorporação de progresso técnico nos seringais amazônicos deflagraria o processo de obsolescência que exterminaria a maior parte dos agentes econômicos envolvidos na produção amazônica” (p. 184).

² Para uma discussão aprofundada sobre barreiras à entrada no processo concorrencial capitalista ver Bain (1956)

Ressalta-se que mesmo assim foram realizados plantios dispersos em toda a região amazônica, principalmente quando da disseminação dos modelos asiáticos. Segundo Dean (1989), havia no início da década de 1920 cerca de 20 milhões de árvores plantadas no Brasil. “No entanto, os níveis de produção eram o aspecto mais problemático das seringueiras plantadas na Amazônia e, em curto prazo, a principal razão da falta de interesse em levar adiante as plantações que se iniciaram em tantos lugares” (p. 86). Assim, manifestavam-se os indícios das limitações ecológicas à racionalização da seringueira na região e que culminaria na identificação de um fungo denominado *microcyclus uley* que ocasiona uma doença diagnosticada como “mal-das-folhas”, quando de sua ocorrência, de forma epidêmica, nos seringais plantados da floresta tropical. Não obstante, essa questão fitossanitária ainda é um dos principais entraves para a heveicultura na Amazônia e responsável pela mudança geográfica dos investimentos heveícolas desta região (originária) para outras regiões brasileiras consideradas áreas de escape.

Em síntese, o que se quer chamar atenção é a evidência de que o atraso técnico do extrativismo não é inerente à atividade, uma vez que os cultivos asiáticos incorporaram expressivos avanços tecnológicos. As causas do referido atraso, nesse período, originam-se essencialmente da manutenção dos interesses oligárquicos amazônicos e sua insistência no extrativismo tradicional desde o *boom* da borracha do final do século XIX (Paula, 1982). Concomitantemente, a inércia governamental³ na região completava o quadro que tratava marginalmente a heveicultura (Pinto, 1984). Por outro lado, o mesmo é agravado com a publicação da descrição do fungo – na época denominado *Dothidella ulei*⁴ – causador do “mal-das-folhas”, em 1904, por Paul Hennings, que encontrou ressonância na destruição de imensos seringais plantados nas colônias (Trinidad, Suriname e Guianas) vizinhas da Amazônia brasileira. Arrefecendo, assim, conforme Dean (1989), algum entusiasmo pela heveicultura no *habitat* da *Hevea*, justamente quando já havia a constatação da inevitável derrocada da economia do aviamento face ao amadurecimento dos plantios asiáticos, os quais estavam livres dessas limitações ecológicas.

³ Nesse período, o governo federal estava com os interesses voltados para o Complexo Cafeeiro. (Pinto, 1984)

⁴ O fungo fora reclassificado para o gênero *Microcyclus* em 1962.

A afirmação do domínio das plantações asiáticas na produção de borracha vegetal, pós 1912, que tinham condições de abastecer a demanda mundial do produto, trouxe consigo o monopólio do comércio dessa matéria-prima sob o controle inglês. Destarte, Segundo Pinto (1984),

“estavam criadas as condições para uma nova corrida às fontes supridoras de borracha vegetal. E, no entanto, a nova realidade internacional fez com que as soluções para a questão gomífera seguisse caminhos distintos daqueles que resultaram na predominância da heveicultura asiática, em substituição ao extrativismo amazônico. Neste sentido, as peculiaridades geográficas, políticas e econômicas da Alemanha e da U.R.S.S., aliadas ao progresso científico, especialmente da química, acabaram por resultar no surgimento, nesses países, de uma grande indústria de borracha sintética” (p. 53/54).

O desenvolvimento da heveicultura do sudeste asiático ao lado do elastômero sintético levou à estagnação profunda do extrativismo tradicional na região amazônica a partir dos anos 1920 até a segunda Grande Guerra Mundial. Nesse conflito, a economia da borracha amazônica tem novo surto de crescimento tendo em vista o abrupto corte de suprimento de borracha aos Estados Unidos face às invasões dos cultivos asiáticos pelos japoneses. Na busca de fornecimentos necessários de borracha vegetal, os E. U. A. voltam-se para a região amazônica brasileira tendo em vista o enorme potencial de árvores nativas em condições de exploração que poderiam suprir a demanda por borracha, necessitando apenas de recursos e supervisão adequadas. Nasce daí, conforme Pinto (1984),

“Os ‘Acordos de Washington – como ficaram conhecidos mais tarde, abrangiam o período de 1942 a 1946, durante o qual, no que dizia respeito à borracha, sua produção, comercialização, industrialização e exportação passaram a ser controlados diretamente pelo governo federal. Os objetivos básicos de tais acordos eram os de estimular ao máximo a produção extrativista amazônica, de forma a aumentar os excedentes exportáveis para os E.U.A., ao mesmo tempo em que se racionava o consumo interno de borracha vegetal, substituindo-a por elastômeros sintéticos ou regenerados, quando possível” (p. 94).

Para a consecução desses objetivos propostos, nesse período conhecido como a “Batalha da Borracha”⁵, mobilizou-se vultuosos investimentos tanto em recursos financeiros quanto em recursos humanos com a fixação de preços em níveis atraentes. Em face ao imediatismo desse intento, ressuscitou-se as oligarquias da região, além das bases da economia do aviamento. Conforme Dean (1989, p. 154), a mesma “elite do secular, ineficaz e desumano sistema extrativo” e tudo isso “a um enorme custo em recursos e sofrimento humano”.

Porém, com o final da guerra e cumprido os “Acordos”, os E.U.A. e os aliados voltariam a demandar borracha dos seringais asiáticos em detrimento da produção amazônica, ficando a região novamente com o ônus dessa investida e, por conseguinte, da inexorável estagnação como se fosse repetido um antigo filme da época do *boom*. Todavia, essa era uma versão mais perversa uma vez que, concomitantemente ao esforço de produção de borracha no Brasil, os norte-americanos acabaram por consolidar sua indústria de borracha sintética e disseminar toda essa tecnologia, inclusive para o Brasil. Conforme Lima, (1994, p. 240) “a estrutura norte-americana de consumo industrial da borracha vai, portanto, predominar na segunda fase da montagem da indústria de artefatos de borracha no país. Ou seja, um padrão técnico que contribui para a desvalorização da matéria-prima natural, *vis a vis*, o similar sintético”. Dessa forma, cria-se “‘condições concorrenciais’ extremamente desfavoráveis para a montagem de um setor de produção gumífera em bases agrícolas” (idem, p. 251). Adicionalmente, ressalta-se que “o movimento da industrialização brasileira, sem que se realize a ‘primeira revolução’ tecnológica na produção gumífera – a domesticação da hévea – incorporou os resultados da ‘segunda revolução’ – a produção industrial do similar sintético – fortalecendo as condições de reprodução do exclusivo seringalista” (ibidem, p. 255).

Em síntese, do ponto de vista tecnológico, por um lado estavam sendo minados os esforços de progressos técnicos da heveicultura nacional em razão tanto da crescente substituição da utilização de borracha natural pela sintética na indústria de artefatos de borracha quanto pelo fortalecimento das elites do extrativismo tradicional, obviamente contrárias ao plantio racional. Por outro lado, estas mesmas elites garantiam a manutenção do atraso técnico da produção gomífera originária em virtude da conservação das arcaicas infra-estruturas desse sistema e, conseqüentemente, de seus altos lucros.

⁵ Para uma discussão aprofundada sobre o assunto ver em especial Martinello (1988).

É claro que no esforço empreendido pela “Batalha da Borracha” haveria de ter algum espaço para tentativas de racionalização da atividade gomífera na Amazônia. Com esse intuito, o Banco de Crédito da Borracha, criado nesse período, realizou empreendimentos na região. Entretanto, o máximo que se conseguiu foi a generalização do uso da faca de seringa em substituição à machadinha no corte da seringueira, gerando alguma melhoria no sistema. (Silva, 1962)

Em relação ao cultivo da seringueira, conforme Dean (1989),

“No Brasil todos os seringais plantados durante a guerra compunham-se de árvores não selecionadas ou vulneráveis ao mal-das-folhas. Os pesquisadores em Belém e Belterra ainda estavam longe de encontrar uma solução para o problema da doença. Era claro, portanto, que a borracha brasileira de cultivo não seria mais competitiva do que o produto da indústria extrativa” (p. 155).

Com o início do processo de industrialização pesada, pós-1955, no governo de Juscelino Kubitschek, o desenvolvimento da produção de borracha natural, tanto a de cultivo quanto a silvestre, praticamente foi desprezado já que a ênfase do governo federal estava voltada para a indústria (Dean, 1989). Assim, a estagnação do setor era inevitável, pois cresceu de forma assustadora o consumo de borracha sintética, aumentando a dependência deste produto e, além disso, houve um favorecimento explícito às elites que dominavam o extrativismo vegetal na Amazônia tendo em vista a manutenção da valorização da borracha amazônica, tendo conseqüências funestas para a região.

Com a instalação do governo militar no país, na década de 60, veio o golpe fatal para extrativismo vegetal da Amazônia, uma vez que foi promovido um novo estilo de desenvolvimento para região – denominado “desenvolvimentismo” – com o intuito de integrá-la ao resto do país, ocupar e desenvolver aquela que era considerada a última fronteira inexplorada no âmbito nacional. Promovendo, dessa forma, a implantação da agropecuária – considerada uma atividade “moderna” – em detrimento da atividade extrativista tradicional – arcaica –, causando a completa desarticulação deste sistema.

Entretanto, mesmo no bojo do processo desenvolvimentista o país foi obrigado a rever sua política para a heveicultura tendo em vista a crise do petróleo do início da década de 70, segundo Dean (1989):

“A formação de um cartel internacional do petróleo no final de 1973 transformou a situação da borracha brasileira e deu origem a uma década de esforços febris para a resolução do problema da borracha natural. A excessiva dependência do país em relação à borracha sintética parecia mais inadequada do que nunca, já que essa indústria utiliza petróleo importado. Portanto, recursos consideráveis foram subitamente reunidos para efetuar um vasto programa de pesquisa científica e prática e de extensão e crédito rural” (p. 201).

Cumpre lembrar também que este período encerra o chamado “milagre brasileiro” tendo em vista a consolidação do processo de industrialização brasileiro, com grande ênfase no setor de bens de consumo duráveis, em especial a indústria automobilística. Ressaltando-se ainda que o país importava enorme quantidade de borracha tanto natural quanto sintética, sendo a última responsável por 75% do consumo de elastômeros (Dean, 1989).

Na busca da auto-suficiência em borracha natural, o Governo Federal incentivou, nas décadas 70/80, o cultivo de seringueira através de três programas de incentivo à produção de borracha vegetal denominados PROBOR. Estes redundaram em expressivos fracassos na região amazônica devido, principalmente, a problemas fitossanitários em decorrência do “mal-das-folhas”, por conseguinte não conseguindo resolver o crônico problema de produção e produtividade da borracha natural. Aliás, conforme Alvim (2002), o grande mérito dos programas iniciais (PROBOR I e II) “foi o de demonstrar de forma clara que a tecnologia disponível não era apropriada para enfrentar o grave problema do mal-das-folhas em todas as situações”. O autor acrescenta ainda que o PROBOR III surgiu da experiência acumulada com os dois programas anteriores, “cuja principal inovação tecnológica foi a de enfatizar o plantio em zonas de escape, isto é, recomendar que os novos plantios de seringueira fossem preferencialmente feitos em regiões onde as condições climáticas são desfavoráveis para o desenvolvimento da enfermidade do mal-das-folhas”. Destarte, marginalizando ainda mais a produção amazônica.

Os recursos do PROBOR também foram destinados para o financiamento da reativação dos seringais nativos, obviamente mantendo os traços da economia do aviamento e os interesses regionais e, concomitantemente, mediante financiamentos do Banco da Amazônia S. A. (BASA), aumentavam os incentivos fiscais e creditícios para que os grandes grupos econômicos que se instalaram na região amazônica em busca da agropecuária se interessassem também pelos seringais nativos (Dean, 1989; Paula, 1982). Assim, fica claro que toda essa política privilegiava o grande capital em detrimento dos produtores extrativistas

(seringueiros) – que estavam sendo expulsos de suas posses por intermédio da desarticulação dos seringais tradicionais – dentro amplo movimento desenvolvimentista do governo militar.

Esse movimento contraditório da política desenvolvimentista, tendo em vista sua retórica “racionalizadora” ou “modernizadora”, conseguiu mudanças técnicas meramente tópicas face à rígida estrutura da economia do aviamento, mas que aumentaram a produção de borracha natural – insuficientes tendo em vista à demanda nacional –, entre 1976 e 1985, mesmo dentro do processo de desarticulação dos seringais tradicionais. Destacam-se duas principais mudanças técnicas, conforme Dean (1989):

“uma delas consistia na aplicação de Ethrel, ou óleos vegetais substitutos, na porção do tronco sangrada a fim de estimular o fluxo do látex. Outra era a coagulação acidula do látex na vasilha de colheita. A borracha coagulada podia ser comprimida para secar e vendida a um preço mais alto do que a borracha ‘defumada’ ao fogo. A coagulação poupava muito tempo e esforço e permitia ao seringueiro efetuar a extração durante a estação das chuvas” (p. 219).

Ressalta-se que essas medidas foram introduzidas por meio de uma maior participação de técnicos extensionistas nos seringais nativos com a adequação de técnicas utilizadas nos seringais asiáticos (idem).

Segundo Gameiro (2002), a partir da segunda metade da década de 80, o PROBOR sofre drásticos cortes orçamentários em virtude da crise da dívida externa brasileira e o início do processo de reestruturação do Estado tendo em vista a redução dos gastos públicos que viria afetar toda a estrutura do setor heveícola, causando sua completa desestruturação. “Portanto, de 1989 até 1997 a heveicultura brasileira ficou praticamente relegada a uma importância marginal” (idem, p. 10). Ademais, pós-1997, novamente entra em cena uma política para o setor de borracha natural, estabelecendo uma concessão de subvenção econômica aos produtores de borracha com o intuito de incentivar a comercialização nacional. Atualmente é “uma política com os pés no chão... mas ainda carente de ‘retoques’” (ibidem, p. 11).

Toda a evolução do setor gomífero na Amazônia em mais de 140 anos de desenvolvimento revela a herança técnica deixada pela economia do aviamento, do seringalismo, do patrão, ao atual seringueiro autônomo. Atualmente, quase todo o processo produtivo da borracha silvestre na região é praticamente o mesmo do início da época do *boom*

ocorrido na segunda metade do século XIX, onde a principal transformação técnica foi a substituição da machadinha pela faca *jebong*, de origem asiática. Todavia, talvez a mais inovadora tenha sido a introdução do novo processo de coagulação do látex denominado CVPD – Cernambi Virgem Prensado Defumado – que proporcionou tanto aumento na produção quanto na diminuição do trabalho do seringueiro, além de melhores condições de saúde (Paula, 1982). Ademais, a dependência dos recursos da floresta e os desígnios da natureza erguem limites à introdução de inovações tecnológicas. Assim, tem-se que pensar progresso tecnológico para a região mediante um processo de racionalização adequado que possa superar o principal limitante ecológico à heveicultura – o “mal-das-folhas” –, utilizando-se do amplo conhecimento adquirido sobre a doença, bem como sua acessibilidade – técnica e financeira – ao produtor extrativista.

Não obstante, de acordo com Paula (1982), não se pode pensar em desenvolver o extrativismo da borracha na Amazônia, essencialmente para os seringueiros, somente através de mudança técnica no processo produtivo, uma vez que “a garantia do estabelecimento de uma economia da borracha forte e justa requer nova discussão sobre a questão fundiária e a política geral para os pequenos produtores. A redistribuição da terra, garantindo aos que nela trabalham a sua posse, é um passo no sentido do fortalecimento da economia da borracha” (p. 91). A intensa luta pela posse da terra surgida no processo desenvolvimentista na região demonstra a relevância dessa questão. Além disso, surge a questão ambiental, também decorrente desse estilo de desenvolvimento, que, aliada aos movimentos sociais, vão permear todas as discussões sobre formas sustentáveis de desenvolvimento para a Amazônia.

1.3. Desenvolvimentismo e degradação sócio-ambiental

No final dos anos 60 e início dos 70 a Amazônia Ocidental e, mais especificamente o Acre, passou por profundas transformações econômicas, que modificaram as relações sociais locais existentes, levando à desestruturação da atividade extrativista (Rêgo, 1996). Tais

transformações foram resultados de políticas desenvolvimentistas⁶ implementadas para a Amazônia, fundamentadas essencialmente na expansão da fronteira agrícola, incentivando a “transferência” de terras a compradores do Centro-Sul do país, os quais introduziram na região a prática da pecuária extensiva, transformando parte da estrutura da floresta em pastagens (Silva, 1990). Ademais, conforme Costa Filho (1995, p. 11), “ao contrário do que ocorreu com as demais regiões da Amazônia, não se verificou uma migração em massa de pessoas oriundas de outras regiões do país para o Acre. O principal movimento de entrada no estado foi de capitais. O movimento de população no estado ocorreu no sentido campo-cidade (ou seringal-cidade)”.

Segundo Oliveira (1982), a desestruturação dos seringais – mediante mercantilização para os grandes grupos econômicos do país – provocou um intenso processo de expulsão de milhares de seringueiros dessas terras para os centros urbanos, constituindo-se, assim, as periferias das cidades e todos os problemas decorrentes dessa constituição, tais como: a falta de trabalho, a miséria e as péssimas condições de domicílio.

Conforme Costa Filho (1995), em resposta a todo esse processo, inicia-se, na década de 1970, “um movimento de resistência contra a expulsão. A organização dos seringueiros vai escrever um outro capítulo da luta pela terra no Acre” (p. 16). A base desse movimento constitui-se de seringueiros autônomos que mesmo com a venda dos seringais ficaram como posseiros em suas colocações e bravamente defendiam a manutenção dos seringais e das florestas que garantiam seu sustento. Destarte, motivaram o acirramento de conflitos (luta pela posse da terra) entre seringueiros e os novos donos da terra (pecuaristas e especuladores). Não obstante, ainda segundo o autor, esses seringueiros ganharam importantes aliados na luta pela terra, quais sejam - o poder público regional, a Igreja e a CONTAG (Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura), que “vão contribuir para pôr freio na avassaladora corrida pelas terras do Acre” (p. 16). No entanto,

⁶ Para análise detalhada sobre políticas governamentais para a Amazônia, ver Mahar (1978); Mahar (1989); e Magalhães (1990).

“O Acre inicia a década de oitenta sem resolver a questão fundiária. A luta pela terra continua. A concentração fundiária, que é uma característica histórica da região, aumenta, assim como a violência contra os trabalhadores rurais. A luta pela reforma agrária, pela resolução dos problemas fundiários passa então a ser a bandeira dos seringueiros e dos trabalhadores rurais em geral no Estado” (idem, p. 19).

Por outro lado, na década de 80, consolida-se o movimento ambientalista em termos nacionais e internacionais, iniciado de forma efetiva na década anterior, que se tornou no principal aliado do movimento seringueiro na luta pela terra e em defesa das florestas amazônicas. Um marco desse período é a publicação do Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) intitulado *Nosso Futuro Comum*, em 1987, denominado *Relatório Brundtland*, que discute as relações entre o desenvolvimento econômico e o Meio Ambiente em todo o mundo na busca de um desenvolvimento sustentável, uma vez que o estilo de desenvolvimento planetário estava (e está) causando imensos danos ambientais globais que ameaçam a sobrevivência da espécie humana (CMMAD, 1991).

No Brasil, o movimento ambientalista focalizou as atenções para a violenta degradação ambiental que ocorria na região amazônica face ao amplo processo desenvolvimentista implementado. Conforme Mahar (1989), a rápida expansão da fronteira agrícola constituiu-se no principal fator para o acelerado desflorestamento da Amazônia, principalmente a partir da segunda metade da década de 70. Isso significa que as políticas governamentais implementadas na região tiveram um papel chave nesse processo, em particular a mudança do extrativismo para a pecuária – atividade líder em desflorestamento entre as décadas de 1970/80, segundo o autor – que para seu desenvolvimento requeria a “limpeza” da floresta (considerada um empecilho). Ressalta-se ainda que o desmatamento era considerado como sinônimo de progresso econômico (Sachs, 1986).

O desmatamento é a degradação ambiental mais visível da forma predominante de desenvolvimento na Amazônia, embora sua medida seja complexa metodologicamente (Hall, 2000b). Decorrem dos desmatamentos, sérios impactos ambientais, tais como perda da biodiversidade, emissão dos gases de efeito estufa e perda da ciclagem da água, além de impactos sociais como o desaparecimento de populações tradicionais. De acordo com Pearce, Putz e Vanclay (1999) esses impactos se traduzem em risco para as funções ecológicas e

econômicas das florestas cujas avaliações estão sendo realizadas pelos diversos fóruns mundiais sobre o tema.

