

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

**UMA NOVA VIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL PARA A
AMAZÔNIA: O CASO DA BIOTECNOLOGIA**

Artur da Silva Coelho

CURITIBA
2003

ARTUR DA SILVA COELHO

**UMA NOVA VIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL PARA A
AMAZÔNIA: O CASO DA BIOTECNOLOGIA**

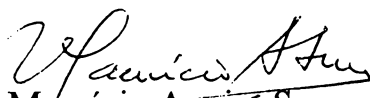
Dissertação de Mestrado apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre. Curso de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

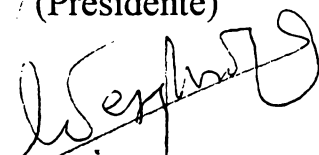
Orientador: Dr. **Maurício Aguiar Serra.**

CURITIBA
2003

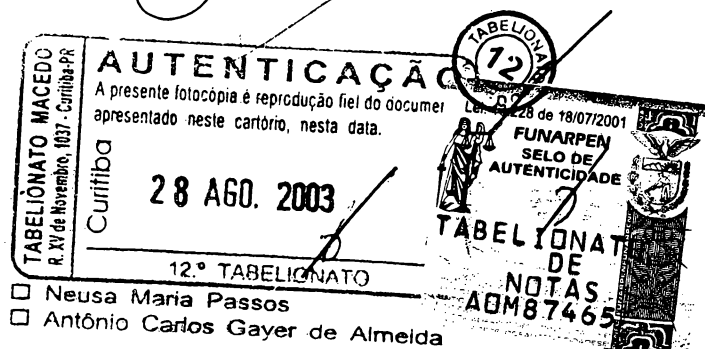
PARECER

Os Membros da Comissão Examinadora designados pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato **Arthur da Silva Coelho**, sob o título “**Uma nova via de desenvolvimento regional para a Amazônia: o caso da biotecnologia**”, após arguir o candidato e ouvir suas respostas, deliberou-se aprová-lo, com base nas seguintes notas: Professor **Maurício Aguiar Serra (10,0)** Professor **José Raimundo Vergolino (10,0)**, Professor **Ramom Vicente Garcia Fernandez (10,0)**, do que resulta a **média (10,0)**, equivalente ao **conceito (A)**, completando assim todos os requisitos necessários para receber o grau e o diploma de Mestre em Desenvolvimento Econômico. Curitiba, 28 de agosto de 2003.


Prof. Mauricio Aguiar Serra
(Presidente)


Prof. José Raimundo Vergolino


Prof. Ramon Vicente Garcia Fernandez



AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores do programa de pós-graduação em desenvolvimento econômico pelos ensinamentos e orientações nos mais diversos trabalhos desenvolvidos durante o curso.

Agradeço ao senhor Ramon Garcia Fernandez por sua generosidade em transmitir toda sua sabedoria como professor e como coordenador do programa de pós-graduação e, acima de tudo pela excepcional pessoa que se mostrou ao longo do tempo.

Agradeço especialmente ao meu orientador Maurício Aguiar Serra, pelos valores que defende, ensinamentos que me passou e pelo tratamento respeitoso que dispensa a seus alunos, além de ser um desportista exemplar que se destaca nos esportes ligados a natureza: rafting, mountain-bike, rapel, trekking, dentre outros.

Ao professor Ademir Clemente por suas considerações e contribuições ao trabalho.

Aos meus pais Raimundo e Oneide Coelho pelos valores e ensinamentos que transmitiram, pelo amor e recursos materiais que permitiram meu crescimento intelectual e humano.

A Terezinha Saracini pelo companheirismo, amor, carinho, apoio e compreensão proporcionados nesse tempo de convivência.

Aos companheiros Gustavo Kramer, Haroldo Silva e Guilherme Vieira, Murilo Almeida e Vinícius Miranda pelas conversas, conselhos, alegrias e dificuldades divididas.

A todos os meus colegas de mestrado.

No hay ninguna receta que garantice el éxito en materia de desarrollo. Pero sí hay por lo menos dos afirmaciones ciertas: si el desarrollo se encuentra en nuestro futuro, no será con las ideas del pasado que lo alcanzaremos; si el desarrollo es un producto de la propia comunidad, no serán otros sino sus propios miembros quienes lo construyan.

SERGIO BOISIER, 1999.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
RESUMO	viii
INTRODUÇÃO	1
1: REFERENCIAL TEÓRICO	4
1.1. Um enfoque introdutório da questão regional no Brasil	4
1.2. Políticas de desenvolvimento: a apreciação de Boisier	7
1.3. Novas proposições para o desenvolvimento regional	13
2 : UMA VISÃO PANORÂMICA DA REGIÃO AMAZÔNICA	16
2.1. Características físicas da região	16
2.2. População	19
2.3. Evolução do PIB	21
2.4. A evolução do comércio	24
2.5. Outros indicadores	28
2.6. Histórico do desenvolvimento: a experiência do planejamento	29
2.7. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	39
2.8. Educação	40
2.9. Saneamento	41
2.10. Saúde	42
3: POTENCIALIDADES AMAZÔNICAS PARA A BIOTECNOLOGIA	44
3.1. Setor farmacêutico	45
3.2. Agroindústria	50
3.3. Biorremediação	55
3.4. Indústria oleaginosa	57
3.4.1. Óleos vegetais	58
3.4.1.1. Andiroba (<i>Carapa guianensis</i>)	59
3.4.1.2. Castanha-do-pará	61
3.4.1.3. Óleo de Palma (<i>Elaeis guineensis</i>)	62
3.4.2. Óleos essenciais	65
3.4.2.1. Pau-Rosa (<i>Anibal rosaeodora</i> Duck)	68
3.4.2.2. Copaíba (<i>Copaifera officinalis</i>)	69
3.4.2.3. Safrol – pimenta longa (<i>Piper hispidinervium</i>)	70
4: DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE BIOTECNOLÓGICA NA AMAZÔNIA: A CONFIGURAÇÃO NECESSÁRIA	72
4.1. O Estado no processo de desenvolvimento da biotecnologia	73
4.2. A questão das patentes e propriedade intelectual	77
4.3. Aspectos da cooperação para o desenvolvimento da biotecnologia	81
4.4. A inserção do setor privado na pesquisa e no desenvolvimento biotecnológico	85
4.5. A adequação dos elementos presentes na Amazônia para o desenvolvimento da biotecnologia	89
4.5.1. Atores sociais	90
4.5.2. Instituições	93
4.5.2.1. As instituições desenvolvimentistas da Amazônia	96