A maioria das áreas desflorestadas são transformadas em pastagens de gado, que se degradam num prazo em torno de uma década (Fearnside, 2000). Adicionalmente, ressalta-se que essa transformação, segundo Machado e Aguiar (2000), ocasiona a perda imediata dos *habitats* naturais, conduzindo, primariamente, a extinção local de populações e espécies da fauna e da flora, e tornando-se na maior ameaça mundial à biodiversidade⁷. Um fato que torna ainda mais sombrio esses danos ambientais é a evidência de que as taxas anuais de desflorestamento na região amazônica são apresentadas como as maiores do mundo (Hall, 2000b; Fearnside, 2000; Pádua, 1996).

O marco que vincula toda essa discussão ambiental com o movimento social, em particular do seringueiro no estado do Acre, e que vai assinalar o início de todo um processo de reorientação das políticas públicas de desenvolvimento, na busca da sustentabilidade, para a região amazônica, sem dúvida é o assassinato de Chico Mendes. De acordo com Costa Filho (1995):

“as queimadas na Amazônia e o assassinato do líder sindical, ecologista e seringueiro Chico Mendes, em 1988, acirraram as críticas nacionais e internacionais à gestão ambiental no Brasil. Isso induz o governo brasileiro a criar, em janeiro de 1989, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, oriundo da fusão da SEMA com órgãos de florestas (IBDF), pesca (SUDEPE) e borracha (SUDHEVEA)” (p. 25).

Vale notar que as pressões ambientais internacionais já existiam desde a década anterior, porém, devido ao estilo de desenvolvimento adotado pela Ditadura a questão ambiental ficou marginalizada por esse processo. Ao final do Governo Militar, a partir da segunda metade da década de 80, as políticas públicas em relação ao desenvolvimento da Amazônia entram num período de transição. Ou seja, numa fase de conciliação entre o desenvolvimento econômico e a questão ambiental. Conforme Kitamura (1995), a questão ambiental ganhou força no Brasil após a constituição de 1988 e a adoção de fortes mecanismos que possibilitam uma melhor regulação da gestão dos recursos naturais. Neste

⁷ Ver também Lovejoy (2000).

contexto, surgem as Reservas Extrativistas (RESEX) como alternativas sustentáveis de desenvolvimento para a região.

1.4. Desenvolvimento Sustentável, Reservas Extrativistas e as Ilhas de Alta Produtividade

Atualmente o grande desafio na Amazônia é a implementação de políticas públicas que alterem o padrão de desenvolvimento vigente no sentido de maior justiça social, de contenção do desflorestamento e de utilização racional do meio ambiente de forma conservacionista. Há um crescente reconhecimento de que as atuais formas predatórias de desenvolvimento na região acarretam pesados ônus sócio-econômicos e ambientais, aliado à compreensão de buscar alternativas de desenvolvimento sustentáveis. (Becker, 2001)

Há que se ressaltar a dificuldade de interpretação do termo “desenvolvimento sustentável”, que se constitui numa expressão amplamente aceita, mas não se sabe exatamente seu significado e cujo conceito⁸ normativo, que surgiu inicialmente com o nome de ecodesenvolvimento, indica um tipo de desenvolvimento que leva em consideração a eficiência econômica, a prudência ecológica e a justiça social (Daly, 1996; Romeiro, 2001). Assim, este trabalho procura contribuir na discussão do valor prático dessa proposição a partir de uma alternativa produtiva sustentável para as Reservas Extrativistas na Amazônia, visto que, de acordo com Sachs (1986, p. 46), “o planejamento do desenvolvimento envolve a elaboração de políticas no intuito de moldar ou, pelo menos, influenciar a ação do homem em relação à natureza e a si mesmo, no processo de utilização do meio natural”. Nesse sentido, este estudo focaliza a preservação da floresta face à premente necessidade de manutenção da produção familiar rural extrativista na região.

Ademais, enfatiza-se o desenvolvimento sustentável na Amazônia mediante duas faces ambientais complementares: a conservação da biodiversidade concomitante com a manutenção das populações tradicionais, em especial nas RESEX (Hall, 2000a).

⁸ Para o CMMAD (1991, p. 46) “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

1.4.1. Reservas Extrativistas

Conforme Hall (2000b), as Unidades de Conservação (UCs) surgem como resultados de políticas ambientais independentes do processo desenvolvimentista, essencialmente após os anos 1960. Inicialmente baseadas em ilhas estratégicas de conservação de biodiversidade, de uso indireto. Com o crescente movimento ambientalista mundial aliado ao crescente movimento das populações tradicionais, em especial do seringueiro, excluídas do processo de desenvolvimento, ganham destaque as UCs de uso direto, em particular as RESEX que surgiram como uma alternativa para atenuar o problema fundiário de concentração de terra, promover a exploração dos recursos naturais de forma sustentável e de conservar a biodiversidade no território amazônico (Allegretti, 1989; Costa Filho, 1995).

Hall (2000b) admite que as UCs obtiveram algumas realizações promissoras, mas enfatiza a existência de uma incógnita sobre seu potencial de proteção ambiental, em virtude de sua limitada abrangência e essencialmente pela força poderosa do desenvolvimento. Portanto, há a necessidade premente de implementação de novas UCs⁹, em particular as de conservação produtiva como as RESEX e conseqüentes avaliações de seus potenciais. Todavia, conforme UICN (1995),

“As Reservas Extrativistas não são a panacéia para os problemas da Amazônia, nem a solução mágica para a sua ocupação, mesmo porque mais da metade da área já foi ocupada e colonizada através de diferentes projetos, especialmente agropecuários. Da superfície total, talvez apenas 20% apresente condições exigidas por lei para a implantação daquelas. Exatamente porque estão chegando já um pouco tarde, é preciso acelerar o processo, para proteger as áreas que ainda podem ser protegidas” (p. 2).

Ainda que as RESEX sejam indicadas como alternativa de sustentabilidade para a região Amazônica, alguns autores divergem desse conceito. De acordo com Homma (1993), as RESEX que têm como cerne o extrativismo vegetal tradicional, mais precisamente a produção de borracha, não podem ser consideradas como modelo de desenvolvimento viável para a Amazônia, pois os baixos rendimentos da terra e da mão-de-obra, aliados ao progresso tecnológico, incentivam o processo de domesticação - plantios racionais - e a substituição por

⁹ Em recente Conferência sobre Biodiversidade Amazônica, Rosa Lemos de Sá, do WWF-Brasil, afirma que "a Amazônia é um mosaico com 23 ecorregiões e, em algumas delas, não há uma só unidade de conservação" (apud Campanili, 2002).

produtos sintéticos, conduzindo a atividade extrativa tradicional ao desaparecimento no médio e longo prazo. Browder (1992), por sua vez, afirma que as RESEX foram criadas basicamente para proteger as oportunidades sócio-econômicas de um seleto grupo de moradores da floresta (seringueiros) e que não necessariamente coincidem com a proteção da biodiversidade. E, usando argumentos de autores como Homma, o autor afirma que fatalmente ocorrerá o contrário – maiores perdas de biodiversidade – em virtude das dificuldades de manutenção dos seringueiros. Além disso, enfatiza que o ideal para a conservação da floresta tropical é a implementação de Reservas Biológicas (Unidades de Conservação de uso indireto – sem a presença humana), ao invés das RESEX.

Pearce, Putz e Vanclay (1999), contrariamente ao argumento de Browder, afirmam que o modelo de proteção completa da floresta tem limitada chance de êxito tendo em vista os altos custos de proteção, a necessidade de usar florestas lucrativamente, além do crescimento populacional. Acrescentam ainda que “em muitos lugares a administração de silvicultura sustentável oferece a única chance de manter florestas e biodiversidade” (p. 5). Esse é o caso da floresta tropical ainda intacta da Amazônia.

Cavalcanti (2002), em relação à abordagem de Homma, faz duas contraposições de caráter mais geral: a primeira enfatiza que Homma, como também outros críticos, analisa a RESEX como se fosse o velho extrativismo vegetal, esquecendo-se que este é apenas um componente daquela. Assim, “confunde-se uma atividade econômica como o extrativismo, com uma proposta ampla, que envolve política ambiental e política fundiária, entre outras dimensões” (p. 73). A outra consideração diz respeito ao aporte teórico (neoclássico) que baliza as discussões de Homma e que mostra uma realidade regida pela lógica do mercado, uma vez que as análises de custo-benefício privadas utilizadas por este autor são inadequadas para avaliar todas as externalidades (positivas ou negativas) provenientes do uso das florestas e, conseqüentemente, a partir dessa abordagem não é possível indicar a inviabilidade das RESEX.

Do ponto de vista microeconômico, pode-se contrapor a abordagem de Homma (1993) mesmo em relação às suas críticas ao extrativismo vegetal da borracha, base econômica das colocações dos moradores das RESEX, visto que ele considera ser esta uma atividade obsoleta, inerentemente atrasada tecnicamente, fadada ao extermínio tendo em vista a incorporação de progresso técnico tanto na agricultura (domesticação) quanto na indústria

(substitutos sintéticos). Ademais, essa visão linear e estática embasada na teoria neoclássica, que considera a mudança tecnológica um fator exógeno, desconsidera que o extrativismo possa incorporar progresso tecnológico. Ora, sabe-se que até recentemente o extrativismo vegetal esteve engessado pelas perniciosas relações sociais da economia do aviamento.

Ao contrário do argumento de Homma, e com as amarras quebradas pela criação das RESEX, tanto o extrativismo vegetal da borracha bem como outras atividades florestais têm amplas chances de incorporar toda a tecnologia disponível – desde o final do século XIX –, aproveitando-se dos avanços científicos na área, em particular sobre o “mal-das-folhas”, um dos principais entraves à racionalização da seringueira na Amazônia.

A questão central que se coloca é que essa “modernização” do extrativismo vegetal acontecerá a partir da própria atividade, ou seja, endogenamente, tendo como aliado a dinâmica florestal para consecução da redução dos custos e, por conseguinte, no aumento da produção e produtividade do sistema, tornando os produtos competitivos no mercado. Garantindo-se, assim, por um lado a manutenção dos moradores da floresta, claramente ameaçada com os resultados das atividades convencionais e, por outro, a preservação ambiental pelos atributos da própria atividade florestal. O caráter endógeno da mudança técnica abre possibilidades de avanços técnico-científicos com a efetivação de mecanismos de retroalimentação que pode manter o caráter dinâmico das atividades florestais e o aproveitamento de todo seu potencial.

Nesse sentido caminha a abordagem de Kageyama (1996), que apresenta propostas que se contrapõem à abordagem de Homma, afirmando que com o cultivo intensivo da seringueira, o extrativismo tradicional estará fadado ao extermínio. Acrescenta, porém, que isso não ocorrerá desde que haja um avanço para o Sistema de produção denominado Neoextrativismo. Sistema este também defendido por Rêgo (1996), que o conceitua da seguinte maneira: “o sistema neoextrativista supõe a construção de uma nova base técnica ou um desenvolvimento técnico por dentro do extrativismo, subordinado aos padrões e exigências sócio culturais dos seringueiros” (p. 1). Este autor também enfatiza a importância das RESEX como impulsionadoras de “uma economia baseada nas atividades extrativas e na organização familiar do trabalho” (p. 05) na região amazônica. Com o trabalho intitulado “Amazônia: do

extrativismo ao neoextrativismo”¹⁰, Rêgo lança um primeiro ensaio no sentido de organizar e clarificar a abordagem neoextrativista impingindo uma visão mais ampla sobre o extrativismo vegetal, ao invés do olhar estreito e pontual da abordagem de Homma.

Um ponto comum entre todos os autores é a afirmação sobre o imenso atraso tecnológico existente nas regiões extrativistas vegetais da Amazônia e a necessidade urgente de superação desse entrave para um efetivo desenvolvimento. Nota-se, com base nas discussões, que uma das premissas básicas para efetiva sustentabilidade das RESEX é a implementação de instrumentos econômicos que estimulem alternativas produtivas promotoras do processo de inovação tecnológica. Isso é evidente quando da constatação de que as implementações de formas singulares de políticas de comando e controle, corporificadas nas RESEX, não são suficientes para viabilizá-las, pois além de não garantirem a manutenção dos extrativistas, não estão contendo o desflorestamento. Além disso, percebe-se que nessas áreas, ao invés da conservação do meio ambiente, o que se está conservando são os baixos rendimentos, oriundos de sua atividade econômica principal, o extrativismo vegetal.

Entretanto, há que se destacar o papel das RESEX enquanto uma política fundiária que ao mesmo tempo faz parte de uma política ambiental ampla para a região amazônica, pois imprimem uma forte regulação institucional no sentido de maior sustentabilidade ecológica e sócio-cultural no processo de desenvolvimento econômico regional.¹¹ Assim, as RESEX podem ser consideradas como uma solução parcial para a manutenção dos extrativistas e a conservação da floresta, uma vez que não ataca frontalmente a dimensão econômica do processo de desenvolvimento. Todavia, indiretamente, essa mudança institucional tem caráter decisivo no fortalecimento do arranjo produtivo que envolve os agentes relacionados ao sistema de produção extrativista e, portanto, isto abre amplas possibilidades para a ocorrência do progresso tecnológico no setor – principal desafio para a mudança econômica.

Na busca de alternativas produtivas sustentáveis para as RESEX, aquelas que promovam inovações no processo produtivo das atividades existentes – cujo atraso tecnológico está, essencialmente, na raiz do processo – necessitam particular atenção, pois

¹⁰ Ver Rêgo (1999).

¹¹ Para um maior detalhamento do papel das RESEX no processo de desenvolvimento sustentável, ver Cavalcanti (2002).

notadamente estão intimamente relacionadas com a forma de exploração (manejo) da floresta e sua conservação.

Nesse contexto, o Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre - UFAC vem executando, desde 1995, um Projeto de pesquisa denominado Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) que se insere na proposta de Neoextrativismo e constitui-se objeto do presente estudo.

1.4.2. Ilhas de Alta Produtividade

As Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) são pequenos plantios¹² de seringueira (*Hevea* sp.), em áreas de roçado, espaçados entre si e circundados pela diversidade da floresta natural. É previsto o uso de técnicas adequadas e específicas que influenciam no aumento da produção e da produtividade do extrativismo, tornando-o competitivo no âmbito nacional e internacional. Essa proposta presume a convivência da seringueira, em situação de equilíbrio com o mal-das-folhas, doença provocada pelo fungo *Microcyclus ulei*, principal responsável pelo fracasso dos cultivos racionais da espécie incentivados na Amazônia (Souza, 1997). As IAPs, segundo Kageyama apud Souza (1997, p. 5) “somente se aplica para proprietários de grandes áreas como os seringueiros”, mais precisamente nas Reservas Extrativistas.

As IAPs, em essência, assemelham-se aos sistemas agroflorestais (SAFs) e desenvolvem-se como uma interface entre agricultura e floresta, possuindo três atributos importantes: produtividade, sustentabilidade e aceitabilidade. Estes “são reconhecidamente os que mais se aproximam da floresta natural, e são considerados como uma alternativa de uso sustentado do ecossistema tropical úmido”¹³, a exemplo da Floresta Amazônica, em especial pelos aspectos ecológicos, agronômicos, econômicos e sociais – permitem o uso mais eficiente dos recursos naturais; redução dos riscos de pragas e doenças; fluxo de caixa mais favorável; e melhores oportunidades de trabalho e renda regular (Agrofloresta, 2000). Dadas essas características, as IAPs são apontadas como alternativas de desenvolvimento sustentável para a população extrativista das RESEX.

¹² Há uma previsão para que sejam implantadas no máximo 5 IAPs por unidade de produção familiar.

¹³ Agrofloresta (2000)

Do ponto de vista teórico, as IAPs podem ser enquadradas dentro do referencial neoshumpeteriano como inovações de processo, uma vez que promovem a inovações tecnológicas no processo produtivo do extrativismo vegetal da borracha, rompendo com o arcaico padrão tecnológico dessa atividade. Ajustando, deste modo, a atividade florestal dentro da dinâmica concorrencial capitalista.

CAPÍTULO 2 – INOVAÇÃO NA RESERVA EXTRATIVISTA “CHICO MENDES”: AS ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE – IAPs

Este capítulo nasce da insatisfação em relação a abordagens teórico-analíticas hegemônicas de alguns autores neoclássicos, tendo como referência o trabalho de Homma (1993), acerca dos caminhos econômicos do extrativismo vegetal silvestre na Amazônia e o determinismo sumário do seu desaparecimento no médio e longo prazo – face aos precários níveis atuais de desempenho econômico –, uma vez que há a consideração, por parte desses autores, de um inerente atraso tecnológico, além das dificuldades de incorporação de tecnologias modernas, e dos limites naturais deste sistema.

Obviamente, que por trás destas considerações estão os pressupostos basilares da teoria neoclássica na qual o processo de mudança econômica é orientado por regras de decisões comportamentais por parte das empresas na busca da maximização dos lucros, num mercado de concorrência perfeita, dentro da noção de equilíbrio estático. Em outras palavras, a mudança econômica na competição capitalista é determinada por fatores externos às empresas. O progresso técnico é tratado, implicitamente, como algo dado exogenamente, com base num jogo de escolhas, sem interferir no processo decisório.

O que se pretende demonstrar, ao contrário do argumento de Homma (1993), por intermédio da percepção da realidade dinâmica do processo concorrencial capitalista, como também pela história econômica do extrativismo vegetal silvestre, em particular da borracha, na região amazônica, que essa atividade pode tornar-se viável mediante o progresso tecnológico de seu processo produtivo. Pois, de acordo com Dosi (1984, p. 1), “em geral, mudança técnica é uma das máquinas fundamentais de crescimento econômico e transformação estrutural em sociedades modernas”. Conforme Rosenberg (1994), atualmente “a importância econômica da mudança tecnológica é reconhecida amplamente. Não pode haver muitos economistas que divergiram da visão que o crescimento do conhecimento tecnológico é fundamental à melhoria de desempenho econômico” (p. 9). Adicionalmente, segundo Freeman (1992), pode-se afirmar que “a troca do modelo mecanicista por uma abordagem evolutiva em economias está há muito tempo vencido” (p. 121).

Não obstante, segundo Lastres et al. (1998),

“O *mainstream* da teoria econômica sempre apresentou dificuldades em analisar o processo inovativo. Da mesma forma que para esta corrente a tecnologia é considerada como fator exógeno à economia e o processo inovativo como igual para os agentes, não se reconhece o ambiente onde se localizam as empresas como um elemento capaz de influenciar sua capacidade de inovação e o desenvolvimento econômico. Assim, considera-se, nesta que é a vertente ainda dominante em várias esferas do debate econômico, que a inovação pode ser gerada independentemente do local em questão, sendo esta dimensão geralmente desconsiderada pela literatura econômica” (p. 17).

Em contraposição à abordagem convencional sobre o processo de mudança tecnológica ou de inovação emergem algumas abordagens, em especial sobre sistemas de inovação, de autores relacionados à economia da inovação, notadamente os neoschumpeterianos e evolucionistas, que destacam o papel do ambiente e da interação entre os agentes como promotores do processo inovativo. Conforme Lastres et al. (1998, p. 18), “esta literatura ressalta que a interação entre tecnologia e contextos locais possui papel fundamental na geração das inovações, por meio de mecanismos específicos de aprendizado formados por um quadro institucional local específico”. Ademais,

“geralmente, argumenta-se que o conhecimento e a mudança tecnológica são localizados, tendo em vista que decisões técnicas das firmas são *path-dependents*, isto é, em cada firma em qualquer momento, a geração, implementação, seleção e adoção de novas tecnologias são influenciadas pelas características das tecnologias que estão sendo utilizadas e pela experiência acumulada no passado. A geração do conhecimento é vista como o resultado de um processo conjunto que envolve tanto a atividade formal de ensino e P&D como os fluxos correntes das atividades da empresa e de sua interação com o ambiente que a cerca. Destaca-se também que tal dimensão localizada do processo inovativo confere um papel primordial às especificidades locais, particularmente aos diferentes mercados e instituições (firmas, instituições de P&D, governo) delimitados em um espaço econômico e suas formas de interação no processo de geração e difusão de inovações” (Idem, p. 18/19)¹⁴

Portanto, é necessário clarificar a abordagem de sistemas de inovação em virtude de uma maior compreensão do processo de inovação tecnológica e sua dinâmica.

2.1. Sistemas de Inovação

Para um melhor entendimento da dinâmica do processo de inovação foram desenvolvidas várias abordagens sobre sistemas de inovação no sentido de “descrever, entender, explicar e influenciar processos de inovação” (Edquist, 1997, p. 2).

¹⁴ Para maiores discussões e bibliografia sobre esse tema, ver o site <http://www.ie.ufjf.br/redesist/index.html> da Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais.

A discussão acerca dos sistemas de inovações tem em Bengt-Ake Lundvall um dos seus principais expoentes com sua abordagem sobre Sistemas Nacionais de Inovação (SNI)¹⁵. Para Lundvall (1992) era importante demonstrar que a interação entre o aprendizado e a inovação explicita-se enquanto elemento central para a compreensão da dinâmica do mundo real. Essa proposta analítica desenvolvida por esse autor contrapõe-se ao paradigma neoclássico que trata, em seu foco analítico, conceitos como demanda, alocação e oferta num contexto estático.

Em linhas gerais a principal proposta de Lundvall (1992) é de contribuir teoricamente para o entendimento da interação entre inovação e aprendizado. Em sendo assim e, tendo como objeto analítico específico o SNI, ele reconhece que o conhecimento é o recurso fundamental da economia moderna, tendo no aprendizado o seu processo mais importante; para Lundvall é necessário que seja reconhecido o papel desempenhado pelos Estados-nação no suporte desse processo, que ora encontra-se ameaçado pela globalização e pela internacionalização; por fim o aprendizado se constitui num processo interativo que só pode ser compreendido se levarmos em consideração os contextos históricos, culturais e institucionais no qual ele está inserido.

Charles Edquist (1997) enfatiza que muitos fatores influenciam o processo de inovação e que eles ocorrem interativamente entre elementos organizacional e institucional os quais juntos podem ser chamados “sistemas de inovação”. Porém, procura esclarecer o conceito de sistemas de inovações a partir das principais contribuições para a abordagem de sistemas de inovação¹⁶. Diante das análises, Edquist (1997) constata uma verdadeira difusão de conceitos dispersos e ambíguos que querem dizer coisas diferentes principalmente com os termos “sistemas” e “inovação”. Contudo, “isto não é necessariamente problemático, desde que definições e distinções analíticas não são certas ou erradas (...) Esta visão pragmática de assuntos conceituais simplesmente implica que o objeto de estudo deveria influenciar a especificação conceitual” (p. 10). A abordagem que este autor mais se identifica é a de

¹⁵ Segundo Edquist (1997), a expressão foi primeiramente usada por Chris Freeman em seu livro sobre política tecnológica e performance econômica no Japão (Freeman, 1987).

¹⁶ Por questão de espaço o autor selecionou, na literatura prévia, três principais predecessores da abordagem de sistemas nacionais de inovação: Lundvall (1992) e Nelson (1993) que, em meados da década de 1990, publicaram dois livros principais sobre sistemas nacionais de inovação; e Carlsson (1995) que desenvolve dentro de um programa de pesquisa análises sobre “sistemas tecnológicos”. Estes, entre outros, proporcionaram uma difusão surpreendentemente rápida desta abordagem.

Lundvall, porém com várias ressalvas, pois essa abordagem necessita de maior especificidade conceitual de forma mais explícita e sistemática.

Na discussão sobre o termo “local” nos sistemas de inovações, Edquist (1997) levanta alguns questionamentos, nas várias abordagens, em relação a estudos do ponto de vista nacional. Porém, destaca que existem fortes razões para falar sobre inovação numa perspectiva de sistemas nacionais. Ele aponta para o estudo de Nelson (1993) que mostra a existência de diferenças significativas entre as várias nações pesquisadas e comparadas por este em relação a atributos como arranjo institucional, desempenho, investimento em P&D etc. Ademais, enfatiza a apreensão por este estudo dos aspectos e importância do componente político no processo de inovação, ou seja, essa discussão não é apenas uma questão de delimitação geográfica. Entretanto, acrescenta que

“Sistemas de inovação podem ser nacional supranacional, ou subnacional (regional, local) - e ao mesmo tempo eles podem ser setorial dentro de quaisquer destas demarcações geográficas. Há muitas permutações potenciais. Se um sistema de inovação deveria ser espacialmente ou setorialmente delimitado depende do objeto de estudo” (p. 12).

Edquist (1997) procura definir sistemas de inovação de forma ampla incluindo todos os importantes fatores (econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais, entre outros) determinantes de inovação numa tentativa de ser funcional em virtude das abordagens de sistemas de inovação não estabelecerem limites bem definidos. Por outro lado, o autor enfatiza a necessidade de se identificar dentro dessa gama de fatores os elementos chaves para o melhor entendimento da questão. Nesse sentido, apóia-se em Lundvall que especifica a estrutura industrial e o arranjo institucional como os componentes chaves dos sistemas de inovação. Tendo em vista a definição acima de sistemas de inovação, pode-se afirmar que estes são muito mais que um sistema de P&D, sendo trabalhado a partir de uma abordagem interdisciplinar. Outro aspecto acentuado por Edquist é a importância da dimensão histórica devido ao fato de que “o atraso de tempo entre uma invenção técnica, sua transformação em uma inovação economicamente importante, e sua difusão disseminada é freqüentemente longa” (p. 18). Ademais, essa dimensão é importante pelo caráter dos processos de inovação que freqüentemente têm trajetórias dependentes, por sua característica evolucionista, em seu

desenvolvimento. Outrossim, é enfatizado que para comparar sistemas de inovação é essencial acentuar e focalizar as diferenças entre estes ao invés de resumi-las.

Segundo Edquist (1997), uma das características principais das abordagens de sistemas de inovação é a interdependência e interação entre os componentes do sistema. Essas “relações são extremamente complexas e freqüentemente caracterizadas por reciprocidade, interatividade, e mecanismos de *feedback* em vários pontos. Elas não são caracterizadas claramente através de relações causais unilaterais e lineares” (p. 21). Acrescenta ainda que identificar essas relações

“constitui um desafio; nós não sabemos simplesmente o bastante sobre estas relações. É importante poder capturar estas interdependências em trabalho empírico - que inclui o desenvolvimento de conceitos e indicadores que relacionam elementos um ao outro. Quantificação é importante” (p. 21).

Edquist (1997) destaca nas abordagens de sistemas de inovação uma característica notável que é a ênfase nas “instituições”, embora o termo não tenha o mesmo significado para as diferentes abordagens. Combinando as contribuições, a conceituação de “instituições” levaria em consideração as organizações – enfatizada por Nelson e Rosenberg – e os padrões de comportamento (normas, regras, leis etc) – enfatizado por Lundvall. “O arranjo de instituições tem papéis bastante diferentes para inovações. (...) Também é importante lembrar de que instituições também podem ser (ou se tornar) obstáculos para inovação” (p. 26). Nesse sentido, surge novamente a necessidade de se identificar os limites dos sistemas de inovação, pois operacionalmente nenhuma das abordagens define tais limites. E, numa tentativa de uma melhor especificação de um sistema de inovação é essencial identificar os componentes centrais do sistema e suas inter-relações. Adicionando-se ainda, e que parece ser crucial para o autor, os papéis da mudança organizacional e institucional.

Assim, baseado no referencial teórico de sistemas de inovações que enfatiza “a inequívoca importância dos processos específicos e cumulativos de aprendizado, do caráter tácito das inovações e, portanto, da dimensão localizada da inovação” (Cassiolato e Lastres, 1998, p. 6), pode-se afirmar que é possível a ocorrência de um processo de inovação tecnológica endogenamente ao arranjo produtivo que envolve o extrativismo vegetal da

Amazônia, em particular nas RESEX – como será mostrado mais adiante a partir de evidências empíricas.

Claro que não se quer afirmar que o arranjo produtivo em torno do extrativismo, em especial da borracha, nas RESEX, conforma um sistema localizado de inovações, uma vez que essa discussão devido a sua amplitude e complexidade está fora do âmbito do presente trabalho. Mas, relacionado a esse debate, o que se quer destacar é o fortalecimento do referido arranjo produtivo em face de uma mudança institucional decisiva para a dinamização do processo interativo entre os agentes componentes do setor, qual seja: a criação das RESEX. Nesse sentido, e tendo em vista o caráter complexo do processo de inovação, enfatiza-se o primordial papel do poder público tanto federal quanto estadual e municipal, bem como da sociedade por intermédio dos organismos não governamentais, na promoção e consolidação dos diferentes arranjos produtivos que melhor se adaptem ao espaço e ambiente específicos (Cassiolato e Lastres, 1998), em particular na região amazônica.

Com o fortalecimento do arranjo produtivo que envolve a extração de borracha silvestre nas RESEX já se percebe alguns sinais do potencial inovativo deste setor, uma vez que as interações entre os agentes componentes desse arranjo culminaram na implantação das Ilhas de Alta Produtividade - IAPs¹⁷, que representam um processo de mudança tecnológica ou de inovação por dentro do extrativismo tradicional, como forma de romper o arcaico padrão tecnológico vigente.

No entanto, esse processo que se inicia necessita essencialmente de um rigoroso acompanhamento das atividades dentro dos arranjos produtivos, haja vista o caráter evolutivo do processo inovativo dentro do sistema capitalista. A dimensão histórica assume extrema importância dado o aspecto *path-dependent* das decisões técnicas dos produtores e que impactam decisivamente sobre a trajetória tecnológica do setor. Isso significa que o estágio atual da trajetória tecnológica do extrativismo vegetal da borracha é resultado de decisões efetuadas ao longo de sua história econômica, a qual se transforma numa valiosa fonte de

¹⁷ As IAPs resultam de um projeto de pesquisa coordenado pelo Prof. Dr. Paulo Kageyama (ESALQ/USP), financiado inicialmente pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais (CNPT), vinculado ao IBAMA e responsável pelo gerenciamento das RESEX. Os responsáveis pela execução são: Universidade Federal do Acre (UFAC); ESALQ/USP; Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS); Cooperativa Agroextrativista de Xapuri (CAEX); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Acre (EMATER-AC); além do próprio IBAMA.

identificação das principais dificuldades a serem superadas no processo de mudança tecnológica.

Assim, é justamente a experiência acumulada e as características das tecnologias que estão sendo utilizadas que vão moldar a dinâmica do processo inovativo atual, sendo, portanto, necessário apreender esses aspectos para um melhor entendimento e acompanhamento desse processo.

2.2. O ambiente produtivo e a trajetória tecnológica do extrativismo da borracha na RESEX “Chico Mendes”¹⁸

Por ser uma atividade florestal o extrativismo da borracha em sua estrutura depende, essencialmente, das condições “impostas” pela natureza. Em mais de um século de existência o seringueiro aprendeu a conviver dessa forma demonstrando uma verdadeira simbiose com a floresta.

A unidade de produção do seringueiro é denominada de “colocação” e tem uma área média de 300 hectares (ha). Os fatores produtivos básicos para a produção de borracha são: as estradas de seringa¹⁹ – em média 4 estradas compostas de 120 árvores –; instrumentos de trabalho – terçado, balde, tigela, raspadeira, prensa, cabrita (suporte para faca de seringa) e faca de seringa –; e, essencialmente, a força de trabalho familiar.

O processo de produção da borracha é o seguinte: anualmente o seringueiro para produzir a borracha trabalha, normalmente, de abril a novembro, em torno de 5 dias por semana. As operações realizadas para a obtenção da borracha são:

- Roçagem de estradas (média de 120 árvores): média de 15 dias por estrada/ano;
- Raspagem: média de 5 dias por estrada/ano;
- Corte: média de 6 horas por dia
- Coleta: 4 horas por dia;

¹⁸ A maioria das informações são provenientes de observações empíricas e do banco de dados do Projeto ASPF (ver Rêgo, 1996) do Departamento de Economia da Universidade Federal do Acre (UFAC)

¹⁹ Local de maior concentração de seringueiras.

- Coagulação (usando ácido ou leite de caxinguba²⁰): 10 a 15 minutos por dia; Para coagular naturalmente, (sem usar nenhum produto), o seringueiro despeja o leite na caixa de coalhar e deixa descansar por umas 6 horas, ou seja, ele não tem trabalho nenhum nesta operação;
- Prensar: 10 minutos (coloca na prensa e espera secar o suficiente).

Percebe-se, assim, que a extração de borracha é uma atividade intensiva em mão-de-obra com baixíssima (para não dizer insignificante) utilização de capital constante, aliás, uma característica das atividades dos seringueiros devido ao baixo índice de capitalização das unidades de produção. Destarte, para aumentar a produção de borracha o seringueiro tem que aumentar a quantidade de árvores exploradas até o limite das suas estradas de seringas ou o nível de exploração das atuais²¹, implicando com isso um acréscimo considerável de emprego da mão-de-obra de sua família, se tiver ainda disponibilidade. Dito de outro modo, aumentando o grau de autoexploração até as fronteiras de sua colocação.

De acordo com Fadell (1997), “Esse é o retrato de como se processa o extrativismo da borracha nas reservas extrativistas. Trata-se de um trabalho árduo, insalubre, solitário, sem qualquer qualificação formal, o qual se repete, ritualmente, todos os dias, durante 235 dias por ano, há mais de um século” (p. 33).

Ora, essa afirmação de Fadell evidencia a trajetória tecnológica do extrativismo da borracha silvestre na Amazônia, já insinuada na revisão da história econômica desta atividade efetuada no primeiro capítulo, qual seja: praticamente não houve progresso tecnológico no sistema de produção extrativista na região. Ou seja, esse sistema “simplesmente” não evoluiu.

Neste ponto, enfatiza-se a importância da abordagem evolucionária, pois para o melhor entendimento do processo de mudança tecnológica ou inovação tem que se olhar inicialmente para seus fundamentos teóricos baseados no processo evolucionário²² do sistema capitalista.

²⁰ Espécie Florestal

²¹ Aumentando a intensidade de corte nas árvores e diminuindo o período de descanso das mesmas.

²² Para o desenvolvimento de uma teoria evolucionária de mudança econômica ver o seminal trabalho de Nelson e Winter (1982), como também Nelson e Winter (1990).

Segundo Rosenberg (1994), isso é importante, pois as mudanças econômicas estão circunscritas a um determinado contexto histórico, numa visão característica de Schumpeter (1984), que por este motivo enfatizou a importância de se estudar o capitalismo como um processo evolutivo. A ênfase aqui está no caráter dependente dos caminhos percorridos pelos fenômenos econômicos ocasionados pela mudança tecnológica em determinado momento histórico, ou seja, as “atividades presentes são moldadas poderosamente por conhecimento tecnológico herdado do passado” (Rosenberg, 1994, p. 14).

Assim, as dificuldades econômicas por que passam os produtores extrativistas hoje estão estreitamente relacionadas com a herança tecnológica do período da economia do aviamento. Alguns gargalos para mudança tecnológica são amplamente conhecidos, como a dificuldade de racionalização da produção mediante plantios racionais, mas a história econômica do setor mostra que esses gargalos estão relacionados a constrangimentos não somente devido a fatores econômicos, mas também por fatores político-institucionais, além dos ecológicos.

A experiência acumulada tanto pelos produtores quanto pesquisadores deste setor florestal gerou uma massa crítica de conhecimento que já vinha apontando para as possibilidades de mudança tecnológica, os quais encontraram ressonância no fortalecimento do arranjo institucional – na ampla conotação enfatizada por Edquist (1997) – apontado acima, e, por conseguinte, aumentando as inter-relações entre os agentes. Destarte, se abrem excelentes oportunidades para a adoção de inovações no setor, fazendo com que finalmente este evolua e se desenvolva economicamente.

As IAPs surgem justamente nesse momento em que a dimensão local do extrativismo da borracha silvestre está sendo fortalecida. Porém, como faz parte de um processo que demanda tempo para sua afirmação, seu sucesso depende de um rigoroso acompanhamento para que se possa ter um melhor discernimento de suas características e, assim, os mecanismos de *feedback* entre os agentes sejam eficazes.

2.3. Características da Inovação

Observa-se, de acordo com a abordagem evolucionária, conforme Nelson e Winter (1982 e 1990), que dentro do ambiente seletivo da competição capitalista a empresa inova para sobreviver mediante regras de padrões de comportamento previsíveis sob a denominação de “rotinas”, constituindo-se numa das premissas básicas dessa abordagem:

“Em nossa teoria evolutiva, estas rotinas fazem o papel que genes jogam em teoria evolutiva biológica. Elas são uma característica persistente do organismo e determinam seu possível comportamento (entretanto comportamento *atual* também é determinado pelo ambiente); eles são hereditários no sentido de que os organismos de amanhã gerados hoje (por exemplo, construindo uma planta nova) tenha muitas das mesmas características, e eles são selecionáveis no sentido que organismos com certas rotinas podem fazer melhor que outros, e, nesse caso, a sua importância relativa na população (indústria) é aumentada com o passar do tempo” (p. 14).

No entanto, ainda segundo os autores, do ponto de vista da teoria econômica a essência é um pouco diferente:

“É que a maioria do que é *regular e previsível* sobre comportamento empresarial é plausivelmente classificado sob o título ‘rotina’, especialmente se nós entendemos aquele termo para incluir as disposições relativamente constantes e estratégias heurísticas que formam a abordagem de uma empresa para problemas não rotineiros que enfrenta” (p. 15).

Nelson e Winter (1982 e 1990) visualizam as empresas no decorrer do tempo como possuindo rotinas que atuam para transformar os vários aspectos das suas características operacionais guiadas por regras que buscam novas rotinas no processo seletivo da concorrência capitalista. Este ponto também é enfatizado por Dosi (1990) quanto aos fatores relacionados à natureza da tecnologia e a busca inovadora, segundo ele:

“Realmente, a heurística em ‘como fazer coisas’ e ‘como as melhorar’ é incorporada freqüentemente em *rotinas organizacionais* que, por prática, repetição, e mais ou menos melhorias incrementais fazem certas empresas ‘boas’ explorar certas oportunidades técnicas e as traduzir em produtos comerciáveis específicos” (p. 119/120).

No processo de busca e seleção do processo concorrencial capitalista, as rotinas funcionam como uma forma de diminuir as incertezas inerentes ao processo. Acrescenta-se,

ainda, conforme Dosi (1990, p. 122), que “internalização e rotinização em face à incerteza e complexidade do processo inovador também apontam para a importância de arranjos organizacionais particulares para o sucesso ou fracasso de tentativas inovadoras individuais”.

De acordo com Dosi (1990), na busca de novas tecnologias, “uma primeira caracterização que pode ser feita de tecnologias diferentes é em termos dos graus de ‘publicidade’ e universalidade *versus* taciticidade e especificidade da sua base de conhecimento” (p. 113). Ele acrescenta, ainda, que

“O ponto crucial é que esta (tecnologia-específica e setor-específico) variedade na base de conhecimento de busca inovadora também implica graus diferentes de *taciticidade* do conhecimento que está por baixo do sucesso inovador (...) também ajuda a explicar as diferenças por setores na organização típica de atividades de pesquisa. Qualquer a base de conhecimento a qual inovação atrai, cada atividade que visa a resolução do problema insinua o desenvolvimento e refinamento de ‘modelos’ e procedimentos específicos” (p. 114).

Não obstante, um maior desafio, conforme Dosi (1984), é identificar as características e os efeitos microeconômicos da relação entre o processo de inovação das empresas e as estruturas industriais, aonde se observa freqüentemente um processo iterativo. Para tanto o autor indica três características essenciais de uma inovação: oportunidade tecnológica, apropriabilidade privada dos efeitos de mudança técnica e cumulatividade do progresso técnico.

A primeira característica é enfatizada no estágio fluido – identificado pelas altas taxas de nascimento e mortalidade das companhias “empreendedoras” – da trajetória tecnológica na qual o grau de oportunidade é bastante elevado. A segunda tem maior ênfase numa fase posterior – caracterizada por uma estrutura de competição oligopolista estável – a qual permite uma maior apropriabilidade dos ganhos obtidos com a inovação. A cumulatividade refere-se a uma maior probabilidade de acumulação futura pelo melhoramento do paradigma atual, relacionado a constantes inovações em seqüência. Ressalta-se que quanto menor o tempo de imitação menor será o grau de oportunidade e maior será a ênfase na apropriabilidade da inovação. De qualquer forma tem que ser estimuladas as condições de apropriabilidade, pois representam a manutenção e a ampliação dos diferenciais entre as empresas, os setores ou os países.

Entretanto, conforme Dosi (1990), há diferenças entre indústrias e entre tecnologias em relação às condições de apropriabilidade:

“Em uma síntese extrema, Levin et al. (1984) verificaram que para a maioria das indústrias, ‘tempos de avanço e vantagens de curva de aprendizagem, combinadas com esforços de marketing complementares, parecem ser os mecanismos principais para destinação dos lucros para inovações de produto’ (pág. 33). Curvas de aprendizagem, segredo e tempos de avanço também são os mecanismos de apropriação principais para inovações de processo. Patentear freqüentemente parece ser um mecanismo *complementar* que, porém, não parece ser o central, com algumas exceções (por exemplo, substâncias químicas e produtos farmacêuticos). Além disso, comparando a proteção de processos e produtos, a pessoa tende a observar que tempos de avanço e curvas de aprendizagem são modos relativamente mais efetivos de proteger inovações de processo, enquanto patentes são uma proteção relativamente melhor para inovações de produto” (p. 126).