4.5.2.1.1. Os instrumentos fiscais e financeiros	97
4.5.2.1.1.1 FIDAM/FINAM	97
4.5.2.1.1.2. FNO	99
4.5.3. Procedimentos	101
4.5.4. Recursos	104
4.5.5. Cultura	106
4.5.6. Entorno	107
Conclusão	110
Referências bibliográficas	112
Anexo 1	120

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- HEXÁGONO DO DESENVOLVIMENTO	9
FIGURA 2	- CONTRIBUIÇÃO REGIONAL NA PRODUÇÃO DE GRÃOS	24
FIGURA 3	- PRINCIPAIS SEGMENTOS DO USO DA BIORREMEDIAÇÃO NO BRASIL	56
FIGURA 4	- PROJEÇÃO DE FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE BIORREMEDIAÇÃO	57
FIGURA 5	- NÚMERO DE PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS EM REVISTAS INTERNACIONAIS	75
FIGURA 7	- DISPÊNDIO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) – BRASIL, 2000	86
FIGURA 8	- PORCENTAGEM DE PROFISSIONAIS EM P&D NOS PAÍSES SELECIONADOS	86
FIGURA 9	- DISTRIBUIÇÃO DE CIENTISTAS E ENGENHEIROS: BRASIL E CORÉIA DO SUL	87
FIGURA 10	- PATENTES REGISTRADAS NOS USA E DISPÊNDIO EMPRESARIAL EM P&D PARA BRASIL E CORÉIA DO SUL	88
FIGURA 11	- FINAM INCENTIVOS TOTAIS POR UNIDADE FEDERADA 1991-1999	99

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- AMAZÔNIA LEGAL: POPULAÇÃO RESIDENTE, TAXA DE CRESCIMENTO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA TOTAL E SEGUNDO UNIDADE DA FEDERAÇÃO, 1970/1980/1991/2000	20
TABELA 2	- BRASIL E REGIÃO NORTE, TAXAS MÉDIAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO PIB REAL PARA DIFERENTES PERÍODOS ENTRE 1960 E 1999	21
TABELA 3	- ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA: CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS PIBS ESTADUAIS PARA O CRESCIMENTO DO PIB REGIONAL EM DIVERSOS PERÍODOS COMPREENDIDOS ENTRE 1970 E 1999	22
TABELA 4	- COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB AMAZÔNIA LEGAL (%)	23
TABELA 5	- EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES INTER-REGIONAIS DE BENS 1961/1977, 1985 E 1991 (EM US\$ 1.000)	25
TABELA 6	- REGIÃO NORTE: EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES INTERNACIONAIS E SALDOS DA BALANÇA COMERCIAL INTERNACIONAL, 1970/2000 (US\$ 1.000)	27
TABELA 7	- NÚMERO E PROPORÇÃO DE POBRES NO BRASIL E POR REGIÕES	36
TABELA 8	- TAXA DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL (1975-2000)	37
TABELA 9	- ÍNDICE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH 1970-2000)	39
TABELA 10	- TAXA DE ANALFABETISMO FUNCIONAL DÁS PESSOAS DE 15 ANOS DE IDADE OU MAIS	41
TABELA 11	- VENDAS DE SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS NOS EUA E FITOTERÁPICOS NA ALEMANHA	48
TABELA 12	- RENDIMENTO EM ÓLEO DE ALGUMAS ESPÉCIES NATURAIS AMAZÔNICAS	59
TABELA 13	- PRODUÇÃO DE CASTANHA-DO-PARÁ	61
TABELA 14	- ESPÉCIES OLEAGINOSAS, TIPO DE ÓLEO E PRODUTIVIDADE	63
TABELA 15	- PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS ÓLEOS E GORDURAS NA PRODUÇÃO MUNDIAL	63
TABELA 16	- ÁREA PLANTADA E POTENCIAL PARA O CULTIVO DO DENDÊ	64

TABELA 17 - PRODUÇÃO E CONSUMO DE ÓLEOS E GORDURAS NO BRASIL, 1998 (MIL TONELADAS)	65
TABELA 18 - EXPORTAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO PAU-ROSA	68
TABELA 19 - EXPORTAÇÃO DE PAU-ROSA POR DESTINO	69
TABELA 20 - DISPÊNDIOS EM C&T POR FONTE DE RECURSOS (R\$ 1.000.000)	75
TABELA 21 - DISTRIBUIÇÃO INSTITUCIONAL DOS C&E PROFISSIONAIS NO BRASIL E USA	88

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO DOMICILIAR DA AMAZÔNIA	19
QUADRO 2 -	LISTA DAS PLANTAS MEDICINAIS AMAZÔNICAS NEGOCIADAS NO EXTERIOR	49
QUADRO 3 -	PLANTAS TRANSGÊNICAS: CULTIVO COMERCIAL EM HECTARES NO MUNDO	52
QUADRO 4 -	CULTIVO MUNDIAL POR CULTURA TRANSGÊNICA EM HECTARE	52
QUADRO 5 -	ÓLEOS VEGETAIS AMAZÔNICOS E SUAS INDICAÇÕES	60
QUADRO 6 -	PLANTAS AROMÁTICAS DA AMAZÔNIA PRODUTORAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS	67
QUADRO 7 -	GRANDES REGIÕES EM RELAÇÃO AO TOTAL DO BRASIL (PROPORÇÃO DAS VARIÁVEIS RELEVANTES DA C&T)	94
QUADRO 8 -	VALORES E NÚMERO DE CONTRATAÇÕES POR PORTE DE BENEFICIÁRIOS (R\$ 1.000,00)	100

Abstract

The present work analyzes the possibility of Brazilian Amazonian region development by the biotechnological activity. This analysis comprehends an evaluation of these activities conditions in terms of biodiversity, as well as the potential market for biotechnological products. From the verification that these conditions are very favorable, another configuration which can provide the regional development could be developed. The establishment of this configuration has been based on the observation of previous experiences as a manner of evaluating their results and establishing new prerogatives, and on Sérgio Boisier's theoretical framework, according to which one the dynamics of the development is given by the established relationships among six elements which exist in any region. From this point of view, it has been possible to identify such elements and to evaluate the environmental conditions which happen in Amazonia. Therefore, the main conclusive aspect is that the development of the region, in the current conjuncture, is directly related to the ability of relationships establishment which accomplish some requirements.