James Utterback (1996), com um enfoque complementar ao de Dosi (1984; 1990), discute a dinâmica do processo de inovação, tentando percebê-la mediante ciclos de inovações, na qual um projeto dominante²³ surge como um ponto de inflexão no processo competitivo em uma classe de produtos. Esse surgimento é consequência do intercâmbio entre opções técnicas e de mercado, num determinado instante do tempo. Ocasionalmente, assim, a imposição de um novo paradigma tecnológico em uma determinada trajetória tecnológica.

A concepção de projeto dominante é algo bem mais abrangente que a concorrência técnica e o progresso, pois “entram em cena outros fatores além dos tecnológicos; os principais entre estes são os patrimônios colaterais, regulamentos setoriais e intervenção governamental, manobras estratégicas por parte de empresas individuais, e a comunicação entre os produtores e usuários” (Utterback, 1996, p. 29). Esses fatores exprimem determinadas vantagens – imagem da marca, regulamentação governamental a favor de determinado padrão, manobras estratégicas, boa comunicação com seus clientes etc. – que as empresas podem obter frente a seus concorrentes para impor ou forçar um projeto dominante.

Conforme Utterback (1996), “as inovações de produto e de processo são interdependentes; à medida que a taxa de inovações do produto diminui, a taxa de inovação do processo aumenta” (idem, p. 89). Acrescenta ainda, “depois que o projeto ou padrão dominante é definido, os produtos ficam com uma tendência a se tornar mais parecidos com

²³ Utterback (1996) define o projeto dominante como “aquele que adquire a fidelidade do mercado, aquele que os concorrentes e inovadores precisam adotar para terem pelo menos a esperança de dominar uma parcela significativa do mercado sucessor” (p. 26).

‘*commodities*’ e não são mais diferenciados em termos de função ou característica” (ibidem, p. 92).

Um aspecto considerado, por este autor, como fundamental é o período de tempo percorrido pela trajetória tecnológica. Sendo o caminho do desenvolvimento tecnológico distinguido em três fases principais: fluída, transitória e específica.

A primeira caracteriza-se por grandes mudanças simultâneas com resultados incertos “em termos de produto, processo, liderança competitiva e a estrutura e gerenciamento das empresas” (ibidem, p. 99). A segunda fase identifica-se com o surgimento de um projeto dominante, nesse período abre-se um novo padrão de concorrência. A inovação de produto torna-se cada vez mais de caráter incremental. A passagem para a fase específica, típica de oligopólios, torna o valor da relação qualidade-custo a base da concorrência. “Os vínculos entre o produto e o processo agora são muito estreitos”, sendo a ênfase destacada para o segundo, prevalecendo uma padronização e uniformização indiscutível do produto. Além disso, a ruptura dessa fase demonstra o surgimento de uma nova onda de inovações que em sua maioria são baseadas na tecnologia preexistente. Nesta última fase, as barreiras a entradas aumentam consideravelmente.

Acrescente-se a essa discussão a ênfase numa característica cada vez mais essencial na busca do processo de inovação, qual seja: sustentabilidade ambiental. Essa característica, pelo menos até o início do movimento ecológico acerca dos limites do crescimento nos anos 1970, era normalmente negligenciada. Destarte, relacionam-se as destruições ambientais ao padrão Fordista de industrialização disseminado em todo o mundo, ao longo do século XX, ressaltando-se, ainda, o caráter global dos problemas ambientais.

Conforme Kemp e Soete (1990), está cada vez mais “óbvio que no processo de mudança tecnológica rápida e crescimento econômico nos países industrializados muitos aspectos ambientais de novos processos e produtos foram largamente desconsiderados” (p. 245). Os autores acrescentam que:

“Os problemas ambientais atuais originam-se da acumulação de pequenos efeitos que em algum ponto parecem exceder os limites críticos do ecossistema a tempo ou pelo menos para uma percepção pública desses limites. Eles representam um exemplo típico de um processo evolutivo no qual eventos aparentemente pequenos, enquanto desenvolvendo em uma certa direção durante um período longo de tempo, conduzem a mudança considerável” (idem).

Em virtude desses fatos, Kemp e Soete (1990), apontam para a necessidade do desenvolvimento de melhores tecnologias ambientais bem como de mudanças nos desenhos de produtos e processos para a manutenção de um desenvolvimento sustentável. Mas, os autores ressaltam que as tecnologias ambientais necessitam ser apoiadas mais ativamente em detrimento das técnicas “normais” – adotadas por empresas com a tradicional visão maximizadora do lucro –, que freqüentemente constroem as primeiras com a exclusão das questões ambientais dos objetivos da empresa.

Outro aspecto enfatizado por Kemp e Soete (1990), que é particularmente importante para o desenvolvimento de tecnologias ambientais, é a distinção entre inovações de produto e de processo. Pois, para a venda de novos produtos tem-se que satisfazer as necessidades dos consumidores dispostos a pagar pelos mesmos. E, para adoção de inovações de processo depende-se, inicialmente, dos objetivos e valores da empresa, onde a eficiência dos custos é bem acentuada.

Por outro lado, Freeman (1992) enfatiza que para a consecução dos objetivos de sustentabilidade ambiental duas condições têm que ser satisfeitas concomitantemente (realçando-se o caráter interativo): mudança técnica e mudança institucional. No entanto, ele alerta para o fato de que com uma maior focalização no efeito estufa a mudança institucional ganhou uma ênfase bem maior que a mudança técnica. Nesse sentido, “Pepper (1993) distingue o ambientalismo de hoje dos movimentos anteriores, por ser um fenômeno de massas formado através da mídia. Mais que isso, trata-se de uma questão em franco processo de institucionalização” (Romeiro e Salles Filho, 1999, p. 102). Sendo necessário, portanto, a aceleração da orientação da mudança técnica para tecnologias ambientalmente corretas e, por conseguinte, para uma adequada interação com as mudanças institucionais. Mediante essas reorientações a questão ambiental torna-se um fator seletivo na busca por inovações nos ambientes competitivos das trajetórias tecnológicas (Romeiro e Salles Filho, 1999).

Em suas conclusões sobre as inovações orientadas para o meio ambiente, Freeman (1992) destaca que as inovações incrementais não são suficientes para a redução dos problemas ambientais no século XXI, principalmente nos países desenvolvidos. Serão necessárias inovações radicais.

Em suma, toda essa discussão sobre a importância da dimensão localizada dos arranjos produtivos no desencadeamento de um processo inovação tecnológica, bem como das

características e efeitos microeconômicos das inovações, ao longo desse capítulo, serve para melhor balizar as discussões sobre o processo de mudança tecnológica endógeno ao extrativismo da borracha silvestre da Amazônia, especialmente na RESEX “Chico Mendes”, tendo em vista o desenvolvimento econômico do setor e, conseqüentemente, a manutenção dos seringueiros e a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, as IAPs surgem para mudar radicalmente o padrão tecnológico vigente e promover a evolução tecnológica do referido sistema produtivo. Assim, as IAPs, por alterarem profundamente o processo produtivo da borracha silvestre, são inovações que carecem de maiores detalhamentos ou de uma ampla qualificação de suas características e efeitos microeconômicos, para que se possa fortalecer cada vez mais esse processo inovativo.

2.4. Inovação de Processo na RESEX: as Ilhas de Alta Produtividade

Uma primeira lição da abordagem evolucionária neoschumpeteriana mostra que na busca por inovações deve-se observar a história econômica de determinada trajetória tecnológica de um paradigma econômico. Isso é importante na medida em se possa identificar a herança deixada pela evolução tecnológica de determinado setor ou indústria, pois a partir das potencialidades e dos constrangimentos herdados pode-se direcionar as mudanças técnicas requeridas pela inovação.

Observando-se a história econômica do extrativismo vegetal da borracha e sua trajetória tecnológica, percebe-se claramente que a estrutura produtiva dessa atividade praticamente não evoluiu em quase 150 anos de existência. Isto é evidente nas técnicas incorporadas nos fatores de produção e no processo produtivo da borracha silvestre que ainda mantém estreitas ligações com as utilizadas na época do *boom* desse setor ocorrido no final do século XIX.

É claro que ocorreram algumas inovações incrementais no sistema extrativista, como por exemplo, a mudança no processo de obtenção do produto final com a substituição da péla de borracha – obtida pelo tradicional processo de defumação altamente prejudicial à saúde do

seringueiro – por outro tipo de borracha denominada Placa Bruta Defumada (PBD)²⁴ – resultado de um novo processo de coagulação do látex com a utilização de ácido acético ou até mesmo por similares naturais. No entanto, isso não foi suficiente para promover a mudança técnica do sistema, e, conseqüentemente, melhorar o desempenho econômico dessa atividade.

Porém, o cerne do atraso tecnológico do extrativismo vegetal na Amazônia está vinculado à raiz do processo produtivo. Pois, a produção e produtividade deste sistema sempre estiveram relacionadas aos limites naturais da floresta e à ecologia do ecossistema. A desumana jornada de trabalho dos seringueiros está relacionada a esse enfoque. Os altos custos de produção estão também diretamente relacionados à dispersão das árvores na floresta. A racionalização da produção de borracha sempre esteve restringida pelos limites ecológicos do ecossistema – leia-se “mal-das-folhas”.

Esses aspectos parecem corroborar com as teses de inviabilidade do extrativismo vegetal da borracha. Isto, obviamente, de acordo com uma visão linear da realidade. Mas, olhando sob a ótica evolucionista constata-se que o extrativismo silvestre não evoluiu dentro de sua trajetória tecnológica, ao contrário do que ocorreu com a indústria de elastômeros. A estagnação do extrativismo ocorreu não porque é uma característica inerente ao ciclo de vida da atividade e sim devido a não ocorrência de mudança tecnológica – motor do capitalismo –, amplamente restringida não apenas por forças econômicas do setor, mas, sobretudo, por fatores políticos e institucionais que atuaram decisivamente, no processo concorrencial do setor, contra mudanças radicais.

Agora, como promover a evolução técnica do extrativismo com essa estrutura arcaica que parou no tempo? Pois, como indicado por Rosenberg apud Dosi (1990) na busca por inovação os agentes econômicos “são levados a procurar naturalmente o horizonte tecnológico ... dentro da estrutura de [suas] atividades atuais e para atacar o constrangimento mais restritivo” (p. 130). Acrescente-se, ainda, que isso tem que ocorrer dentro de uma trajetória tecnológica de um setor oligopolizado (indústria de elastômeros) que pode ser identificada

²⁴ Segundo Fadell (1997) a PBD é uma tecnologia artesanal desenvolvida pelo IBAMA “em substituição às tradicionais “borracha em bola”, garantindo homogeneidade, pureza e maior duração. Essa tecnologia permite reduzir em 25% o tempo necessário para tratamento do látex, além de também reduzir, drasticamente, a exposição do produtor às condições insalubres do antigo processo, garantindo um preço mais elevado por este produto” (p. 36).

como estando já na fase específica, onde a característica proeminente das inovações é o caráter incremental.

Toda essa estrutura adversa, que se transforma em desvantagem no processo concorrencial capitalista, remete a um importante ponto enfatizado por Porter (1998): “na verdade, para ter sucesso, a inovação geralmente requer pressão, necessidade e mesmo adversidade” (p. 148).

Porter (1998), acrescenta que, “entretanto o que não é tão óbvio é que desvantagens seletivas nos fatores mais básicos possam pressionar uma empresa a inovar e a se modernizar – uma desvantagem em um modelo estático de competição pode se transformar em uma vantagem em um modelo dinâmico” (p. 152). E, é justamente este o ponto de partida para a busca de inovações no extrativismo da borracha. Como o caráter da mudança técnica é endógeno tem-se que buscar soluções para os problemas olhando para dentro do extrativismo e suas limitações, pois é lá que o seringueiro tem conhecimentos acumulados, sendo específicos e tácitos ao mesmo tempo.

As desvantagens essenciais do extrativismo da borracha, em relação aos cultivos racionais, derivam da dispersão das árvores lactíferas dentro da estrutura florestal, como por exemplo, os altos custos produtivos, a baixa produção e produtividade, as longas e desgastantes jornadas de trabalho e, em especial, as dificuldades do plantio racional da seringueira por restrições ecológicas.

É claro que na busca de soluções inovadoras para superar as desvantagens competitivas, os seringueiros necessitam do apoio interativo de fatores políticos, institucionais e sociais, uma vez que para inovar necessita-se, prioritariamente, de acesso às bases de conhecimento científico, cada vez mais essencial ao progresso tecnológico.

Nesse processo de busca de soluções inovadoras para a atividade extrativa surgem as Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), que é justamente o resultado da interação entre o movimento seringueiro, de organizações governamentais e não-governamentais, além de instituições públicas. As IAPs são pequenos plantios de seringueira dentro da floresta e, portanto, uma forma de adensamento, ou seja, uma nova forma de produzir borracha que incorpora ao mesmo tempo o conhecimento acumulado dos seringueiros (herança tecnológica passada), os conhecimentos técnico-científicos disponíveis (herança tecnológica dos cultivos

racionais), além de proporcionar a implantação das bases para avanços subsequentes (caráter cumulativo).

As IAPs, na realidade, promovem a mudança tecnológica transformando desvantagens estruturais – notadamente no processo produtivo, em virtude da dispersão das árvores de seringa e dos limites físicos da floresta –, em vantagens estruturais – como se estivessem organizando essa dispersão, imitando a própria floresta. Destarte, isto impossibilita a ocorrência do “mal-das-folhas”, uma das principais causas do fracasso dos cultivos racionais na região amazônica. Além disso, o adensamento com espécies selecionadas permite o aumento da produção e da produtividade do sistema e, conseqüentemente, a redução dos custos e aumento da rentabilidade.

Não obstante, é necessário qualificar que tipo de inovação representa a IAP e seus efeitos sobre a estrutura produtiva, além da caracterização deste tipo de mudança em virtude da dinâmica do processo de inovação. As IAPs têm como característica principal a mudança técnica por dentro do processo produtivo da borracha, alterando essencialmente e radicalmente o processo de corte e coleta do látex e, assim, reduzindo drasticamente as extenuantes jornadas de trabalho dos seringueiros, bem como o grau de insalubridade dessa atividade, já que, nesse novo processo, prevê-se uma redução em torno de 80% da força de trabalho utilizada na forma tradicional.

Tudo isso, no entanto, utilizando-se de técnicas “amigáveis” ao produtor, de fácil assimilação. E, neste ponto, ressalta-se o papel do conhecimento científico ligado ao processo de mudança tecnológica, uma vez que, dadas as condições estruturais do processo produtivo – intensividade do uso de mão-de-obra e baixo índice de capitalização –, ao invés de pesados investimentos em capital constante e insumos modernos alheios a este público, a inovação está baseada nos avanços da genética e sua focalização na direção das mudanças específicas e adequadas ao local. A ênfase aqui está na interatividade da comunidade envolvida nesse processo e outros atores chaves como as instituições públicas, representadas por universidades que são responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisa aplicada.

Para uma tipificação da IAP enquanto inovação tecnológica pode-se afirmar categoricamente que é uma inovação, um processo de mudança tecnológica, uma vez que está claramente associada a uma nova combinação dos fatores existentes. As IAPs por estarem relacionadas diretamente ao processo produtivo da borracha são consideradas inovação de

processo. Elas podem ser caracterizadas como progresso técnico “normal”, visto que ocorrem dentro de sua trajetória tecnológica, inserida na indústria de elastômeros. Desse modo, as IAPs podem ser enquadradas como inovações radicais dentro dessa trajetória, como será demonstrado mais adiante, ao contrário da afirmação de Fadell (1997) que as considera como uma melhoria (inovação incremental) no sistema produtivo da borracha. Ademais, a distinção entre esses dois tipos é importante tendo em vista os diferentes efeitos sobre o caráter da mudança tecnológica.

Segundo alguns autores (Davenport, 1993; Freeman, 1992) a inovação incremental, embora essencial, não é suficiente para promover uma ampla mudança técnica em determinada trajetória tecnológica, visto que constantes melhorias tecnológicas esbarram em limites técnicos devido aos crescentes custos decorrentes dessas melhorias. Normalmente, as inovações incrementais são promovidas após uma inovação radical. Isso significa que aquelas buscam um nível mais baixo de mudanças. Em suma, Davenport (1993) faz uma clara distinção entre a melhoria e a mudança radical: “Se inovação de processo significar execução de uma atividade de trabalho de um modo radicalmente novo, melhoria de processo envolve a execução do mesmo processo empresarial com eficiência ligeiramente aumentada ou efetividade” (p. 10).

Com base nesta distinção, e conforme a tabela 1, percebe-se que as IAPs são inovações radicais de processo, em virtude das seguintes características: tem como ponto de partida um novo processo de produção de borracha em detrimento do tradicional; a mudança tecnológica ocorre a partir plantios que têm vida útil extensa; o tempo de maturação da seringueira impõe longa espera pela efetivação da mudança; é uma mudança de cima para baixo tendo em vista a influência das pesquisas e desenvolvimentos empreendidos por universidades; tem um propósito amplo e interativo através das funções ecossistêmicas da floresta; obviamente, envolve risco; a mudança tecnológica promove uma focalização no novo desenho do processo produtivo que necessariamente leva a uma troca cultural. Além disso, a inovação radical mantém estreitas relações com outros de tipos de mudanças incrementais e/ou organizacionais que alteram a estrutura produtiva do sistema.

Tabela 1 – Diferenças entre Melhoria de Processo e Inovação de Processo

Características	Melhoria	Inovação
Nível de Mudança	Incremental	Radical
Ponto de Partida	Processo existente	Novo processo
Frequência da Mudança	Uma vez/contínua	Uma vez
Tempo requerido	Curto	Longo
Participação	De baixo para cima	De cima para baixo
Escopo típico	Estreito, interno às funções	Amplo, através das funções
Risco	Moderado	Alto
Tipo de Mudança	Cultural	Cultural/estrutural

Fonte: Davenport (1993, p. 11)

Vale notar que as mudanças incrementais e organizacionais subsequentes à implantação das IAPs podem encontrar ressonância junto aos seringueiros. O conhecimento acumulado dos moradores da floresta facilita a adoção de inovações incrementais baseadas no aprendizado a partir de processos *learning-by-doing* ou *learning-by-using*²⁵. Por outro lado, a mudança organizacional requer necessariamente o treinamento e capacitação dos seringueiros. Destaca-se que isto não será problema, já que, segundo CNPT/IBAMA (1999), os moradores das reservas são capacitados e que no decorrer de 5 anos (1995-1999) o projeto RESEX treinou mais de 8.000 pessoas em diversos eventos nos mais diversos temas, não apenas ligados aos aspectos de produção, mas também relacionados à educação, gestão, saúde etc.

Essa interação entre a mudança radical, representada pelas IAPs, e as incrementais e organizacionais são essenciais à consolidação da primeira, uma vez que a mudança radical não se ajusta imediatamente ao ambiente em que foi inserida. Além disso, as inovações incrementais e organizacionais auxiliam no ajustamento da rotinização promovida pelos agentes, no caso os seringueiros, no sentido de diminuir o impacto das incertezas inerentes ao processo evolutivo da mudança tecnológica.

Porém, não é fortuita a ênfase nas inovações incrementais/organizacionais, visto que se percebe claramente que a trajetória tecnológica do referido setor (elastômeros) está na fase específica na qual o produto (a borracha) é considerado uma *commoditie*. Salienta-se a

²⁵ Para uma discussão sobre esses processos, ver Rosenberg (1982).

notabilidade da consecução da mudança tecnológica (IAPs) pela população seringueira nesta fase tecnológica, dominada por oligopólios, tendo em vista as imensas barreiras à entrada. Indicando, novamente, o grau de importância do papel das instituições, organizações governamentais e não-governamentais, em particular das universidades, ou seja, da importância da dimensão local e o inequívoco papel do arranjo institucional e suas interações na pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias, envolvidas no processo de inovação relacionado às populações tradicionais.

As características econômicas da inovação proporcionada pelas IAPs podem ser apreendidas da seguinte forma: a oportunidade tecnológica tem sua maior ênfase na fase inicial de uma trajetória tecnológica e como a fase atual da borracha é o extremo oposto, sua ocorrência é baixa. Deste modo, a ênfase na apropriabilidade da inovação tem que ser elevada. Essa característica está presente nas IAPs, pois esta inovação somente se aplica aos seringueiros que são detentores de grandes áreas de floresta natural, em especial na RESEX (Kageyama apud Souza, 1997), por isso há fortes indícios de que o produtor se apropriará dos resultados econômicos gerados e, por conseguinte, garantirá sua manutenção.

A cumulatividade das IAPs pode ser apreendida verificando-se como foram implantados os plantios. Há dois tipos de IAPs, um a partir de estacas clonais de espécies indicadas para a região e outra a partir de sementes (denominada de pé-franco) coletadas na própria colocação. Os plantios de pé-franco demonstram um avanço tecnológico em relação aos seringais de cultivo tradicionais. Pois, nestes os plantios são implantados integralmente com base em clones especialmente desenvolvidos para este fim. Naqueles, além da utilização das estacas clonais, está sendo pesquisado a utilização de sementes selecionadas na própria colocação, procurando-se evitar a utilização de clones devido às barreiras impostas à aquisição dos mesmos, como os altos preços de mercado.

A utilização de semente de árvores selecionadas baseia-se no fato de que numa estrada de seringa há em torno de 150 árvores e a extração do látex varia entre elas. Normalmente, poucas seringueiras de uma estrada são as que produzem maior quantidade de látex, enquanto a maioria produz uma quantidade da média para baixo. Destarte, mediante metodologia adequada faz-se uma seleção dentre as árvores mais produtivas para identificar aquelas onde

possam ser coletadas sementes e possivelmente irão transferir seu código genético para as seringueiras cultivadas nas IAPs, proporcionando também excelente produção de látex.²⁶

Portanto, este experimento representa um grande potencial de melhoramento futuro desta inovação que está sendo implementada, uma vez que atenua a dependência das estacas clonais que são adquiridas fora das “colocações”, utilizando-se, por outro lado, a interação dos conhecimentos científicos (universidade) e dos conhecimentos acumulados e tácitos (população local) para a geração de uma tecnologia adequada e específica para a população seringueira.

Outra característica da mudança tecnológica proporcionada pelas IAPs é a forma com a qual se conduz a diversificação produtiva, atenuando a dependência produtiva de apenas uma única cultura, que é tão cara ao extrativismo tradicional. Verifica-se que todo o processo de diversificação produtiva, proposto para as IAPs, funciona de forma complementar ao extrativismo da borracha e não concorrente, no sentido de adicionar todo o potencial de rendimentos das culturas implantadas, aproveitando a sinergia gerada pela estrutura baseada na floresta. Diferentemente de outras alternativas produtivas preconizadas para as RESEX que induzem ao abandono da atividade extrativa.

Quanto à característica ecológica das IAPs pode-se afirmar que é uma inovação inerentemente ambiental. Ora, as RESEX são frutos de uma mudança institucional que nasce de uma política de comando e controle de cunho ambiental – contenção dos desflorestamentos – que ao mesmo tempo preconizavam a valorização das populações tradicionais e a conservação do meio ambiente. Todavia, essa mudança institucional não foi acompanhada por uma mudança técnica no sistema produtivo das RESEX. Isso significa que, mesmo cumprindo a contento seu papel ambiental de forma geral, a estagnação do extrativismo da borracha, ainda uma das principais atividades do sistema, está levando a ocorrência de um aumento dos desflorestamentos dentro da própria RESEX em virtude dos baixos rendimentos dos seringueiros e, conseqüentemente, da busca de alternativas sustentáveis. É precisamente neste ponto que surgem as IAPs, como uma alternativa de mudança técnica que promove a contenção dos desflorestamentos com melhores rendimentos aos produtores, além do reflorestamento das áreas desflorestadas. Portanto, todas as características citadas

²⁶ Para uma discussão mais detalhada sobre essa inovação, ver Kageyama et al. (2002).

anteriormente refletem a face ambiental das IAPs, que transformaram uma restrição ambiental em oportunidade tecnológica²⁷.

Em suma, a qualificação das características das IAPs enquanto inovação tecnológica mostra a dinâmica da mudança técnica promovida ou a ser promovida e seus efeitos sobre a estrutura produtiva do extrativismo vegetal nas RESEX. Serve essencialmente para o acompanhamento dos caminhos já percorridos por essa inovação e sua evolução ao longo do tempo, para possíveis correções e/ou aprofundamentos dos benefícios, considerando seu inerente caráter de irreversibilidade e aspectos *path-dependent*. No entanto, a quantificação também é um fator proeminente na medida em que a busca por inovação dentro do sistema capitalista é essencialmente a busca por lucro, aonde a viabilidade econômica da mudança tecnológica é um elemento chave. Por outro lado, a questão ambiental tem se tornado um fator preponderante em todo esse processo e, sendo assim, a quantificação do impacto ambiental das inovações também é central para um efetivo desenvolvimento sustentável.

²⁷ Romeiro e Salles Filho (1999) enfatizam “a idéia de que a restrição ambiental tende a ser vista cada vez menos como uma fonte de custos e mais como uma fonte de oportunidades tecnológicas para a criação de assimetrias que confirmam vantagens competitivas” (p. 129).

CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA-AMBIENTAL DAS ILHAS DE ALTA PRODUTIVIDADE (IAPs)

Neste capítulo faz-se uma análise econômica-ambiental das IAPs tendo como pano de fundo o objetivo geral deste trabalho que é analisar o papel da incorporação do progresso tecnológico previsto nas Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), implantadas na Reserva Extrativista “Chico Mendes”, no município de Xapuri-AC, como principal agente de um processo de viabilização do extrativismo vegetal, em particular da borracha.

Trabalha-se com a hipótese de que se mantendo o atual padrão tecnológico do extrativismo vegetal nas RESEX, essa atividade fatalmente será extinta, conduzindo a enormes dificuldades para a sobrevivência do seringueiro e de seu habitat. No entanto, com o rompimento desse padrão mediante incorporação de inovação tecnológica, notadamente no processo produtivo, as atividades extrativistas poderão viabilizar o desempenho econômico das famílias extrativistas dentro de suas unidades de produção e, por conseguinte, garantir a manutenção tanto dos seringueiros quanto do meio ambiente.

Assim, balizado pelo trabalho empírico por dois projetos de pesquisas desenvolvidos no âmbito da Universidade Federal do Acre (UFAC), foi possível realizar a comparação entre o desempenho econômico do extrativismo tradicional *versus* IAPs, na RESEX “Chico Mendes”, e verificar o quanto significa essa inovação em termos de fluxos econômicos para a colocação do seringueiro. Ademais, quantificou-se a dimensão ambiental das IAPs em termos das externalidades positivas geradas por sua adoção, notadamente por sua capacidade de reflorestamento e manutenção da floresta natural, além de uma primeira aproximação para a valoração dos recursos florestais que envolvem as colocações.

Entretanto, são necessários alguns esclarecimentos acerca da metodologia utilizada para os procedimentos efetuados no processo de implantação das IAPs e sua posterior avaliação econômico-ambiental.

No planejamento do sistema produtivo que compõe a IAP, que se assemelha a um sistema agroflorestal, procurou-se adotar uma ferramenta diferente dos pacotes “fechados” que são trabalhados nas planilhas do Banco da Amazônia S/A (BASA) – principal responsável

pelo financiamento da população extrativista na Amazônia –, quando da montagem de sistemas produtivos para a produção familiar rural. A questão que se levanta está relacionada à rigidez com que são conduzidas as referidas planilhas, como a dificuldade de inclusão de alguns indicadores considerados mais adequados ou complementares aos utilizados na avaliação da produção familiar extrativista, além de algumas especificidades relacionadas ao sistema produtivo. O método adotado pela pesquisa para o planejamento das IAPs, denominado aproximações sucessivas, proporcionou ampla flexibilidade na montagem dos sistemas, além de uma participação maior da comunidade envolvida mediante a personalização de cada IAP planejada. Todavia, sem abdicar da viabilidade econômica do investimento e a capacidade de pagamento dos produtores.

Na análise da viabilidade econômica das IAPs, são utilizados os indicadores tradicionais de Análise Custo-Benefício (ACB), a ressalva aqui está nas limitações metodológicas desse tipo de avaliação quando se trata de recursos ambientais, como é o caso da floresta. Segundo Seroa da Motta (1998, p. 19), “tais limitações estão relacionadas às taxas de desconto no tempo, à agregação dos valores individuais, à internalização de incertezas e à amplitude das mudanças de equilíbrio geral. Estas questões tendem a enviesar as medidas dos benefícios ambientais e, dessa maneira, desviam a sociedade de opções sustentáveis”. Claro que, apesar dessas restrições, a ACB é um procedimento importante na tomada de decisões acerca das opções de investimento, mas não deve ser o único, uma vez que outros indicadores também são importantes, como os ecológicos, em empreendimentos que envolvem recursos ambientais.

3.1. Metodologia

O objeto do presente capítulo é a Reserva Extrativista (RESEX) “Chico Mendes” – Decreto de Criação N° 99.144, de 12 de março de 1990 – com área aproximada de 970.570 hectare (ha), gerenciada pelo IBAMA/CNPT, concedida para uso sustentável para os seringueiros (em torno de 1.100 unidades de produção – “colocações”), abrangendo os Municípios de Rio Branco, Xapuri, Epitaciolândia, Brasiléia, Assis Brasil, Sena Madureira e Capixaba, no Estado do Acre, Brasil.

No município de Xapuri-AC - RESEX Chico Mendes - foram implantadas aproximadamente 90 IAPs, distribuídas entre 9 seringais. Considerou-se para fins de avaliação econômica uma amostra de 23 IAPs definida de acordo com os seguintes critérios:

1. Acesso às áreas²⁸:
 - 1.1. Longa distância: Seringal São Pedro - 04 IAPs; Seringal São José - 04 IAPs;
 - 1.2. Média distância: Seringal Dois Irmãos - 07 IAPs; Seringal Independência - 01 IAP;
 - 1.3. Curta distância: Seringal Floresta - 07 IAPs;
2. Colocações que representavam todos os anos de implantação (1995 -1998);
3. Uma IAP por colocação.

Os plantios das IAPs foram realizados de duas formas: 14 IAPs foram implantadas a partir de semente (pé-franco); 9 IAPs a partir de estacas clonais. A implantação das clonais corresponde ao ano de 1997 e pé-franco aos anos de 1995, 1996 e 1998. Em média, cada IAP implantada tem uma área correspondente a 0,68 hectare (ha), com vários tipos de espaçamentos. Um dos pré-requisitos para a implantação foi o aproveitamento de uma área de roçado já aberta. Inicialmente, na maioria das IAPs constituídas foram plantadas apenas as seringueiras, sendo denominadas como solteiras. No final de 2001, foi planejada a consorciação de 6 IAPs que tinham pré-requisitos necessários para a realização dessa atividade dentro da amostra.

A metodologia adotada para o planejamento das IAPs foi desenvolvida e adaptada a partir de EREL (1972), denominada aproximações sucessivas²⁹, que consiste em se determinar ou construir, a partir de alguns fundamentos, os tipos de IAPs por unidade de produção familiar - UPF, baseada na melhor combinação dos fatores limitantes ao empreendimento, do ponto de vista do seu aproveitamento racional.

Os fundamentos do planejamento por aproximações sucessivas são os seguintes:

- Calendário Agrícola – permite o conhecimento das culturas em relação ao ano agrícola;

²⁸ O acesso às áreas foi definido de acordo com o grau de dificuldade para chegar ao município mais próximo, no caso, Xapuri (Acre).

²⁹ Para outra aplicação dessa forma de planejamento ver Maciel, Souza, Saldanha e Batista (2000)

- Medidas de resultado econômico – O planejamento é realizado com custos e resultados econômicos projetados, porém, são analisadas informações baseadas na realidade que servem de reajuste nas medidas projetadas. Os principais indicadores são:
 - a) Renda Bruta (RB) – valor da produção;
 - b) Margem Bruta Familiar (MBF) – RB deduzidas as despesas diretas (custos variáveis). Ao resultado adiciona-se o valor do custo da mão-de-obra familiar que é apropriado pela família;
 - c) Necessidade de mão-de-obra – expressa a quantidade necessária de homem por dia de trabalho (Qh/d); não é indicador de resultado econômico, entretanto, a determinação da mão-de-obra é de fundamental importância, visto que se faz o cruzamento entre a disponibilidade de força de trabalho na família com a previsão realizada no planejamento, observando-se sua coerência.
- Índices de Eficiência Econômica – servem para estabelecer comparações entre as diversas culturas. Os principais índices são:
 - a) MBF/RB – indica a eficiência da produção familiar, demonstrando o quanto é apropriado pela família da RB gerada;
 - b) MBF/Q(h/d) – indica a remuneração da mão-de-obra familiar.

A principal orientação do planejamento é escolher a melhor combinação de culturas que possibilitem uma melhor renda possível, nas condições da UPF, com o melhor uso dos fatores e não, necessariamente, o máximo. Os fatores limitantes considerados foram:

- a) meta de MBF – valor a ser apropriado pela família e que seja suficiente para a reposição dos itens de subsistência e capitais fixos;
- b) capital de investimento – existe dois tipos de financiamento para produção familiar: o de custeio e investimento. Utiliza-se como parâmetro linhas de créditos específicas para este tipo de produção;
- c) uso de mão-de-obra – a necessidade de homem/dia (h/d) prevista no planejamento não pode exceder a disponibilidade de cada UPF;
- d) meta de MBF/Q(h/d) – a remuneração prevista por h/d deve ser superior à oferecida no mercado;
- e) limite de mercado para alguns produtos – tem que se respeitar a demanda de certos produtos para não correr o risco de não serem comercializados.

A combinação de culturas consorciadas dentro do sistema envolve culturas anuais (arroz, feijão etc.), semipermanentes³⁰ (mamão, banana etc.) e permanentes³¹ (seringueira, café etc.), bem como leguminosas (ingá, mulungu etc.) – denominadas árvores de serviço. Nessa combinação, todas as espécies têm sua função. As culturas anuais e as semipermanentes contribuirão para a amortização dos custos de implantação, as leguminosas estão incumbidas de manter o nível de fertilidade da área, e as culturas permanentes, serão responsáveis pelos rendimentos nos anos subseqüentes.

Para fins de avaliação econômica do sistema, considerou-se a vida útil da seringueira, correspondente ao período de 35 anos, como tempo limite para obtenção do retorno do investimento. Avaliou-se as áreas das IAPs implantadas, extrapolando-se os resultados para 1 ha, além de 5 IAPs por colocação. Considerou-se o sistema estabilizado em seus fluxos econômicos a partir do 12º ano para as IAPs com base na seringueira clonal, e 15º ano para as IAPs com base na seringueira de pé-franco.

Para realizar a análise econômica de curto prazo (ano agrícola), quando da estabilização do sistema, utilizou-se as seguintes medidas de resultado econômico³²: Renda Bruta (RB) – valor da produção; Renda Líquida (RL) – RB deduzidas as despesas efetivas; Índice de Eficiência Econômica (IEE) – Benefícios/Custos Totais.

Para calcular a rentabilidade da IAP, utilizou-se os seguintes indicadores econômicos: o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a relação Benefício/Custo (B/C). A taxa de juros usada nos cálculos foi de 5,16% ao ano - custo de oportunidade do mercado - que é a mesma utilizada na linha de crédito destinada ao extrativismo pelo Programa Desenvolvimento do Extrativismo (PRODEX) do Fundo Constitucional do Norte (FNO).

Segundo Buarque (1984), o valor presente líquido (VPL), que é a atualização do fluxo de caixa anual, descontada por uma determinada taxa de desconto, indica a rentabilidade do investimento.³³ É calculado pela fórmula:

³⁰ Vida útil produtiva em torno de 3 anos.

³¹ Vida útil produtiva de 4 a 35 anos.

³² Baseado na metodologia do projeto ASPF (Rêgo, 1996)

³³ Sobre indicadores de Análise Custo-Benefício, ver também Seroa da Motta (1998).

$$VPL = \sum_{j=0}^N \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j} - I$$

Sendo:

R = receita no ano j

C = custo total no ano j

I = investimento no ano j

i = taxa de desconto

j = anos (1, 2, ..., n)

Em relação a TIR, Buarque (1984, p. 149) afirma que, "a taxa interna de retorno é calculada a partir dos próprios dados do fluxo de fundos do projeto, sem a necessidade de arbitrar-se uma taxa de desconto". Este índice permite calcular o percentual de retorno do investimento e compará-lo ao custo de oportunidade de mercado. A TIR é a taxa que torna nulo o VPL.

Segundo Rêgo (1996), "a relação benefício/custo é o quociente entre o valor atualizado das rendas brutas e o valor atualizado dos custos totais, descontados a uma taxa de juro, durante os anos da vida útil do sistema de produção" (p. 40).

A avaliação econômica é realizada *ex-ante*, pois foram utilizados em sua maior parte custos e resultados econômicos projetados. Porém, para o cálculo dos custos de implantação da seringueira utilizou-se dados reais que foram coletados diretamente nas colocações dos seringueiros. Para o cálculo dos custos e resultados da produção das outras culturas, todos projetados, foram utilizadas informações de fontes secundárias, além de coeficientes técnicos previstos pelo projeto IAPs.

Os dados relativos à estrutura produtiva e resultados econômicos do extrativismo foram obtidos a partir de banco de dados gerados basicamente por dois projetos de pesquisas desenvolvidos e executados pela Universidade Federal do Acre (UFAC), quais sejam: o projeto Ilhas de Alta produtividade (IAPs)³⁴ – desenvolvido pelo Parque Zoobotânico em parceria com o Departamento de Economia; e o projeto Análise Econômica de Sistemas Básico de Produção Familiar Rural no Estado do Acre (ASPF)³⁵ – Desenvolvido pelo Departamento de Economia.

³⁴ Ver Souza (1997)

³⁵ Ver Rêgo (1996)

Os dados referentes às taxas de desflorestamento da RESEX foram obtidos a partir de Imagens do Satélite Landsat TM5, levantadas pelo Centro de Sensoriamento Remoto - CSR – do IBAMA, além de revisão bibliográfica.

Para a análise econômica-ambiental de curto prazo (ano agrícola), quando da estabilização do sistema, utilizando-se o conceito de valor econômico total (VET), descrito no quadro 1:

Quadro 1: Valor econômico da Floresta Amazônica

Tipo	Valor Percebido
Valor de Uso Direto (+ tangível)	Para consumo direto como: - Rede de subsistência; - Produtos para venda; - Matéria-prima industrial; - Genes para cultivos; - Ecoturismo/lazer; etc.
Indireto	Para consumo indireto como: - Regulador climático; - Mantenedor dos ciclos bioquímicos; - Mantenedor do equilíbrio dos ecossistemas, etc.
Valor de Opção	Para consumo futuro: - Disposição a pagar para opção de consumo futuro
Valor de Existência (- tangível)	Não relacionado ao consumo: - Motivos culturais; - Motivos estéticos e - Motivos éticos, etc.
Valor Econômico Total = Valor de Uso + de Opção + de Existência	

Fonte: Pearce & Myers e Ehrlich apud Kitamura (1999)

Os Valores de Uso Direto – denominados Renda Monetária e Não-Monetária – foram obtidos a partir do banco de dados gerados pelos projetos de pesquisa acima referidos e pelo Projeto de Fortalecimento das Atividades Extrativistas no Estado do Acre, desenvolvido pelo *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement – CIRAD*³⁶.

Os Valores de Uso Direto, relacionados aos serviços florestais em geral, e Indireto, além de Opção e Existência, foram obtidos a partir do trabalho de Pearce, Putz e Vanclay (1999) e Pearce e Pearce (2001), que compilaram uma série de estudos sobre valoração econômica total dos serviços florestais em todo o mundo.

³⁶ Ver CIRAD (2001)

3.2. A dimensão econômica das IAPs e a manutenção dos extrativistas

Para uma melhor compreensão dos impactos econômicos das IAPs sobre o sistema de produção extrativista é necessário, antes de qualquer explanação, descrever de forma sucinta a estrutura produtiva desse sistema e seu desempenho econômico.

3.2.1. Caracterização da estrutura produtiva e do desempenho econômico do extrativismo tradicional

De acordo com o banco de dados do Projeto ASPF (Rêgo, 1996), o processo produtivo do extrativismo funciona basicamente por meio de tração animal, aonde as principais máquinas, equipamentos e ferramentas são o terçado, a enxada e o machado. Além disso, destaca-se dentre as benfeitorias a casa de morada e o paiol (local de armazenamento). Isto é o reflexo do baixo nível de capitalização – quase metade das famílias são consideradas descapitalizadas – e da intensividade da mão-de-obra familiar.

Os produtos oriundos do extrativismo vegetal ainda são os principais geradores de renda para os seringueiros dentro do sistema, uma vez que a borracha e a castanha são responsáveis por 40% da renda auferida, cada qual com metade deste percentual. No entanto, esse valor reflete o processo de deterioração da atividade face aos baixos rendimentos embolsados, visto que no início da década de 1990, após a criação das RESEX, o extrativismo respondia por mais de 60% da renda gerada no sistema. Ressalta-se que mesmo diante dos maus resultados, aproximadamente 85% das famílias seringueiras comercializaram a borracha no final da década, evidenciando, deste modo, a grande importância deste produto para os extrativistas.

A medida de resultado econômico mais adequada para indicar o desempenho econômico das famílias seringueiras é a Margem Bruta Familiar (MBF) – valor monetário apropriado pelo produtor. Atualizando as informações do banco de dados do projeto ASPF, incorporando o subsídio estadual da Lei “Chico Mendes”, a MBF mediana por seringueiro está

em torno de R\$ 1.500,00/ano*. Porém, como este valor servirá para o produtor comprar os bens e serviços que precisa no mercado – R\$ 1.600,00/ano, aproximadamente –, além de repor os custos fixos – em torno de R\$ 470,00/ano, percebe-se claramente que o valor embolsado pelo seringueiro é insuficiente para sua reprodução, apontando para perdas de patrimônio em sua colocação.