Key-words : Biodiversity, biotechnology, elements of the development, regional development

Resumo

O presente trabalho analisa a possibilidade de desenvolvimento da Região Amazônica brasileira através da atividade biotecnológica. A análise compreende uma avaliação das condições destas atividades em termos de biodiversidade, assim como o mercado potencial para os produtos biotecnológicos. A partir da verificação de que estas condições são muito favoráveis, uma outra configuração que pode proporcionar o desenvolvimento regional pôde ser desenvolvida. O estabelecimento desta configuração baseou-se na observação de experiências prévias, como um modo de avaliar seus resultados e estabelecer novas prerogativas, e na fundamentação teórica de Sérgio Boisier, segundo a qual a dinâmica do desenvolvimento é dada pelas relações estabelecidas entre seis elementos que existem em qualquer região. A partir deste ponto-de-vista, foi possível identificar tais elementos e avaliar as condições ambientais que ocorrem na Amazônia. Portanto, o principal aspecto conclusivo é que o desenvolvimento da região, na atual conjuntura, está diretamente relacionado à capacidade de estabelecimento de relações que cumpram alguns requisitos.

Palavras-Chave: Biodiversidade, biotecnologia, elementos do desenvolvimento, desenvolvimento regional.

Introdução

A diversidade tem sido a base do equilíbrio e da sustentabilidade de todos os sistemas biológicos, abrangendo as espécies, os ecossistemas e suas múltiplas interações. A biodiversidade, incluindo cultivos, animais domésticos, pesca, ervas medicinais e outros recursos silvestres, interagindo permanentemente com a multiplicidade cultural humana, tem garantido o sustento e a sobrevivência no planeta.

Os cultivos alimentícios, os materiais para habitação, as vestimentas, os utensílios e o artesanato, assim como as drogas medicinais vêm sendo descobertos e adaptados por comunidades locais, há séculos, a partir de conhecimentos tácitos do meio.

Tendo em vista essas finalidades, vêm sendo utilizados recursos silvestres e sendo desenvolvidas múltiplas variedades adaptadas localmente para o autoconsumo e para o consumo dos animais. Essa criação de diversidade domesticada tem sido dependente de sua interação com a biodiversidade silvestre (FÓRUM BELÉM, 1998).

Por outro lado, estudos econômicos¹ têm constatado que a economia mundial caminha de uma fase de exploração de recursos naturais abundantes e de mão-de-obra barata para um novo modelo, cuja característica principal é o aumento da competitividade pela intensificação do uso da tecnologia.

No que diz respeito aos recursos naturais, essa riqueza localiza-se principalmente no trópico úmido. Neste aspecto, a importância desses recursos está condicionada ao fator tecnológico como elemento fundamental para elevar o valor agregado e sua competitividade no mercado mundial.

A partir disso, é estabelecida uma situação contrastante: a maior diversidade não se encontra nos países industrializados, líderes do desenvolvimento tecnológico, mas nos países do Terceiro Mundo, onde o cinturão tropical e subtropical do planeta, influenciado principalmente por condições climáticas, tem dado lugar a uma enorme riqueza genética em plantas e animais. Além disso, esses países

¹ DINIZ (2000), LOPEZ e LUGONES (1999), POCHMANN (2001), PORTER (1999).

historicamente vêm implementando políticas equivocadas de exploração intensiva dos recursos naturais.

O desafio que se apresenta para os países do trópico úmido deve ser dimensionado a partir dessas considerações, pois trata-se da definição de uma trajetória genética que possa garantir o aproveitamento racional de seus recursos naturais e o incremento de sua participação no mercado internacional.

A Amazônia Legal está inserida nesse contexto. Essa região corresponde a 60% do território brasileiro e abriga 12% da população, entretanto, representa, em média, apenas 7% do Produto Interno Bruto (PIB) e, apesar das perspectivas de exploração das suas potencialidades, convive com uma das piores taxas de distribuição de renda do país, seu PIB *per capita*² é baixo (US\$ 4,149³) e sua taxa de analfabetismo gira em torno de 20% (IBGE, 2001).

Existe, ainda, o problema da agressão ao meio ambiente, agravado pelas crescentes pressões por melhores condições de vida nos centros urbanos, criando uma tendência contínua de ocupação da região. Contudo, o crescimento econômico da Amazônia encontra-se diretamente associado ao dinamismo das atividades vinculadas à exploração dos recursos naturais. Por esse motivo, a biodiversidade, aliada às novas tecnologias, vem sendo apontada como um fator verdadeiramente estratégico para a região⁴.

No entanto, essa forma de valorização de recursos naturais não significa necessariamente a polarização em produtos primários *versus* produtos manufaturados, prevalente nas formas de exploração vigentes até então, sendo os fatores relevantes: a intensidade de conhecimento e tecnologia a ser incorporada em cada produto, juntamente com a promoção de cadeias produtivas e de serviços em torno das exportações.

Todos esses aspectos refletem a importância da biodiversidade existente na região Amazônica amplamente demandada no mercado internacional, em que a tendência de valorização dos produtos naturais como substitutos de produtos

² PIB real *per capita* em dólar corrigido por um índice de Paridade Poder de Compra (entre países).

³ Renda *per capita* em 2001: Sudeste US\$ 8,843; Sul US\$ 6,865; Centro-Oeste US\$ 8,835 e Brasil US\$ 6,491.

⁴ DIEGUES e ARRUDA (2001), GARAY e DIAS (2001), PEREZ et al. (2000), SMERALDI (1998), TORRAS (2000).

sintéticos ratificam essa alternativa. O desafio é, portanto, compatibilizar o aproveitamento da vocação regional com a incorporação de tecnologias de forma a agregar maior valor aos produtos.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a possibilidade do desenvolvimento econômico da região amazônica. Especificamente, pretende-se: verificar em que medida o potencial da região amazônica, em termos de biodiversidade, pode ser favorável ao desenvolvimento da atividade biotecnológica; analisar possíveis oportunidades de negócios para produtos biotecnológicos provenientes da região amazônica e apontar a configuração necessária para a implementação da atividade biotecnológica na Amazônia.