Diante desses resultados surge, automaticamente, a questão: por que os seringueiros ainda insistem na extração do látex e de produtos extrativistas? Um primeiro aspecto a ser levado em consideração é o fato de que a castanha, ao contrário da borracha, apresenta resultados econômicos positivos, compensando em parte os baixos rendimentos desta³⁷. Outro aspecto relevante é a constatação de que as seringueiras são uma dádiva da floresta à disposição dos extrativistas que necessitam apenas se deslocar de suas colocações para a extração do látex. Isto é extremamente importante, uma vez que os produtores precisam, em suas palavras, “fazer dinheiro” frente às necessidades de subsistência descritas acima, em particular para aquelas populações que moram mais afastadas dos centros de comercialização, cujas dificuldades de diversificação produtiva são bem maiores. Por último, talvez o aspecto mais importante, é a capacidade de autoconsumo (AC) das famílias, ou seja, tudo aquilo que é produzido e consumido na própria unidade de produção. De certa forma, o AC consegue suprir as necessidades de subsistência dos seringueiros. Por outro lado, como uma renda não-monetária auxilia no aumento do nível de vida, em termos monetários, das famílias.

3.2.2. Melhorando o desempenho econômico do sistema extrativista: as IAPs

Tendo em vista o baixo índice de capitalização da população seringueira, a introdução de qualquer nova atividade na RESEX requer, do ponto de vista econômico, além da comprovação da rentabilidade do investimento, que sejam satisfeitos basicamente dois

* É importante destacar que esses valores não são relativos apenas ao extrativismo da borracha, mas a toda pauta produtiva da colocação.

³⁷ Aqui cabe uma importante ressalva: ao contrário da seringueira, a natureza não foi tão generosa na distribuição geográfica dos castanhais nas áreas extrativistas da Amazônia. Pois, na região de estudo (RESEX “Chico Mendes”) há uma importante participação desse produto na pauta produtiva. Mas, em outra região do estado do Acre, onde fica a RESEX do Alto Juruá, não há nem vestígio da ocorrência do mesmo, na qual a saída aos baixos rendimentos da borracha é a intensificação de sua exploração ou de outro produto que possa amenizar essa situação.

aspectos: acessibilidade das técnicas produtivas e o baixo custo de implantação. Vislumbrando esses aspectos, na implantação das IAPs foram utilizados equipamentos e ferramentas que normalmente fazem parte do patrimônio do seringueiro, como enxadas e terçados, além de materiais fornecidos pela floresta, tais como pedaços de madeira roliça – varas para marcação e baliza dos plantios – e de taboca - utilizada para o plantio da seringueira³⁸. Além disso, todo o processo é altamente intensivo no fator mais abundante do extrativismo que é a mão-de-obra familiar.

Os reflexos desses aspectos nos custos de implantação das IAPs são extremamente relevantes, uma vez que para implantar 1 ha dessa atividade o seringueiro precisa investir, no primeiro ano, um valor em torno de R\$ 600,00 numa IAP pé-franco e de R\$ 700,00 numa IAP clonal. Considerando que o produtor normalmente não tem dinheiro em caixa, ele demandará financiamento para o empreendimento. E, como o Banco da Amazônia S/A, por intermédio do PRODEX, destina uma linha de crédito para o produtor extrativista com financiamento de custeio até R\$ 1.100,00 e para investimento no valor até R\$ 7.000,00, verifica-se que o seringueiro não terá nenhuma dificuldade para implantar a IAP e promover o progresso técnico dentro do extrativismo.

Entretanto, o custo de implantação da IAP depende do planejamento do sistema como um todo. E, os valores dos investimentos iniciais acima descritos são previstos para aqueles sistemas que foram planejados adequadamente, ou seja, observando-se os preceitos de um sistema agroflorestal³⁹. Se o plantio for apenas com a seringueira, denominado solteiro, o custo de implantação se estenderá até o quarto ano depois de implantado, incorrendo em incrementos no custo que começarão a ser pagos quando o sistema começar a produzir, no sétimo ano. Obviamente, o seringueiro não tem interesse em investir num plantio dessa natureza, uma vez que necessita sobreviver hoje e não pode esperar até a estabilização do sistema, aproximadamente de 12 a 15 anos, para começar a obter os benefícios.

³⁸ Essa técnica consiste no plantio das sementes ou estacas clonais em pequenos canos de bambu diretamente na área selecionada. É uma técnica inovadora que prescinde de viveiros para formação de mudas, além de proteger dos ataques de roedores. Baseia-se essencialmente em conhecimentos tradicionais. Para uma maior detalhamento ver Souza et al. (2000)

³⁹ Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são caracterizados por Fassbende apud Peneireiro (1997, p. 1), "como uma série de sistemas e tecnologia de uso da terra onde se combinam árvores com cultivos agrícolas e/ou pastos em função de tempo e espaço para incrementar e otimizar a produção de forma sustentada".

A consorciação da seringueira com outras culturas serve justamente para diversificar o sistema produtivo, atenuar os custos iniciais de implantação do sistema e, ao mesmo tempo, promover rendimentos monetários positivos já a partir do segundo ano de implantação do sistema. Porém, como o planejamento da IAP é realizado junto ao produtor e, sobretudo, sem imposição de um “pacote fechado”, nem sempre se consegue implantar uma combinação de culturas adequada a uma antecipação dos retornos do investimento, em virtude da opção do produtor de não querer trabalhar com essa ou aquela cultura – por aversão, dificuldades de comercialização etc.

De acordo com a tabela 2, essa opção do produtor impacta diretamente sobre o desempenho econômico do sistema tanto do ponto de vista de antecipação dos retornos do investimento quanto na diminuição da sua rentabilidade. No entanto, não muda a viabilidade do sistema como um todo, visto que são predefinidas metas pela equipe de planejamento que impõem limites aos desejos do produtor. Isto promove uma verdadeira interação entre este e a equipe, levando a um determinado nível de rentabilidade, além da diversidade de culturas sob o comando da seringueira. É claro que o ideal é a consecução da implantação de uma IAP que contemple todos os benefícios que um sistema possa auferir e que normalmente se alcança, mas a ênfase aqui está na introdução de uma nova tecnologia, incorporada nas IAPs, que seja adequada ao estilo de vida do produtor e, simultaneamente, se possa obter os melhores resultados econômicos dessa inovação em todo o processo produtivo durante a vida útil do sistema, em especial na produção de borracha.

Tabela 2 - Comparação entre o desempenho econômico de uma IAP com produção seqüenciada *versus* IAP com produção intercalada – RESEX “Chico Mendes”, 2002, Acre/Brasil

IAP - Semente	Culturas componentes			Fluxo Caixa*** positivo	VPL	TIR	B/C
	anuais	semipermanente*	permanente**				
Sistema 1: produção inicial intercalada	Arroz	-	Café	A partir do 5º ano	4.191,69	28%	1,85
	Milho		Pupunha (fruto)				
	Mandioca		Seringueira				
Sistema 2: produção inicial seqüenciada	Arroz	Banana	Café	A partir do 2º ano	5.579,52	41%	2,21
	Milho		Côco				
	Mandioca		Citros				
			Seringueira				

Obs: 1. VPL - Valor Presente Líquido; TIR - Taxa Interna de Retorno; B/C - Benefício/Custo; * Vida útil produtiva em torno de 3 anos; **Vida útil produtiva: de 4 a 35 anos, aproximadamente; ***Receitas menos Custos Totais/ano. 2. Taxa de desconto de 5,16%/ano (BASA S/A - PRODEX)

Conforme a tabela 3, percebe-se claramente o papel da incorporação do progresso tecnológico no processo produtivo da borracha, cujo processo tradicional traz na sua raiz o atraso tecnológico herdado do período da economia do “aviamento”. Pois, em apenas 1 ha de seringueira plantada a partir de estacas clonais, a produção de borracha da colocação se elevará cerca de 22,5%, aumentando a produtividade da mão-de-obra, reduzindo-a em 24%. Além disso, a seringueira plantada a partir de sementes, alcançará o mesmo resultado utilizando-se 1,5 ha de floresta. É importante ressaltar que a produção tradicional utiliza uma área média em torno de 300 ha – tamanho de uma colocação – para obter a produção total. Confirmando, assim, uma das hipóteses da pesquisa de que as IAPs presumem um aumento na produtividade da seringueira com o mínimo de dispêndio de mão-de-obra.

Tabela 3 – Exploração tradicional de borracha x IAP: produção e necessidade de mão-de-obra anual na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil

Forma de Exploração da Seringueira	Produção Média (Kg)	Necessidade de Mão-de-obra (H/D)
Extração Tradicional	620,00	202,00
IAP - Estaca Clonal	800,00	48,00
IAP - Semente	400,00	48,00

Obs. IAP - Ilha de Alta Produtividade; H/D - homem por dia

Como mostra a tabela 4, os resultados da produção e produtividade, além da consorciação, têm sua expressão nos fluxos monetários, do ponto de vista dos indicadores econômicos, decorrentes desse novo sistema de produção. Os seringueiros da RESEX “Chico Mendes”, de acordo com o Índice de Eficiência Econômica (IEE), praticamente gastam tudo que ganham, com o sistema tradicional. Mas, com as IAPs os resultados indicam que para cada real gasto receberão como benefício três. Isso significa um fôlego significativo a esses produtores, traduzido nos rendimentos a serem auferidos, visto que saem de um rendimento monetário líquido de quase um salário mínimo⁴⁰ (SM) por ano, para mais de 1,5 SM por mês, no caso das IAPs – semente, e para mais de 2,5 SM/mês, no caso das IAPs com seringueiras clonais.

Tabela 4 – Comparação entre o desempenho econômico do extrativismo tradicional com as Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil

Indicadores	Unidade	UPF/RESEX CHICO MENDES*	5 IAPS - Semente	5 IAPS - Clone
RB	R\$/ano	1.707,50	5.614,16	8.963,11
RL	R\$/ano	146,00	4.266,59	6.536,08
IEE	un.	1,09	3,33	3,44
MBF/Qh/d	R\$/dia	2,17	7,04	8,64

Obs: 1. UPF – Unidade de Produção Familiar (Colocação); RB - Renda Bruta; RL - Renda Líquida; LE - Lucro da Exploração; IEE - Índice de Eficiência Econômica; MBF/Qh/d – Remuneração Mão-de-obra familiar. 2. *Dados de 1997, atualizado com projeção do subsídio estadual, implementado em 1999. * Fonte: Projeto ASPF - Depto de Economia da UFAC.

Observa-se, ainda, na tabela 4, que com a implantação das IAPs há uma significativa valorização da mão-de-obra familiar, já que o seringueiro poderá embolsar até quatro vezes a mais do que recebe atualmente com o extrativismo tradicional. Considerando que o custo de oportunidade na região gira em torno de R\$ 5,00 a diária torna-se mais rentável que o seringueiro trabalhe em sua produção do que trabalhar fora de sua colocação. Isto é completamente diferente da renda auferida com o extrativismo tradicional, que, por ser extremamente baixa, torna atrativa a possibilidade do produtor se assalariar fora de sua unidade de produção.

⁴⁰ O salário mínimo mensal vigente no país é de R\$ 200,00 desde 01.04.2002.

Os retornos financeiros do investimento nas IAPs, conforme a tabela 5, corroboram os resultados econômicos acima, pois comparando as taxas de retorno previstas e que estão bem acima do custo de oportunidade da região, em torno de 5% (PRODEX/BASA S/A), além dos expressivos retornos em termos de valores e da comparação entre os benefícios e os custos serem também favoráveis – ratificando os resultados do IEE –, demonstra-se que é plenamente justificável investir nas IAPs como atividade produtiva sustentável tanto do ponto de vista econômico quanto financeiro.

Tabela 5 – Indicadores de avaliação Financeira das Ilhas de Alta Produtividade na RESEX “Chico Mendes” – 2002 – Acre/Brasil

Indicadores	5 IAPs - Clone	5 IAPs - Semente
VPL	52.207,13	32.034,34
TIR	40%	30%
B/C	3,11	2,50

Obs: VPL - Valor Presente Líquido; TIR - Taxa Interna de Retorno; B/C - Benefício/Custo

Os resultados anteriores demonstram a inviabilidade econômica do extrativismo tradicional da seringueira. Porém, essa inviabilidade não é inerente ao extrativismo, visto que a incorporação de novas tecnologias - por intermédio das IAPs - respeitando a tradição do seringueiro e sua relação com o meio ambiente, pode reverter essa situação. Isso corrobora a necessidade de transição para um novo sistema de produção denominado neoextrativismo, que é a base para as IAPs, utilizando a floresta de forma sócio-econômica e ambientalmente correta.

3.3. A dimensão ambiental das IAPs e a conservação da Floresta

Na RESEX “Chico Mendes”, no município de Xapuri-AC, constata-se um contínuo aumento da taxa de desflorestamento desde sua criação, em 1990, apesar de serem apresentados dados divergentes quanto à sua dimensão.

Conforme a tabela 6, o IBAMA/CNPT (2002) – órgão responsável pelo gerenciamento da RESEX –, analisando imagens do satélite Landsat-5 de 1990 e 1996, verificou um nível de desmatamento, após a criação da RESEX até 1996, em torno de 0,62% (6.055,90 ha) do total da RESEX, com taxa média anual de 0,02% (154,13 ha).

Tabela 6 - Nível de Desmatamento na Resex "Chico Mendes" após sua Implantação - 1990-1996 – Acre/Brasil

RESEX*	Ano/Período	Área (ha)	% Total
Área desmatada após a criação	1990	5.147,10	0,53%
	1996	6.055,90	0,62%
Incremento do desmatamento	1990-1996	924,77	0,10%
Média anual de desmatamento	1990-1996	154,13	0,02%

*Área Total Aproximada: 970.570 ha

Obs: Interpretação e Análise de Imagens do Satélite Landsat -5, órbitas-ponto: 002-67, 003-67 e 003-68. Realizado pelo CSR - Centro de Sensoriamento Remoto - IBAMA.

Fonte: Adaptado do IBAMA/CNPT (2002)

Segundo a tabela 7, Sassagawa, Shimabukuro e Brown (2002), analisando imagens do satélite Landsat-5 TM de 1986, 1992 e 1998, constataram que quatro anos antes da criação da RESEX, o nível de desmatamento da área total da mesma era aproximadamente 0,7% (6.793,99 ha). Ademais, em 1996, tendo como referência a taxa média anual de desmatamento para o período 1992-1998, o nível de desmatamento da RESEX estava em torno de 2,43% (23.617,20 ha). Destarte, estes resultados indicam que a dimensão do desflorestamento demonstrada pelo IBAMA/CNPT (tabela 6) ocorreu uma década antes.

Tabela 7 - Nível de Desmatamento da Resex "Chico Mendes" - 1986, 1992 e 1998 – Acre/Brasil

RESEX*	Ano/Período	Área (ha)	% Total
Área desmatada	1986	6.793,99	0,70%
	1992	14.558,55	1,50%
	1998	28.146,53	2,90%
Incremento do desmatamento	1986-1992	7.764,56	0,80%
	1992-1998	13.587,98	1,40%
Média anual de desmatamento	1986-1992	1.294,09	0,13%
	1992-1998	2.264,66	0,23%

*Área Total Aproximada: 970.570 ha

Obs: Análise de Imagens de Satélite Landsat-5 TM

Fonte: Sassagawa, Shimabukuro e Brown (2002)

Sassagawa, Shimabukuro e Brown (2002) ressaltam ainda que todo esse desflorestamento distribuiu-se de forma desigual, constatando-se a concentração de colocações – unidades de produção do seringueiro – próximo às cidades de Xapuri e Brasiléia, dois importantes centros comerciais. Assim, se permanecerem as taxas de desmatamento do período de 1992 a 1998, oito seringais – que representam 12% da área da RESEX – podem ultrapassar o limite máximo de desflorestamento permitido (10% da área total) dentro de 10 anos.

Diante do exposto, nota-se a necessidade de maior acuracidade na determinação da dimensão do desflorestamento na RESEX. Percebe-se que só as imagens de satélite não são suficientes tanto para quantificar como para qualificar essa dimensão. Há a necessidade de confrontar a realidade em todos os seus aspectos, inclusive a que não pode ser retratada – por exemplo, o ato de compra e venda –, com as imagens de satélite dessa realidade para que se possa identificar as questões cruciais a serem solucionadas. Portanto, entende-se que para um maior entendimento do processo de desflorestamento, além de sua contenção, é necessário trabalhar a partir das vicissitudes da realidade concreta da RESEX, incorporando as variáveis pertinentes – entre elas as imagens de satélite – para melhor compreensão dos fatos e acontecimentos.

Os resultados expostos anteriormente denunciam um processo de desvinculação do seringueiro das atividades econômicas extrativistas – notadamente simbióticas com a natureza – em favor de atividades predatórias por natureza. Adicionalmente, ressalta-se que o

desinteresse pelo extrativismo ganhou forte conotação em virtude da violenta contração dos preços internacionais da borracha ocorrida a partir de 1986, ocasionando, por conseguinte, baixa significativa dos rendimentos auferidos com a produção de borracha – principal atividade do produtor extrativista (seringueiro).

De acordo com o banco de dados – referentes ao período 1996/1997⁴¹ – do projeto de pesquisa ASPF do Departamento de Economia da UFAC, na busca por melhores rendimentos, os seringueiros da RESEX “Chico Mendes” que tinham recursos disponíveis – escassos ou inexistentes para a maioria – diversificaram suas atividades na direção de produtos oriundos da agricultura itinerante – principalmente os denominados de lavoura branca: arroz, milho, feijão e mandioca - ou de origem animal, em especial para a criação de gado bovino. Assim, não é de se estranhar os resultados apresentados em relação ao aumento da área desflorestada na RESEX, pois para a implantação da agricultura itinerante é necessária a contínua abertura (desmatamento) de novas áreas, após breve período de ocupação, tendo em vista as técnicas rústicas utilizadas nesse processo, denominadas de corte e queima. Tornando-se mais atraente ou mais “fácil” para o produtor derrubar a floresta natural para este tipo de agricultura. Ademais, quando a diversificação ocorre no sentido do incremento da produção de animais, necessariamente esta passa pela implantação da agricultura, ressaltando-se o aproveitamento das áreas utilizadas para este fim mediante a formação de pastagens. Efetivando, deste modo, o impacto ambiental com a destruição da floresta e os desequilíbrios ecológicos decorrentes. E, aí surge a pergunta: qual a dimensão do desflorestamento causado pelo processo de diversificação produtiva promovido pelos seringueiros?

Tomando como base a pesquisa realizada pelo projeto ASPF e o ano de 1996⁴² como referência, conforme tabela 8, o desmatamento provocado pela agricultura itinerante, para fins tanto de subsistência quanto comerciais, na RESEX, foi de aproximadamente 785 ha (0,081% do total). Destaca-se que para fins comerciais a área desmatada ficou em torno de 0,053% (510 ha). Desta, 0,019% (182 ha) foram destruídos sem o retorno econômico esperado, pois os produtos gerados não foram comercializados.

⁴¹ Estava prevista uma análise econômica de curto prazo baseada num ano agrícola (12 meses) – compreendeu o período produtivo definido de maio de 1996 a abril de 1997.

⁴² Utiliza-se o ano de 1996 tendo em vista que o desmatamento para a agricultura itinerante ocorre no início do ano agrícola.

Adiciona-se a esses resultados, a evidência de que mesmo na área desmatada para implantação de lavoura branca e que ocorreu a venda dos produtos gerados, alguns destes obtiveram uma baixa taxa de comercialização, como por exemplo, o arroz que da produção total apenas 32% foi vendido, enquanto 39% ficaram estocados - sem grandes possibilidades de venda – e o restante autoconsumido⁴³. Somam-se ainda os altos custos de produção da lavoura branca, o que tornam inviáveis sua produção para fins comerciais.