Assim, o primeiro capítulo, além dessas considerações, apresenta o referencial teórico do trabalho, enquanto o segundo capítulo tem como foco a descrição da Região Amazônica, por meio de algumas de suas características naturais e padrões socioeconômicos apontados como resultado de experiências desenvolvimentistas adotadas a partir da década de 60. No terceiro capítulo, é realizada uma avaliação de algumas possibilidades associadas à biotecnologia. No quarto e último capítulo, são abordados aspectos de uma nova configuração entendida como necessária para o desenvolvimento regional amazônico, na qual são identificados os elementos envolvidos no processo e em que condições os mesmos se encontram, à luz dos pressupostos de Sergio Boisier. Por fim, é apresentada uma conclusão.

1: Referencial teórico

Após a II Guerra Mundial, com a tomada da consciência dos governos dos países centrais, filiados à Organização das Nações Unidas (ONU), sobre o problema da pobreza em nível mundial, as políticas nacionais de desenvolvimento econômico passaram a ser um importante instrumento na tentativa da redução das desigualdades socioeconômicas entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

Nesse cenário, a ciência econômica passou a considerar o aspecto regional como importante base de estudo, tornando-se mais relevante a partir da década de 50, com o surgimento de teorias que enfatizavam o aspecto do crescimento da produção como forma alavancadora do desenvolvimento regional. Essas teorias passaram a exercer influência direta sobre os *policy-makers*, notadamente entre as décadas de 50 e 70, quando da concepção de políticas regionais.

No entanto, com as mudanças no cenário econômico internacional, tais teorias foram colocadas em xeque, surgindo, a partir disso, espaço para a concepção de novas proposições, centradas na análise territorial, que evidencia um sistema produtivo flexível, o talento empresarial e a existência de algum agente local catalisador do potencial da região.

Nessa perspectiva, SCOTT (1998) destaca que o êxito de cada região depende não somente de seu potencial econômico, mas, sobretudo, da sua capacidade de organização e, principalmente, de uma correlação positiva das formas de participação democrática e espírito comunitário.

1.1. Um enfoque introdutório da questão regional no Brasil

A conscientização da sociedade brasileira sobre a questão regional tem como ponto de partida a decadência da economia açucareira nordestina e da borracha na Amazônia. É fato que o declínio dessas economias regionais contribuiu para que os problemas sociais latentes dessas regiões passassem a se manifestar na forma de desemprego rural de grande contingente populacional. Essa população sem alternativa de ocupação produtiva acabou dando origem aos fluxos de migração

interna, tendo como destino os grandes centros urbanos do Sudeste e o interior e centros urbanos da Amazônia (FURTADO, 1977).

No período mais recente, a interpretação da questão regional e sua formulação política sofreram influência de duas correntes teóricas: o paradigma da “ciência regional” e o paradigma “cepalino”.

A “ciência regional”, uma escola de vertente neoclássica, com ênfase na teoria da localização e no papel dos transportes (ISARD, *apud* DINIZ, 2002), mostrou-se inadequada para explicar a problemática regional brasileira em toda sua complexidade socioeconômica.

A escola cepalina, responsável pelo estudo que diagnosticou o subdesenvolvimento da América Latina⁵ e pela formulação da concepção de Centro-Periferia e da Deterioração dos Termos de Troca, para explicitar a posição de dependência entre os Estados, também não se adequava plenamente para explicar os problemas econômicos entre regiões de um mesmo país, sendo o Brasil um excelente exemplo: com moeda única, onde não há fronteiras formais para a prática de políticas protecionistas de natureza cambial e tarifária, exceto as dos incentivos fiscais⁶.

Uma visão que exerceu uma influência significativa sobre os países da América Latina, principalmente sobre o Brasil, foi a desenvolvida por PERROUX (1977), cuja Teoria do Pólo de Crescimento concebia a firma como o elemento central do problema de atraso econômico e não a região (SERRA, 1997).

Essa teoria fundamenta-se na idéia do meio inovador, com ênfase na inovação tecnológica em moldes da teoria Schumpeteriana, sendo adaptada para ser utilizada como instrumento de planejamento regional. O seu pressuposto é de que uma unidade de produção industrial – devido à sua dotação tecnológica e capacidade produtiva –, localizada estrategicamente numa região economicamente atrasada, produziria um conjunto de efeitos de polarização. Isso não ocorreria, porém, em todos os lugares ao mesmo tempo, mas em pontos específicos ou pólos de crescimento, gerando *spillover* para toda a economia.

⁵ *Estúdio económico de América Latina* (1949).

⁶ Para uma apreciação crítica à teoria cepalina ver CANO (1985) e PEREIRA (1992).

Especificamente no caso da Amazônia, a implementação de pólos como parte do processo de industrialização via substituição de importações, adotada pelo Brasil, apresentou efeitos frágeis em termos de renda e emprego. E ainda, como interface desse processo, a estrutura industrial conformada como um enclave de exportação não promoveu os encadeamentos esperados, em função de lidar com produtos primários. No caso do enclave de importação⁷, tampouco se tem notado uma integração deste com o resto da economia regional de forma a gerar os efeitos encadeadores (BRITO, 2001; COSTA, 1992; KITAMURA, 1994).

Apesar de o modelo de pólo de crescimento ser intrinsecamente concentrador, seus defensores argumentavam que o desenvolvimento econômico eficiente traria em si mesmo a solução para o problema da concentração da renda regional. No entanto, a atuação de um Estado estruturante, que pode neutralizar a tendência de um desenvolvimento regional concentrador da renda e de emprego por meio de gastos públicos e de incentivos fiscais, faz-se necessária para evitar a concentração de renda (HIRSCHMAN, 1961).

A idéia do desenvolvimento econômico polarizado e as medidas de política daí derivadas consideravam que uma estratégia de criação de pólos econômicos de dimensão complementar ao pólo dominante poderia gerar economias externas e de aglomeração necessárias para a atração de novos investimentos, os quais poderiam conduzir a um equilíbrio inter-regional no espaço econômico nacional.

Tomando como exemplo as experiências de desconcentração industrial do Japão e da Coreia do Sul, foi formulada a idéia de que, num certo estágio histórico do desenvolvimento econômico de um dado país, tem início um processo de reversão da polarização que se reproduz a partir do “pólo central dominante” para alguns “pólos regionais periféricos”, num nítido processo de descentralização concentrada (RICHARDSON, *apud* CARVALHO, 1999).

O que ocorreu foi que, embora a sua aplicação tenha sido intensa, os resultados gerados pelas políticas baseadas na teoria dos pólos foram desabonadores, como bem observa ROLIM (1999). Esse autor ainda afirma que:

⁷ Complexo eletro-eletrônico da Zona Franca de Manaus.

Várias versões da teoria da polarização apontavam para a concentração das atividades econômicas em um determinado ponto (pólo econômico) a partir do qual, posteriormente, propagava-se o dinamismo econômico para as demais regiões. As estratégias de desenvolvimento regional apoiadas na teoria procuravam concentrar investimentos em um determinado lugar, geralmente grandes projetos industriais, localizados em cidades de porte relativamente elevado, na expectativa de que os efeitos multiplicadores desses investimentos se manifestassem nas áreas vizinhas. Tratava-se de buscar os mecanismos de transferência desse dinamismo. A questão toda estava na descoberta desses mecanismos, como eles nunca ficaram claros e, portanto, os efeitos esperados não aconteciam, a teoria e a política que ela indicava foram caindo em desuso (ROLIM, 1999, p. 2).

Assim, mudanças importantes ocorreram na percepção da questão regional. De fato, a questão do desenvolvimento regional passou a ser reconhecida como de caráter nacional na medida em que estava ligada ao fortalecimento do Estado, além de representar um componente importante de qualquer projeto político. Por outro lado, passou-se a privilegiar a dimensão social e, principalmente, a dimensão política do desenvolvimento regional. Nesse sentido:

Toda sociedade persegue certas metas fundamentais, além dos conhecidos objetivos de desenvolvimento, e esses objetivos primários têm a ver com a necessidade de reprodução e ampliação da base econômica do sistema social, com a manutenção de uma relativa estabilidade social, que permita aquela reprodução e com a necessidade de manter a integridade territorial da nação (BOISIER, 1989, p. 590).

Segundo esse autor, parte do arsenal teórico-metodológico utilizado no passado não teria validade para ser aplicada hoje ou simplesmente nunca teve validade, isto é, aquelas teorias e metodologias não são adequadas para equacionar problemas atuais, sendo a teoria dos pólos um exemplo bem ilustrativo.

1.2. Políticas de desenvolvimento: a apreciação de Boisier

A partir da análise da experiência da América Latina em termos de planejamento regional, BOISIER (1989) levanta pelo menos quatro pontos críticos:

a) a prática tradicional do planejamento regional consistiu na aplicação irrestrita de teorias, modelos, metodologias e políticas pensadas em função de

contextos reais com características completamente diferentes das prevalentes na América Latina, ou seja, planejamentos elaborados sem levar em conta as especificidades regionais e com absoluta falta de respeito para com o meio social latino-americano;

b) o diagnóstico regional e as propostas políticas resultantes, foram concebidos como pertencentes a um universo encerrado em si mesmo, cujo efeito foi o completo divórcio das políticas ditas como regionais com a política econômica nacional;

c) o planejamento regional também apresentou a característica de ser exclusivamente economicista (monodisciplinar) no aspecto profissional, não levando em consideração outras ciências sociais e tendo como consequência o fracasso no que diz respeito às propostas de regionalização;

d) essa prática de planejamento regional – apropriada para planejamento setorial e que, via de regra, considera quase sempre a região como uma delimitação geográfica – resultou numa separação artificial entre o sujeito e o objeto do planejamento, o que a tornou inadequada para atender às especificidades regionais, cujos grupos sociais, através de sua história, consciência e expressão política, são sujeitos e não objetos do desenvolvimento.

O problema com essas experiências é que elas se pautavam em determinadas ações e conceitos sobre espaços que *a priori* eram sociais e não somente físicos. Foi ficando evidente a necessidade de uma nova forma de entender a questão regional, na qual não existisse a separação sujeito-objeto e se fizesse presente o reconhecimento das regiões como atores (sujeitos) no processo do planejamento.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de uma região no longo prazo é necessariamente dependente da interação de três aspectos (BOISIER, 1989):

a) da participação da região no uso dos recursos nacionais, diretamente ligados ao problema locacional dos recursos e que sofre ingerência direta do Estado;

b) do impacto que as políticas macroeconômicas exercem sobre a região, os quais podem vir a ser um impeditivo ou alavancador do desenvolvimento regional;

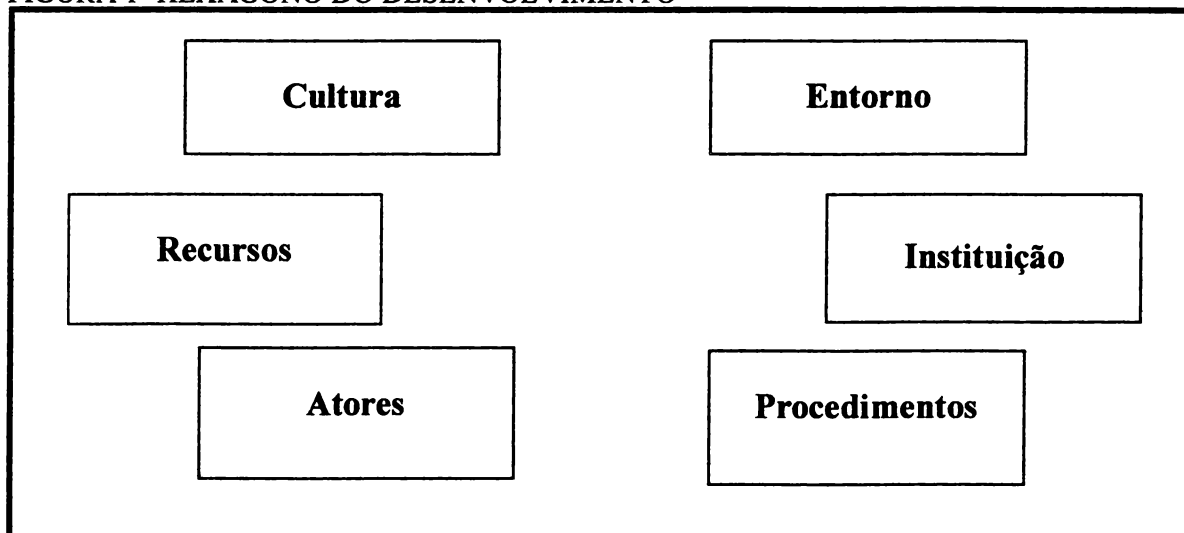
c) da capacidade organizacional da região, o que significa a sua capacidade de internalizar o crescimento, em que a endogeneidade das variáveis está ligada a questões como: autonomia de decisão e de representatividade política identificada com as necessidades da região; identificação de oportunidades e de efetivação das mesmas por sua classe empresarial; e construção de mecanismos que induzam e possibilitem a participação popular.