Tabela 8 - Estimativa de Desmatamento Produzido pelo Plantio de Lavoura Branca na Resex "Chico Mendes" – 1996 – Acre/Brasil⁴⁴

RESEX*	% de UPF	Finalidade	Produto Vendido?	Área** (ha)	%
Desmatamento para plantio de lavoura branca (arroz, milho, feijão e mandioca)	40%	Subsistência	-	109	0,011%
		Comercialização	Sim	328	0,034%
	22%	Subsistência	-	61	0,006%
		Comercialização	Não	182	0,019%
38%	Subsistência	-	105	0,011%	
TOTAL	100%			785	0,081%

Obs: *Área Total Aproximada: 970.570 ha; **Mediana; UPF - Unidade de Produção Familiar

Fonte: Projeto ASPF/Depto de Economia da UFAC

Os resultados acima indicam que o processo de diversificação produtiva dos seringueiros, na busca de melhores rendimentos, está deixando um rastro de destruição na floresta sem a resolução dos problemas econômicos desse povo. Pelo contrário, além de não resolver a situação econômica está se criando um novo problema em relação a sustentabilidade ecológica. Ademais, não se quer aqui censurar os seringueiros afirmando que são os responsáveis pela degradação ambiental, pois se sabe que eles sempre trabalharam em prol da conservação dos recursos naturais. Apenas está se demonstrando a alternativa encontrada por esses produtores face à luta pela sobrevivência. Para conter o processo de desflorestamento tem-se que apresentar alternativas factíveis aos produtores extrativistas, com elevado grau de acessibilidade tanto do ponto de vista técnico – de fácil apreensão – quanto do ponto de vista financeiro – baixa necessidade de capital para investimento.

⁴³ Esses resultados estão contidos no relatório de pesquisa do projeto ASPF, ver Projeto (2000).

⁴⁴ Ressalta-se que os resultados são exclusivamente referentes a agricultura de subsistência, contudo sabe-se que há na região um crescente processo de pecuarização, incentivado inclusive pelo governo estadual, que pode levar a um incremento significativo da área desflorestada.

As Ilhas de Alta Produtividade (IAPs), como visto anteriormente, reúnem estas características, pois além de prover a acessibilidade requerida para sua implantação, prevê, sobretudo, sustentabilidade ambiental. A acessibilidade está indicada pela quantidade de IAPs implantadas e/ou consolidadas pela pesquisa, em torno de 90, superior às expectativas e previsões, o que gerou certa dificuldade de acompanhamento.

Quanto à sustentabilidade ambiental, as IAPs trabalham com atividades econômicas produtivas com a floresta em pé, ou seja, tem a diversidade da floresta como aliada e não como empecilho. Além disso, são recomendadas para a recomposição de áreas desmatadas - como as utilizadas para plantio de agricultura itinerante. Todas as IAPs pesquisadas foram implantadas em áreas de roçado de lavoura branca que passaram a fazer parte integrante do experimento. As IAPs estão sendo responsáveis pela recomposição de aproximadamente 35 ha de áreas desmatadas. Obviamente, como se trata de pesquisa, várias delas não estão recompondo totalmente a área inicialmente prevista.

Um dos resultados alcançados pela pesquisa das IAPs é sua incorporação ao programa de governo do Estado do Acre. Inicialmente, serão implantadas pelo governo 60 IAPs, nos municípios de Xapuri, Epitaciolândia e Brasiléia, sendo que o tamanho da área é de 1 ha. No curto prazo, isso significa o início da recomposição de 60 ha de áreas desmatadas na região do baixo Acre. Ademais, há previsão de implantação de mais IAPs em todo estado do Acre. Ao mesmo tempo, além de recompor áreas desmatadas, as IAPs auxiliam na contenção de mais desmatamentos, já que possibilitam retornos econômicos favoráveis e, com isso, mostram ser desnecessário a destruição da floresta. Portanto, no longo prazo, as IAPs podem ser uma das alternativas sustentáveis para a população extrativista tanto da RESEX “Chico Mendes” quanto de outras regiões do Acre ou da Amazônia.

No entanto, a contenção dos desflorestamentos e a realização do caminho inverso mediante o reflorestamento são apenas os atributos visíveis das IAPs face às imensuráveis externalidades (positivas) geradas por esse sistema para a manutenção do equilíbrio do ecossistema florestal e, por conseguinte, dos serviços ambientais (gratuitos) gerados para a sociedade como um todo, por exemplo, a regulação climática pela absorção e retenção do gás carbônico – um dos gases responsáveis pelo aumento do aquecimento global (efeito estufa).

Os fluxos ecológicos oriundos dos serviços ambientais freqüentemente não são considerados numa análise de custo/benefício – como a realizada na seção anterior – em

virtude da predominância da busca do lucro sob ótica privada em detrimento da ótica social e, sobretudo, pelas dificuldades de se internalizar, via preços, esse tipo de serviço. Pois, os mesmos não são comercializados no mercado. Portanto, a próxima seção faz uma primeira aproximação de uma análise econômica-ambiental, tanto das IAPs quanto da colocação do seringueiro, evidenciando uma avaliação mais completa e apropriada dos recursos florestais e seus sistemas produtivos, além do diferencial produzido por aquela inovação tecnológica.

3.4. Valorando os recursos florestais da RESEX “Chico Mendes”: o papel das IAPs

Para um efetivo desenvolvimento sustentável na Amazônia, o ponto nevrálgico é o nível de desempenho econômico da produção de origem florestal sustentável face aos sistemas convencionais de exploração. Conforme Becker (2001, p. 18):

“A questão do desenvolvimento florestal com sustentabilidade não se deve resumir à questão do desmatamento e sim às potencialidades para competir. (...) O lucro da agricultura e da extração da madeira é tão poderoso que o desmatamento continuará mesmo que a política florestal procure incrementar a lucratividade e sustentabilidade do manejo florestal. (...) Soma-se ao poder econômico da madeira, o poder político”.

Pearce, Putz e Vanclay (1999) enfatizam que as desigualdades de rentabilidade encontradas nas comparações entre os sistemas convencionais e sustentáveis de exploração da floresta não justificam a preferência pelos primeiros, visto que os cálculos dos custos e benefícios dos empresários são certamente diferentes para a sociedade.

Segundo Pearce, Putz e Vanclay (1999), uma maneira de melhor discutir essa questão é mudar o foco dos debates sobre o uso ótimo das florestas, já que na prática apenas os lucros financeiros são focalizados com adicionais descrições físicas dos danos ambientais. Destarte, do ponto de vista privado, o uso da floresta será sempre orientado por opções que obtenham maiores taxas de retornos financeiros. Para uma avaliação econômica completa, a focalização dos impactos ambientais é pertinente, identificando-se os paralelos entre as funções ecológicas e as magnitudes econômicas. Esse tipo de avaliação faz ajustamentos nas análises financeiras, incorporando-se os “verdadeiros” custos de oportunidade dos recursos envolvidos, além das externalidades (positivas ou negativas) decorrentes do uso da floresta para a sociedade. Contudo, os autores destacam que nem sempre é considerado que análise econômica e análise

financeira são bastante diferentes, uma vez que a primeira pode ratificar uma atividade econômica considerada insuficiente do ponto de vista da segunda.⁴⁵

Adicionalmente, a valoração econômica do meio ambiente florestal, em particular nas RESEX, é necessária tendo em vista que “a maioria dos bens e serviços ambientais e das funções providas ao homem pelo ambiente não é transacionada pelo mercado” (Marques e Comune, 1999, p. 23). Nesse sentido, “A valoração ambiental é essencial, se se pretende que a degradação da grande maioria dos recursos naturais seja interrompida antes que ultrapasse o limite da irreversibilidade” (Schweitzer, 1990 apud Marques e Comune, 1999, p. 24). Entretanto, conforme Kitamura (1999), ressalta-se a necessidade de se internalizar os benefícios intrínsecos ou extramercados em favor das comunidades nativas da região amazônica e que, normalmente, ficam apenas com os custos de preservação. Este enfatiza ainda, que mesmo com o movimento global em torno da preservação da Floresta, o lado utilitário, de uso tangível, imediato ou futuro predomina no tocante ao valor econômico total da Floresta Amazônica.

Essa asserção de Kitamura é corroborada pela realidade encontrada dentre a população extrativista da RESEX “Chico Mendes”, que sofrem com o predomínio dos custos da preservação, enquanto aguardam os benefícios sonhados. Desse modo, tendo em vista a racionalidade econômica dominante entre os agentes econômicos, cuja preponderância dos valores tangíveis de curto prazo na busca pela maximização do lucro é flagrante, evidencia-se, conforme a tabela 9, que os valores reais de uso direto indicam a preocupante atual situação do extrativismo vegetal praticado na RESEX “Chico Mendes”. Pois, o rendimento auferido anualmente é menor que o salário mínimo mensal vigente no país. Por outro lado, o autoconsumo das famílias minimiza os baixos rendimentos monetários, constituindo-se no principal suporte para sua manutenção.

⁴⁵ Sobre esse assunto ver também Bamford et al. (2002).

Destarte, não é de se estranhar a constatação de um aumento das áreas desflorestadas dentro da própria RESEX, visto que os baixos rendimentos induzem os produtores a buscar alternativas produtivas. E, quando se deparam com os resultados econômicos oriundos da pecuária bovina com níveis de lucratividade, do ponto de vista estritamente econômico, extremamente elevada (tabela 9), é natural que haja interesse dos extrativistas em converter a floresta em pastagem na luta pela sobrevivência, fato detectado por CIRAD (2001) em recente pesquisa. Evidenciando-se, assim, crescente risco à preservação do meio ambiente.

Há uma necessidade urgente no oferecimento às populações extrativistas alternativas de explorações sustentáveis da floresta em detrimento das atividades claramente insustentáveis do ponto de vista ambiental, como a pecuária bovina extensiva praticada na região. Além disso, tem que ser ressaltado que para esta atividade gerar rendimentos extraordinários tem que se derrubar quase que toda a floresta – gerando prejuízos incalculáveis ao ambiente – de uma unidade de produção (colocação) do seringueiro, pois, como mostra a tabela 9, a atividade torna-se insustentável também do ponto de vista econômico em pequenas áreas, além de não ser permitido desflorestar mais de 10% da área da colocação.

Tabela 9 - Valor Econômico Total da Pecuária extensiva, do Extrativismo Tradicional da Reserva Extrativista “Chico Mendes” (RESEX) e de alternativas produtivas como as Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) – Acre, Brasil/2002 – Valores em R\$/ano

Discriminação	Situação atual		Alternativas Produtivas		
	Fazenda de Pecuária Bovina (1)	UPF/RESEX - Extrativismo Tradicional (2)	UPF/RESEX - C/ IAPs (Semente) (3)	UPF/RESEX - C/ IAPs (Clone) (3)	UPF/RESEX - C/ Pasto (1)
Área total utilizada (ha)	200	200*	5	5	5
Valor de Uso Direto (A)	-902.227,65	926.507,00	27.366,59	29.636,08	-22.555,69
Reais	21.772,35	2.507,00	4.266,59	6.536,08	544,31
Produtos - Renda Monetária**	21.772,35	146,00	4.266,59	6.536,08	544,31
Autoconsumo - Renda Não-Monetária		2.361,00			
Estimados	-924.000,00	924.000,00	23.100,00	23.100,00	-23.100,00
Combustível - biomassa	-24.000,00	24.000,00	600,00	600,00	-600,00
Informação genética - agricultura e farmacêutica	-900.000,00	900.000,00	22.500,00	22.500,00	-22.500,00
Valor de Uso Indireto (B)***	-1.027.500,00	1.027.500,00	25.687,50	25.687,50	-25.687,50
Regulação da função hidrológica - conservação do solo, oferta e qualidade da água etc.	-259.500,00	259.500,00	6.487,50	6.487,50	-6.487,50
Regulação da atmosfera global - fixação e armazenamento de carbono	-768.000,00	768.000,00	19.200,00	19.200,00	-19.200,00
Valor de Opção ou Existência (C)***	-4.200,00	4.200,00	105,00	105,00	-105,00
VALOR ECONÔMICO TOTAL (A+B+C)	-1.933.927,65	1.958.207,00	53.159,09	55.428,58	-48.348,19

Obs: UPF - Unidade de Produção Familiar (Colocação do seringueiro); ha - hectare; * - Assume-se essa área para fins de comparação, pois a média é algo em torno de 300 ha; ** - Renda Bruta deduzidos os gastos efetivos; *** - Valores estimados.

Fonte: Valores Reais: 1 - CIRAD (2001); 2 - Projeto ASPF - UFAC (valores de 1997, atualizados com inclusão do subsídio estadual - Lei "Chico Mendes" de 1999); 3 - Projeto IAPs/UFAC. Valores Estimados: Pearce e Pearce (2001), com conversão cambial: US\$ 1 = R\$ 3,00.

As Ilhas de Alta Produtividade (IAPs) surgem como uma alternativa produtiva sustentável, principalmente por proporcionar inovação tecnológica por dentro do extrativismo tradicional, notadamente no processo produtivo – cujo atraso tecnológico está, essencialmente, na raiz do processo – e que está intimamente relacionado com a forma de exploração (manejo) da floresta e sua conservação. Os valores previstos para o uso direto das IAPs, conforme a tabela 9, demonstram os impactos da inovação nos rendimentos da unidade de produção, os quais chegam até três salários mínimos mensais, no caso da IAP com base em seringueiras clonais, utilizando-se para tanto de uma área (desflorestada anteriormente) com apenas 5 ha – o extrativismo tradicional precisa de uma área média de 300 ha/colocação. No entanto, os valores reais de uso direto atribuídos às IAPs não são suficientes para as tornarem atrativas do

ponto de vista econômico, uma vez que os rendimentos proporcionados à pecuária bovina extensiva serem até cinco vezes maiores que os provenientes das IAPs baseadas em seringueiras plantadas a partir de sementes.

Nessa mesma perspectiva, o estudo de CIRAD (2001), realizado também no estado do Acre, a partir da análise econômica de sete produtos⁴⁶ florestais não madeireiros potenciais para a região, de acordo com o governo estadual, verificou que mesmo com a exploração intensiva destes produtos os rendimentos gerados não suplantarão as rendas originárias da pecuária. Isso significa que há ainda uma maior atratividade por atividades insustentáveis para o meio ambiente, focalizadas para a obtenção de lucros no curto prazo sob a ótica privada.

Para que se possa mudar esse quadro, as decisões sobre políticas públicas que realmente possam promover as alternativas de exploração sustentável da floresta têm que focalizar não apenas os resultados econômicos sob a lógica privada, mas num valor econômico que gerem benefícios para toda a sociedade – local, nacional ou global. Segundo a tabela 9, a pecuária que por um lado gera excelentes rendimentos econômicos, por outro lado, causa um enorme prejuízo para a sociedade face às perdas – até mesmo irreversíveis – provocadas aos serviços do ecossistema florestal. Ademais, este fato fornece elementos suficientes para coibir a implantação de qualquer alternativa produtiva com base na pecuária extensiva.

Não obstante, não se pode apenas olhar para fluxos monetários estimados para as funções ou serviços ecossistêmicos, uma vez que, sob esse foco, o extrativismo tradicional praticado na RESEX gera imensos benefícios ambientais – externalidades positivas – para toda a sociedade, podendo ser estimados em termos de fluxos monetários, mas que na prática não são traduzidos em rendimentos efetivos para os produtores extrativistas que continuam sua luta desesperada pela sobrevivência.

Todavia, as IAPs além promoverem a manutenção dessas externalidades – inclusive com a ampliação através do reflorestamento –, preconizam uma melhoria significativa dos rendimentos, principal gargalo para manutenção das famílias. A expressão desses atributos no valor econômico total das IAPs transforma essa alternativa produtiva de exploração da floresta numa atividade viável tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, superando as formas de exploração insustentáveis.

⁴⁶ Os produtos são: Açaí, Buriti, Patauá, Andiroba, Copaíba, Murmurú e Unha de Gato.

Essa superioridade somente será efetiva quando do desenvolvimento de instrumentos econômicos que possam capturar, via mercado, os fluxos monetários expressos pelos valores sociais das externalidades positivas geradas pela adoção de explorações sustentáveis da floresta. Destarte, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), oriundo do protocolo de Kyoto com intuito da regulação climática global, mediante comercialização de créditos para seqüestro ou armazenamento de carbono, constitui-se numa excelente oportunidade de materializar e carrear recursos para atividades florestais sustentáveis. Destaca-se, na tabela 9, que a função ecossistêmica de regulação da atmosfera global (armazenamento e seqüestro de carbono) tem peso bastante influente no valor econômico total. Outro mecanismo que pode capturar os fluxos monetários das externalidades positivas ambientais é a certificação ambiental, constituindo-se num sobre-valor oriundo da certificação da eficiência sócio-ambiental mediante aplicação de um selo verde, considerado um prêmio pago pelos consumidores dispostos a pagar por produtos sócio-econômico e ambientalmente corretos. Entretanto, como esses mecanismos são recentes e carecem de evidências concretas, necessitam-se de mais estudos para avaliar seus possíveis impactos sócio-econômicos e ambientais.

CONCLUSÕES

O processo de ocupação da Amazônia, enquanto última fronteira do desenvolvimentismo nacional, promoveu uma ampla desestruturação do decadente extrativismo vegetal tradicional em prol da implementação de atividades produtivas consideradas modernas, baseadas na agropecuária. Esse processo causou enormes danos sócio-econômicos e ambientais para a região e, conseqüentemente, culminou, mediante pressões dos movimentos sociais e ambientais, na reorientação, por parte do governo federal, do estilo de desenvolvimento para a região no sentido de maior sustentabilidade.

As RESEX surgem como alternativas de desenvolvimento sustentável para a Amazônia, em especial para aquelas áreas de floresta densa, onde ainda resistem bravamente os produtores extrativistas. Do ponto de vista social e ambiental, as RESEX são claramente viáveis. Mas do ponto de vista econômico a sustentabilidade é incisivamente contestada, uma vez que a geração de renda das famílias depende ainda do arcaico extrativismo tradicional.

É interessante observar que quando se pensa em alternativas de desenvolvimento para a região amazônica, em particular para as populações das RESEX, percebe-se que de imediato se obtém uma resposta do tipo: Ah! Tem que ser algo bem diferente do que é praticado pelo extrativismo tradicional da borracha. Não obstante, esse tipo de resposta está relacionado essencialmente àquelas pessoas treinadas pela teoria convencional, que aprenderam a visualizar essa atividade como algo inerentemente atrasado, condenado ao insucesso na intensa competição capitalista face às enormes dificuldades de incorporação de novas tecnologias, além da abissal diferença técnica em relação aos seringais de cultivo.

Claro que se levar em consideração os caminhos percorridos pelo extrativismo vegetal na Amazônia e sua completa desestruturação mais de um século depois do *boom* amazônico, tem-se uma imensa tentação de assumir o vaticínio da teoria convencional. No entanto, a partir da perspectiva da abordagem evolucionista percebe-se que na realidade o desenvolvimento econômico é um processo dinâmico e endógeno que evolui ao longo do tempo, bem diferente da análise estática, linear, característica da visão convencional. O que move a mudança econômica no mundo capitalista é a busca do lucro por intermédio da geração de assimetrias

por parte dos agentes econômicos, as quais estão incorporadas nas inovações tecnológicas, e não a busca pela maximização do mesmo.

O que se precisa entender é que o atraso técnico do extrativismo vegetal da borracha não é inerente à atividade, mas o resultado de sua evolução tecnológica, ou melhor, de sua não evolução. A história econômica dessa atividade evidencia a negativa herança tecnológica deixada pela economia do aviamento, indicando que a não ocorrência de mudança técnica no extrativismo é resultado não apenas devido a constrangimentos econômicos – por exemplo, a concorrência com os plantios asiáticos – mas, também, por fatores políticos-institucionais – por exemplo, a manutenção da oligarquia dominante na região amazônica –, além dos fatores ecológicos – ocorrência do mal-das-folhas nos plantios racionais.

A criação das RESEX foi um passo decisivo na orientação das mudanças político-institucionais necessárias para alavancar a economia do extrativismo. Contudo, não foram introduzidas mudanças técnicas no processo produtivo que pudessem superar os baixos rendimentos proporcionados pelo extrativismo tradicional, principal atividade dos seringueiros. Assim, tendo em vista as principais características preconizadas pelo desenvolvimento sustentável – justiça social, prudência ecológica e viabilidade econômica –, percebe-se que para o efetivo desenvolvimento sustentável nas áreas da RESEX falta ainda a consecução da viabilidade econômica.

É justamente neste aspecto que se insere a questão central deste trabalho, visto que sem a introdução de progresso tecnológico na atividade extrativista não será possível viabilizar as RESEX. Isto significa que a busca por alternativas produtivas que promovam a viabilidade econômica da população seringueira, perpassa por aquelas que possam introduzir inovações que efetivamente alterem radicalmente o padrão tecnológico atual. A qualificação da mudança como “radical” é crucial no entendimento de que apenas melhorias no processo produtivo não serão suficientes para a promoção das alterações requeridas.

Entretanto, a busca por inovações radicais não quer dizer a opção por novos produtos ou processos completamente alheios tanto ao extrativismo tradicional quanto ao ambiente florestal, como tantas tentativas frustradas desde a adoção do modelo desenvolvimentista baseado na exploração agropecuária. Muito pelo contrário, as lições dos modelos fracassados indicam que qualquer inovação nas áreas florestais tem que estar necessariamente integradas à dinâmica do ecossistema florestal e sua população.