Portanto, o desenvolvimento de um território, na concepção de BOISIER (1996), depende da existência de articulação e de condições de interação entre seis elementos, que geralmente se fazem presentes em qualquer região: a) atores; b) instituições; c) cultura; d) procedimentos; e) recursos; e f) entorno.

Além desses elementos, é necessário um projeto político regional ou um projeto coletivo para que a interação entre eles aconteça de forma compacta e inteligentemente articulada, propiciando desta maneira o desenvolvimento.

Essas articulações podem ser representadas esquematicamente através do hexágono do desenvolvimento (figura 1).

FIGURA 1- HEXÁGONO DO DESENVOLVIMENTO



FONTE: BOISIER, 1996.

Para o entendimento dessas articulações, uma melhor qualificação desses elementos torna-se relevante.

No que tange aos atores, estes são classificados, de acordo com sua natureza, em: individuais, corporativos e/ou coletivos. Os atores individuais devem ser identificados entre os integrantes da sociedade civil que ocupam posição de

poder e influência. O conhecimento da estrutura de poder regional é fundamental para a mitigação de conflitos e para a construção de um processo participativo para a elaboração de um projeto de desenvolvimento. Os atores corporativos são mais facilmente identificáveis numa região, pois estão, via de regra, legalizados perante o Estado por meio dos mecanismos de reconhecimento da personalidade jurídica (sindicatos, associações, grupos, ONG's, dentre outros). Por último, os atores coletivos consistem em movimentos sociais regionais que, dependendo do país, podem ter maior ou menor significância ou até mesmo inexistirem.

Além de sua natureza, é importante também identificar se o grupo de atores possui alguma lealdade ou compromisso social com a região, pois esses indicativos são fundamentais na orientação de sua conduta. Portanto, trata-se de descobrir a regionalidade das demandas dos diferentes setores ou sua capacidade de articular lógicas coletivas.

Outro fator importante como estímulo ao desenvolvimento são as instituições⁸; por isso, elas devem ser flexíveis, velozes, inteligentes e virtuais. A flexibilidade é necessária para adequá-las à realidade instável do ambiente; a velocidade na conjuntura atual torna-se necessária para costurar e desmanchar acordos, aproveitando oportunidades num entorno pautado pela mutação veloz e constante; a inteligência (institucional) diz respeito à capacidade de aprender e estabelecer articulações com outras instituições; a virtualidade apresenta-se como uma condição para proceder frente a situações específicas, bem como para construir arranjos estratégicos da gestão e configuração regional.

Segundo BOISIER (1996), as instituições (regionais) vistas pela ótica dos custos de transação possuem maior facilidade em desenvolver sinergias necessárias ao desenvolvimento endógeno em regiões nas quais eles são menores. Isso porque os agentes regionais compartilham dos mesmos códigos culturais, do mesmo sistema jurídico e de um conjunto de relações específicas e propícias para o surgimento da combinação cooperação/concorrência.

⁸ BOISIER (1996) concebe as instituições à luz da interpretação dos institucionalistas da corrente de NORTH. Nessa concepção, as “instituições são as regras do jogo de uma sociedade”, ou seja, são restrições concebidas pelo homem que conformam à interação humana, podendo ser formais como regulamentos e/ou leis e informais como códigos de conduta, comportamento e convenções. O mesmo autor considera que as “regras do jogo” (instituições) possuem a capacidade de influenciar o resultado econômico de uma sociedade.

A cultura do desenvolvimento se manifesta de dois diferentes modos: em determinadas regiões, prevalece a cultura competitiva/individualista, a qual é capaz de gerar crescimento, mas é deficiente na capacidade de propiciar o verdadeiro desenvolvimento. Em outros lugares, predomina uma cultura cooperativa/solidária, capaz de gerar equidade, mas com deficiências na geração do crescimento. A situação mais adequada seria uma combinação das duas formas para chegar a uma cooperação competitiva, de modo a produzir a identificação da sociedade com seu próprio território, ou seja, a capacidade cultural de auto-identificação territorial.

Os procedimentos, outro elemento do hexágono, são importantes, pois não existe uma correspondência automática entre as instituições e os procedimentos, ou seja, ela deve ser estimulada. Nesse aspecto, o procedimento mais importante diz respeito à gestão do governo territorial no que concerne ao conjunto de ações que representa o exercício da autoridade, a capacidade de liderança e a tomada de decisões de curto e longo alcance. O manejo orçamentário, a administração de pessoal, a gestão de projetos de investimento e as relações públicas são freqüentemente citadas como os componentes essenciais de uma boa administração. Gerar, captar e processar informações, transformando-as em conhecimento e difundi-lo simultaneamente e de maneira massiva e seletiva, constituem-se em desafios de procedimentos para todas as organizações do mapa institucional, sendo necessários procedimentos sintonizados com a modernidade.

No que tange aos recursos, cabe frisar que estes podem ser divididos em categorias que têm implicações diretas no desenvolvimento: os tradicionais recursos materiais – naturais, infra-estrutura e capital; os recursos humanos, principalmente no que diz respeito à qualidade, à vinculação regional e contemporaneidade, à questão da autoconfiança coletiva, ao consenso e à perseverança, dentre outros existentes em distintas comunidades; e os recursos de conhecimento, que vêm a ser o elemento fundamental para o desenvolvimento na sociedade do conhecimento⁹.

Por último, o entorno é o elemento que engloba todos os aspectos externos à região (meio externo), configurado pela diversidade de organismos os quais não se

⁹ Sociedade na qual sua economia é cada vez mais intensa em conhecimento e em que a maior parcela dos custos de produção deriva cada vez mais do aporte de trabalho intelectual em comparação com os custos dos demais recursos produtivos (SPOLIDORO, *apud* THEIS, 2002).

pode controlar, podendo-se, entretanto, exercer influência, mas com os quais a região como um todo se articula. Trata-se fundamentalmente do mercado, do Estado e das relações internacionais, sendo as duas últimas aquelas fundamentais nos contratos de cooperação internacional de caráter horizontal entre regiões.