As IAPs surgem justamente sob essa orientação, visto que representam a incorporação de progresso tecnológico por dentro do extrativismo tradicional, notadamente no processo produtivo, modificando-o radicalmente. Esses plantios promovem a incorporação de altas tecnologias, como por exemplo, a utilização de espécies geneticamente modificadas (clones), ao mesmo tempo em que preservam a tradição do seringueiro em harmonia com a especificidade do ambiente florestal.

Ao imitar a estrutura florestal, as IAPs conseguem impedir a ocorrência do mal-das-folhas, principal restrição ecológica aos plantios racionais de seringueira na Amazônia. Assim, transformam uma propalada desvantagem do extrativismo tradicional – representada pela dispersão das espécies e os limites naturais – em uma vantagem no aumento da produção e produtividade. Isto denota a relevância dessa inovação no processo de geração de assimetrias na dinâmica concorrencial capitalista, além de ratificar um processo de mudança técnica endógena ao sistema produtivo.

O impacto das IAPs no processo de desenvolvimento econômico das atividades florestais pode ser expresso mediante a análise dos indicadores econômicos de custo-benefício. Estes indicam que a mudança tecnológica proposta pode aumentar em mais de 4 vezes os rendimentos médios auferidos anualmente pelos seringueiros. Ademais, os retornos econômicos ao longo do tempo são amplamente favoráveis à realização do investimento.

Para a consecução desses resultados, ressalta-se o papel desempenhado pela diversificação da pauta produtiva introduzida nas IAPs por intermédio da consorciação de culturas balizadas pelos pressupostos agroflorestais. É claro que a cultura principal do sistema é a seringueira, mas não somente ela é que gera renda para os produtores e que paga os investimentos, já que são implantadas outras culturas permanentes, como açaí e guaraná, que atenuam a dependência de uma única cultura – característica dos monocultivos – e auxiliam na geração de rendas regulares ao longo da vida útil do sistema.

A indicação da viabilidade econômica das IAPs pode ser corroborada pelo alto grau de apropriação dos resultados econômicos pelo seringueiro, uma vez que essa inovação é indicada para grandes extensões florestais, claramente identificadas com as unidades de produção (colocações) dos extrativistas nas RESEX. Acrescente-se, ainda, que a especificidade e o caráter tácito dessa atividade florestal representa um grande diferencial na garantia dessa apropriação. Por outro lado, esses aspectos podem garantir a cumulatividade

das IAPs visto que um dos experimentos realizados está relacionado à utilização nos plantios de sementes de árvores selecionadas na própria colocação do seringueiro e, deste modo, seu desenvolvimento depende da interação dos conhecimentos científicos e tradicionais do imenso banco genético florestal.

Adicionalmente, observa-se que as IAPs foram desenvolvidas inicialmente com base nos plantios de seringueiras como “carro-chefe” do sistema, todavia pode-se trabalhar essa inovação para outros produtos de origem florestal, como a castanha, copaíba, produtos madeireiros (cedro, mogno etc.), e, portanto, proporcionar também a cumulatividade desse processo.

A viabilidade econômica das IAPs auxilia decisivamente na contenção dos desflorestamentos nas colocações, pois os baixos rendimentos do extrativismo tradicional e a luta pela sobrevivência estão empurrando os produtores para diversificação produtiva no sentido de mais desflorestamentos para a implantação da agricultura de subsistência. Reforçando ainda mais o caráter ambiental dessa inovação, tendo em vista que os plantios são essencialmente formas de reflorestamento.

Todos esses resultados corroboram a hipótese do presente trabalho de que a incorporação de novas tecnologias e a mudança do padrão técnico vigente no extrativismo das RESEX pode garantir a manutenção dos seringueiros e a conservação da floresta. Porém, há claras dificuldades no caminho da implementação de explorações sustentáveis na floresta, como é o caso das IAPs.

Dentre as dificuldades, destaca-se, em primeiro lugar, o longo período de maturação de sistemas de produção balizados por atividades florestais. O exemplo da seringueira é um deles, visto que esta cultura quando cultivada leva de 12 a 15 anos para estabilização da produção. Mesmo que haja a previsão da consorciação com outras culturas de ciclo mais curto que possam antecipar os retornos econômicos, há algumas restrições por parte dos produtores na adoção desse tipo de sistema. Destarte, é necessário a concretização e o fortalecimento de evidências empíricas, como é o caso das IAPs, que demonstrem efetivamente sua viabilidade econômica, bem como a ampliação e fortalecimento das atividades de pesquisa nesse campo.

Por outro lado, as explorações sustentáveis caracterizam-se por sua dimensão ambiental expressa na manutenção dos serviços ecossistêmicos da floresta, tais como ciclagem da água, retenção do carbono etc. No entanto, esses atributos (externalidades positivas) ainda

não devidamente capturados pelo mercado. E, normalmente, não entram nas análises de custo-benefício tradicional que privilegiam a ótica privada do investimento em detrimento de uma visão que incorpore os benefícios para a sociedade como um todo.

Esse aspecto é crucial na busca de alternativas sustentáveis para as áreas florestais, pois se for considerado apenas os fluxos econômicos, sob a ótica privada do investimento, para adoção de alternativas produtivas, nota-se claramente que as atividades insustentáveis do ponto de vista ambiental são bem mais atrativas que as explorações sustentáveis, como as IAPs. De acordo com pesquisas recentes realizadas por CIRAD/UNICAMP (2001), a pecuária oriunda de fazendas com áreas médias similares às colocações dos seringueiros apresentam um rendimento monetário médio em torno de 2,3 vezes acima dos rendimentos previstos nas IAPs. Isto é extremamente preocupante, uma vez que, conforme a referida pesquisa, os seringueiros desejam expressamente se tornarem fazendeiros.

Assim, na busca de um efetivo desenvolvimento sustentável para a Amazônia, em particular nas RESEX, é imprescindível que sejam desenvolvidos mecanismos econômicos que, por uma lado, impeçam as práticas insustentáveis de continuar se multiplicando – por exemplo, mais desflorestamentos para implantação da pecuária extensiva e a extração ilegal madeireira. Por outro lado, é necessário o desenvolvimento de instrumentos econômicos que possam capturar os serviços ambientais proporcionados pela floresta em termos de fluxos econômicos, e, por conseguinte, tornar mais atrativas as explorações sustentáveis. A certificação ambiental de produtos de origem sustentável é um exemplo desses instrumentos que podem capturar os atributos ambientais da floresta, mas por ser um mecanismo recente carece de mais estudos para identificação dos seus impactos sobre os rendimentos proporcionados aos produtores.

Diante do exposto, percebe-se os grandes desafios postos aos formuladores de políticas públicas tendo em vista a implementação de um desenvolvimento sustentável na região amazônica, em particular nas áreas florestais ainda intactas. No tocante a adoção de práticas sustentáveis, como as incorporadas nas IAPs, o governo do estado do Acre deu um grande passo nesse sentido quando da incorporação deste sistema como política pública estadual para as áreas extrativistas, entre elas as RESEX. Evidenciando, assim, o importante papel das inovações tecnológicas na promoção das mudanças requeridas no processo de desenvolvimento da Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFLORESTA e Sistemas Agroflorestais nos Trópicos Úmidos.** 2000. 30 p.
Disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/MEM/4/9_agrof.html>. Acesso em: 2000.
- ALLEGRETTI, Mary Helena. Reservas Extrativistas: uma proposta de desenvolvimento da floresta amazônica. **R. Pará Desenvolvimento**, Extrativismo vegetal e reservas extrativistas, Belém, n.25, p. 3-29, jan./dez. 1989.
- ALVIM, Paulo de T. **Tecnologias Apropriadas para a Agricultura nos Trópicos Úmidos.**
Disponível em: <http://amazonas.rds.org.co/libros2/26/260000a3.htm> Acesso em: 11/12/2002.
- BAIN, Joe S. **Barriers to new competition:** their character and consequences in manufacturing industries. Cambridge: Harvard University Press, 1956. 329 p.
- BALMFORD, Andrew et al. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. **Science**, v. 297, n. 5583, ago. 2002. Disponível em:
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/297/5583/950>>. Acesso em: 12 ago. 2002.
- BECKER, Berta K. Síntese do Processo de Ocupação da Amazônia: Lições do passado e desafios do presente. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia.** Brasília: MMA, 2001. p. 5-28.
- BROWDER, John O. The limits of extractivism: Tropical forest strategies beyond extractive reserves. **BioScience**, v. 42, n. 3, p. 174-182, 1992.
- CAMPANILI, Maura. **Falta proteção à biodiversidade amazônica.** Disponível em:
<<http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/ago/02/272.htm>>. Acesso em: 02/08/2002.
- CASSIOLATO, José M.; LASTRES, Helena. **Inovação, Globalização e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico.** Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist/index.html>>. (Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - Nota Técnica nº 21/98)
- CAVALCANTI, Francisco Carlos da S. **A Política Ambiental na Amazônia:** Um Estudo sobre as Reservas Extrativistas. Campinas: IE/UNICAMP, 2002. 240 p. (Tese apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Economia)
- CIRAD/UNICAMP. **Projeto para o Fortalecimento das Atividades de Extrativismo no Estado do Acre** (TC-00-030-42-BR). Campinas: CIRAD/UNICAMP, 2001. Passim.
- CMMAD. **Nosso Futuro Comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

COSTA FILHO, Orlando Sabino da. **Reserva Extrativista** - Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida. 1995. 156 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1995.

DALY, Herman E. **Beyond Growth**: the economics of sustainable development. Boston: Beacon Press, 1996. 254 p.

DAVENPORT, Thomas H. **Process Innovation**: Reengineering work through information technology. Boston: Harvard Business School Press, 1993.

DEAN, Warren. **A luta pela borracha no Brasil**: um estudo de história ecológica. São Paulo: NOBEL, 1989. 286 p.

DOSI, Giovanni. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. In: FREEMAN, Christopher (ed.). **The Economics of Innovation**. Hants: Edward Elgar, 1990. p. 107-157.

DOSI, Giovanni. **Technical Change and Industrial Transformation**: The theory and an application to the semiconductor industry. London: Macmillan, 1984. 338 p.

EDQUIST, C. System of innovation approaches: their emergence and characteristics. In: EDQUIST, C. (ed.). **Systems of Innovation**: Technologies, Institutions and Organizations. London: Pinter, 1997.

EREL, David. **Determinação dos tipos de exploração e unidade agrícola familiar**. Fortaleza: UFC, 1972. 45 p.

FADELL, Mário Jorge da Silva. **Viabilidade econômica das reservas extrativistas vegetais da Amazônia**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 72 p. (Dissertação de Mestrado)

FEARNSIDE, Philip M. Deforestation Impacts, Environmental Services and the International Community. In: HALL, Anthony (ed.). **Amazonia at the Crossroads**: The challenge of sustainable development. London: ILAS, 2000. p. 11-24.

FREEMAN, Christopher. Prometheus Unbound. In: FREEMAN, Christopher (ed.). **The Economics of Innovation**. Hants: Edward Elgar, 1990. p. 487-500.

_____. **The Economics of Hope**: Essays on technical change, economic growth and the environment. London: Pinter Publishers, 1992. 249 p.

_____. **The Economics of Industrial Innovation**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 1982.

GAMEIRO, Augusto H. **Avaliação econômica dos programas de apoio à produção e ao consumo da borracha natural no Brasil**: 40 anos em análise. Disponível em: <http://www.borrachanatural.agr.br/artigos.htm> . Acesso em: outubro de 2002.

HALL, Anthony. Environment and Development in Brazilian Amazonia: From Protectionism to Productive Conservation. In: HALL, Anthony (ed.). **Amazonia at the Crossroads: The challenge of sustainable development**. London: ILAS, 2000b. p. 99-114.

_____. Introduction. In: HALL, Anthony (ed.). **Amazonia at the Crossroads: The challenge of sustainable development**. London: ILAS, 2000a. p. 1-7.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. **Extrativismo vegetal na Amazônia: Limites e oportunidades**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 202 p.

IBAMA/CNPT. **Projeto Reservas Extrativistas: Relatório final da 1ª fase (1995-1999)**. Brasília: IBAMA/CNPT, 1999. 94 p.

_____. **Reserva Extrativista Chico Mendes: Base de dados geográficos e ambientais – desmatamento**. Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/resex/cmendes/desmat.htm>>. Acesso em: março de 2002

KAGEYAMA, Paulo. **Reserva Extrativista: um modelo sustentável para quem?** São Paulo, 1996. 4 p. (trabalho apresentado na mesa redonda sobre Reserva extrativista dentro do programa da reunião anual da SBPC)

_____ et al. Ganhos na seleção para a produtividade de látex em população natural de *Hevea brasiliensis* na Reserva Chico Mendes: estudo de caso das IAPs (Ilhas de alta produtividade). **Scientia Forestalis**, n. 61, p. 79-85, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr61/cap07.pdf>>.

KEMP, René; SOETE, Luc. Inside the 'green box': on the economics of technological change and the environment. In: FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc (eds.). **New Explorations in the Economics of Technical Change**. London: Pinter Publishers, 1990. p. 245-257.

KITAMURA, Paulo Choji. Políticas ambientais para a Amazônia: uma avaliação crítica. In: COSTA, José Marcelino Monteiro da (org.). **Amazônia: desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade de recursos naturais**. Belém: NUMA, 1995. p. 125-162.

_____. Amazônia: produtos e serviços naturais e as perspectivas para o desenvolvimento sustentável regional. In: ROMEIRO, A. R., REYDON, B. P., LEONARDI, M. L. A. (Org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Campinas: UNICAMP/IE, 1999. p. 284-297.

LASTRES, Helena et al. **Globalização e Inovação Localizada**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist/index.html>>. (Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - Nota Técnica nº 01/98)

LIMA, Mário José de. **Capitalismo e Extrativismo**: a formação da Região Acreana. Campinas: IE/UNICAMP, 1994. 336 p. (Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas)

LOVEJOY, Thomas E. Amazonian Forest Degradation and Fragmentation: Implications for Biodiversity Conservation. In: HALL, Anthony (ed.). **Amazonia at the Crossroads**: The challenge of sustainable development. London: ILAS, 2000b. p. 41-57.

LUNDEVALL, Bengt-Ake. Introduction. In: LUNDEVALL, Bengt-Ake. **National Systems of Innovation**: Towards a theory of Innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MACHADO, Ricardo B., AGUIAR, Ludmila M. de S. Desmatamento na Amazônia e Conseqüências para a Biodiversidade. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia**. Brasília: MMA, 2001. p. 225-234.

MACIEL, R. C. G., SOUZA, F. K. de A., SALDANHA, C. L., BATISTA, G. E. de A. Planejamento as Unidades de produção familiar de pólos agroflorestais. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais: Manejando a Biodiversidade e Compondo a Paisagem Rural, 3, 2000. Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 445-447. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).

MAGALHÃES, Juraci Peres. **A ocupação desordenada da Amazônia**: Seus efeitos econômicos, sociais e ecológicos. Brasília: Completa ed., 1990. 112 p.

MAHAR, Dennis J. **Desenvolvimento econômico da Amazônia**: uma análise das políticas governamentais. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1978. 276 p. (Relatório de pesquisa, 39)

_____. **Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region**. Washington: The World Bank, 1989. 56 p.

MARQUES, João Fernando; COMUNE, Antônio Evaldo. A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A. R., REYDON, B. P., LEONARDI, M. L. A. (Org.). **Economia do Meio Ambiente**: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: UNICAMP.IE, 1999. p. 23-44.

MARTINELLO, Pedro. **A "Batalha da Borracha" na Segunda Guerra Mundial e suas Conseqüências para o Vale Amazônico**. Rio Branco: UFAC, 1988. 368 p. (Cadernos UFAC – Série "C" Estudos e Pesquisas)

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982. 437 p.

_____. Neoclassical vs. Evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. In: FREEMAN, Christopher (ed.). **The Economics of Innovation**. Hants: Edward Elgar, 1990. p. 3-22.

OLIVEIRA, Luiz Antonio Pinto de. **O sertanejo, o brabo e o posseiro**: os cem anos de andanças da população acreana. Rio Branco: FDRHCD, 1985. 101 p.

PÁDUA, José Augusto. **Problemas e perspectivas para uma relação sustentável com a floresta amazônica brasileira**. 1996. Disponível em: <<http://pbsd.rits.org.br/textos/texto5.rtf>>. Acesso em: março de 2002. (produzido no âmbito do Projeto Sustentabilidade Norte-Sul, desenvolvido em parceria com Amigos da Terra - Holanda)

PAULA, João Antonio de. **Notas sobre a economia da borracha no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, 1977. 41p. (passim)

_____. Notas sobre a economia da borracha no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 63-93, abr. 1982.

PEARCE, David W.; PEARCE, Corin G. T. **The Value of Forest Ecosystems**. Montreal: CSERGE, 2001. 59 p. Disponível em: <http://www.cserge.ucl.ac.uk/Value_of_Forests.pdf>. (Report to the Secretariat of the United Nations Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.)

PEARCE, David; PUTZ, Francis; VANCLAY, Jerome K. **A Sustainable Forest Future**. S.l.: CSERGE, 1999. 67 p. (Working Paper GEC 99-15) Disponível em: <http://www.gtz.de/forest_certification/downloads-pdf/d29.pdf>.

PENEIREIRO, Fabiana M. **Sistemas Agroflorestais para uma agricultura Sustentável**: produção aliada à conservação dos recursos naturais. Piracicaba, 1997. 09 p. (passim)

PINTO, Nelson P. A. **Política da borracha no Brasil**: a falência da borracha no Brasil. São Paulo: HUCITEC/Conselho Regional de Economia, 1984. 168 p. (Economia e planejamento: Série teses e pesquisas)

PORTER, Michael E. A Vantagem Competitiva das Nações. In: MONTGOMERY, Cynthia A.; PORTER, Michael E. (orgs.) **Estratégia**: a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998. p. 145-179.

PROJETO ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS BÁSICOS DE PRODUÇÃO FAMILIAR RURAL NO VALE DO ACRE. **Relatório de Pesquisa**. Rio Branco: UFAC/Depto de Economia, 2000.

RÊGO, José Fernandes do (coord.). **Análise econômica de sistemas básicos de produção familiar rural no vale do Acre**. Rio Branco: UFAC, 1996. 53 p. Disponível em: <<http://www.ufac.br/projetos/aspf/index.htm>>. (Projeto de Pesquisa do Departamento de Economia da UFAC)

_____. Amazônia: do extrativismo ao neoextrativismo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 25. n. 147, p. 62-65, mar.1999.

ROMEIRO, Ademar R. Economia ou economia política da sustentabilidade. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP, Campinas, n. 102, set. 2001. 28 p.

_____; SALLES FILHO, Sérgio. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: ROMEIRO, A. R., REYDON, B. P., LEONARDI, M. L. A. (Orgs.). **Economia do Meio Ambiente**: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: UNICAMP.IE, 1999. p. 85-124.

ROSENBERG, Nathan. **Inside the black Box**: Technology and economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 304 p.

_____. **Exploring the black Box**: Technology, economics, and history. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SASSAGAWA, H. S. Y.; SHIMABUKURO, Y. E.; BROWN, I. F. **A evolução do uso da terra na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre – Brasil**. Disponível em: <<http://lba.cptec.inpe.br/lba/port/conf/Land%20Use%20Abstracts.pdf>>. Acesso em: março de 2002. (Resumo)

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984. 534 p.

SEROA da MOTTA, Ronaldo. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1998.

SILVA, Adalberto Ferreira da. **Raízes da ocupação recente das terras do acre**: movimento de capitais, especulação fundiária e disputa pela terra. Rio Branco: Casa da Amazônia, 1990. 79 p. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 1990.

SILVA, Luis Osiris da. **A luta pela Amazônia**. São Paulo: Editora Fulgor, 1962. 156 p.

SILVERBERG, Gerald; DOSI, Giovanni; ORSENIGO, Luigi. Innovation, Diversity and Diffusion: a self-organisation model. In: FREEMAN, Christopher (ed.). **The Economics of Innovation**. Hants: Edward Elgar, 1990. p. 68-104.

SOUZA, A. D. et al. Uso de taboca: tecnologia alternativa para a implantação das IAPs - Ilhas de Alta Produtividade na Reserva Extrativista Chico Mendes. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais: manejando a Biodiversidade e Compondo a Paisagem Rural, 3, 2000. Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 316-318. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).

_____ (Coord.). **IAPs - Ilhas de Alta Produtividade**: Racionalização da Produção Gumífera em Áreas de RESEX - Reservas Extrativistas. Rio Branco: UFAC/Parque Zoobotânico, 1997. 25p. (Projeto de Pesquisa)

TOCANTINS, Leandro. **Formação Histórica do Acre**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979. V. 1. 429 p.

UICN. **Reservas Extrativistas**. Cambridge: UICN, 1995. 133 p.

UTTERBACK, James M. **Dominando a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

WEINSTEIN, Barbara. **A borracha na Amazônia**: expansão e decadência, 1850-1920. São Paulo: Hucitec/Editora da USP, 1993. (Estudos históricos; 20)