No que diz respeito ao mercado, trata-se necessariamente de conhecer prioritariamente as modalidades de comércio e não somente o volume de comercialização, ou seja, o padrão geográfico comercial, as formas de intermediação, os tratados, os acordos, as importações, os mecanismos estabelecidos para estudos permanentes de mercado e as formas de promoção, por exemplo.

Quanto às relações com o Estado, apresentam-se como as mais relevantes, podendo ser conflitantes, dependentes ou cooperativas. Por outro lado, cabe ressaltar a observação do autor de que, de acordo com a forma de articulação (relação) estabelecida entre a região e o Estado, diferentes efeitos regionais associados à política econômica serão esperados, sendo evidentemente as relações de cunho cooperativo as mais favoráveis.

Tendo sido feita esta descrição sucinta dos elementos do desenvolvimento, cabe salientar a ressalva feita pelo autor de que o desenvolvimento não depende exclusivamente da existência desses elementos, nem somente da sua qualidade, mas, basicamente, do modo de articulação: uma articulação densa e inteligente, inevitavelmente produzirá o desenvolvimento, enquanto que uma articulação difusa e aleatória o obstaculiza. Em qualquer região onde seja observado um envolvimento com a questão do desenvolvimento, torna-se necessária uma avaliação de como se encontra estruturado cada elemento e a forma de articulação entre eles. Nesses termos, dependendo da avaliação, a modernização dos componentes pode vir a ser uma tarefa fundamental para a geração de um projeto coletivo que promova sua articulação e direcionamento.

Assim, tendo em vista os objetivos desta pesquisa, cabe salientar as contribuições de BOISIER, extraídas de sua avaliação sobre práticas adotadas na América Latina. Contudo, é preciso levar em conta que sua concepção também apresenta limitações, especialmente porque enfatiza muito mais as interações entre

os agentes locais, como um meio de alavancar o desenvolvimento, em detrimento da forma de materialização do conhecimento em um produto tangível. Por esta razão, entende-se como necessária uma abordagem complementar que explicita esse aspecto.

Neste sentido, tendo em vista que o foco da análise é a atividade biotecnológica, a abordagem que se apresenta relevante é a “economia em redes”, na medida em que esta prioriza a pesquisa em bases cooperativas como a principal via para o fomento da biotecnologia.

1.3. Novas proposições para o desenvolvimento regional

No atual contexto, em que as fronteiras nacionais estão cada vez mais difusas em função do processo de mundialização (CHESNAIS, 1996), estão sendo propostas formas alternativas de organização da produção¹⁰. Isso em função do surgimento de inúmeros fenômenos, quais sejam, processo crescente de desindustrialização, mudanças na divisão internacional do trabalho, marginalização de regiões e países e o retorno das políticas neoliberais.

Neste sentido, algumas tentativas de reformulação teóricas vêm ganhando destaque: os modelos de desenvolvimento endógeno ou local em que a ênfase é a sociedade civil (PUTNAM, 1993), a cultura e a imersão social (GRANOVETER, 1985), as relações de interdependência e o aprendizado coletivo (STORPER, 1997; KEEBLER, 1998, todos mencionados por DINIZ, 2002). Além de arranjo produtivo local de inovação referindo-se a “qualquer tipo de aglomerado produtivo” como novos distritos industriais, incubadoras, parques tecnológicos, clusters, dentre outros (CASSIOLATO e LASTRES, 2001, p. 121).

Uma dessas proposições que têm importantes implicações para a questão regional é a organização em rede. Considerando uma definição ampla, as “redes” se constituem em arranjos organizacionais que utilizam recursos envolvendo a gestão das interdependências de várias empresas, construindo um ambiente suscetível de provocar a emergência de externalidades dinâmicas, complementaridades e

¹⁰ Ver trabalhos de CASSIOLATO e LASTRES, 2000; GALVÃO, 2000; MAZZALI e COSTA, 1997.

fenômenos cumulativos, notadamente no plano das competências (GUILHON, 1992).

Na visão de MAZZALI e COSTA (1997; 2000), a rede tem o poder de tornar o ambiente propício à aprendizagem, induzindo à criação de novas oportunidades de auferir lucro, pois, se por um lado possibilita aos agentes a concentração de recursos financeiros e humanos naquelas áreas em que detêm específica competência, por outro, possibilita a minimização dos custos, riscos e irreversibilidades associadas aos investimentos em novas tecnologias.

Ainda nesse sentido, os autores afirmam que:

A rede apresenta-se como um instrumento eficaz e rápido para transposição das barreiras à entrada em novos campos de atuação, em particular no que se refere à internacionalização dos mercados e a introdução de novos produtos. Essa forma de organização, de um lado, permite que seus participantes se beneficiem de economias de escala, através do desenvolvimento, em conjunto, de atividades ligadas à pesquisa e ao desenvolvimento, à produção e a distribuição. De outro, assegura, além do acesso a fontes de conhecimento localizadas fora das suas fronteiras, o compartilhamento de riscos atrelados a investimentos que superam a capacidade de uma única empresa” (MAZZALI e COSTA, 1997, p. 125).

Na chamada era do conhecimento, caracterizada, do ponto de vista econômico, pela crescente integração em redes, a região se apresenta como o espaço propício para o processo de organização produtiva e de inovação.

Neste aspecto, deve ser enfatizada a dificuldade das empresas para a execução de determinadas atividades da cadeia produtiva (limitações do processo de integração vertical). Neste sentido, a cooperação com outras empresas aparece como uma estratégia voltada para a superação da insuficiência de conhecimento.

Segundo a OCDE (1998; 1999), os fatores básicos para o sucesso desses empreendimentos (organização produtiva e inovação) são: a cooperação, a interação e a complementaridade, no campo da pesquisa e do aprendizado, integradas à ação institucional. No entanto, esses fatores estão condicionados ao respeito e interação com o ambiente cultural local.

Nessa abordagem, países, regiões, localidades, sociedades e empresas se defrontam com o desafio da capacitação científica e tecnológica como condição *sine qua non* para o desenvolvimento e as redes inovativas, originadas a partir das interações formais e informais dos agentes e instituições, devem estar localizadas onde a comunicação, a cooperação e a coordenação dos atores sejam elementos facilitadores do processo de inovação. A interação é a essência do processo de aprendizagem, circunscrito ao ambiente institucional e cultural.

Segundo ASHEIM e COOKE (*apud* DINIZ, 2000), a dimensão local, nessa perspectiva, assume grande relevância, uma vez que a cooperação pode funcionar como o principal determinante da capacidade de competição.

O ponto comum em todas essas novas proposições é a preocupação com as disparidades regionais que se encontram presentes em diferentes graus em praticamente todas as sociedades. Especificamente no caso da economia em rede e das proposições de BOISIER (1996), os elementos que as distinguem se referem ao papel atribuído ao Estado e ao reconhecimento da dimensão sociocultural regional do desenvolvimento.

A partir destas especificações sobre os instrumentais escolhidos para conduzir a análise, torna-se necessário um detalhamento das principais características da Região Amazônica, ressaltando-se alguns aspectos naturais e socioeconômicos, bem como as condições prevaletentes na região resultantes de experiências às quais foi submetida em períodos anteriores.

2: Uma visão panorâmica da Região Amazônica

O principal objetivo deste capítulo é descrever, de forma sucinta, alguns aspectos da realidade amazônica, seu potencial natural, o crescimento populacional, o comportamento do PIB e do comércio, bem como resgatar algumas questões pertinentes aos modelos de desenvolvimento implementados na região nas últimas décadas, cujos impactos podem ser vistos através dos indicadores socioeconômicos sentidos até o presente momento. É válido ressaltar que algumas vezes, em função da indisponibilidade de dados para a Amazônia, serão tomados como referencial os dados da Região Norte, sem, contudo, trazer prejuízo para a análise.

2.1. Características físicas e naturais da região

A Amazônia¹¹ abriga uma extensa faixa contínua de florestas tropicais úmidas, detendo cerca de 1/3 do estoque genético do planeta. A estrutura da comunidade biológica que compõe o ecossistema florestal amazônico é extremamente complexa, sendo caracterizada por uma grande heterogeneidade de flora e fauna. Seu aspecto fisionômico é determinado por sua composição arbórea, porém, além desta, existem outras formas de vida vegetal ecologicamente adaptadas como: plantas herbáceas, arbustos, líquens e musgos; diversas formas de palmeiras, plantas parasitas e vegetais inferiores (fungos, bactérias, dentre outros).

Estima-se que na região existam entre 17 e 60 mil espécies de plantas (PEREZ *et alli.*, 2000), 2,5 milhões de espécies de artrópodes (insetos, aranhas, centopéias etc.), duas mil espécies de peixes e trezentas de mamíferos (ALBAGLI, 2002).

A Amazônia Brasileira (Legal)¹² corresponde a quase 60% do território nacional, com uma superfície de aproximadamente 5 milhões de km², representando 78% da cobertura vegetal do país e abrangendo nove estados: Acre, Amapá,

¹¹ A Amazônia sul-americana ocupa cerca de 7.800 mil km², distribuídos pelo Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa. Equivale a 1/20 da superfície terrestre, metade da superfície da Europa e a 2/5 da América do Sul.

¹² Criada pelo governo em 1953, pela Lei n.º 1.806/53.

Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão. Situa-se na faixa geográfica do planeta denominada trópico úmido. Esta extensão territorial foi definida pelo *Committee on Selected Biological Problems in the Humid Tropics*, em 1982, como “aquela área da superfície terrestre onde a biotemperatura média anual nas terras baixas é superior a 24° C e a precipitação anual se iguala ou excede o potencial de retorno de água para a atmosfera pela evapotranspiração” (EMBRAPA, 1986, p. 1).

O Brasil detém a maior biodiversidade do planeta, possuindo, só em plantas, cerca de 22% das 250 mil espécies já classificadas mundialmente. Considerando o número de genes de interesse para a agricultura sustentável¹³, a riqueza dessa biodiversidade torna-se imensurável, pois somente para plantas o número aproxima-se de 16,5 bilhões de genes. O isolamento, a caracterização e a expressão adequada de genes poderão favorecer significativamente a geração de tecnologias de ponta com base na biologia molecular e celular, na engenharia genética e na genética genômica (CENARGEN, 1999).

Por outro lado, tem sido dada atenção especial à prospecção de genes tropicais, uma vez que existem amplas possibilidades de os mesmos se adaptarem a climas subtropicais e temperados, o que representa uma grande vantagem competitiva. Isso vem justificando a intensificação de iniciativas direcionadas à bioprospecção molecular e a pesquisas com genomas e protomas (associação entre genomas e proteínas). Como resultado, além dos benefícios diretos ao país, essa é uma forma de aumentar sua capacidade competitiva e de negociação no intercâmbio e comercialização de base tecnológica, considerando-se tanto a atual organização nacional quanto a aplicação de leis de propriedade intelectual (CENARGEN, 1999).

Como foi apontado por PLETSCHE (1998), a estimativa é de que, das 500 mil espécies de plantas existentes no Planeta, 16% encontram-se na Região Amazônica Brasileira. Porém, menos de 10% foram estudadas quimicamente e apenas um número reduzido teve suas propriedades biológicas especificadas. Desse modo, a biodiversidade dos ecossistemas amazônicos pode ser considerada como a

¹³ Inclusive os que codificam substâncias para fins medicinais, inseticidas, condimentares, dentre outros.

de maior potencial natural do mundo contemporâneo, servindo como material para estudo científico e insumo para as bioindústrias.

No que tange aos aproveitamentos industriais, é importante salientar que, sob vários aspectos, a biodiversidade tropical úmida é matéria-prima para a produção de medicamentos, alimentos e novos materiais. Sendo que, metade dos 25 medicamentos mais vendidos no mundo atualmente tem origem em produtos naturais de plantas (incluindo fungos) (PLETSCH, 1998).

O significativo potencial econômico da região também é enfatizado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Trópico Úmido – CPATU (1998). Segundo esse centro, a flora amazônica é rica em espécies medicinais de uso popular, em espécies florestais e frutíferas com grande potencial econômico, mas que na maioria dos casos são exploradas basicamente através do extrativismo vegetal. Um dos grandes entraves para a exploração racional é a falta de técnicas adequadas de propagação clonal. Sendo a semente o principal meio de propagação, os plantios resultantes são heterogêneos e com produção muito irregular; como se tratam de espécies com alta taxa de alogamia¹⁴, apresentam germinação lenta, com acentuada desuniformidade, levando cerca de 500 a 700 dias para que o processo se complete (CPATU, 1998).

Uma iniciativa importante para a Amazônia refere-se à formação, à avaliação e à caracterização de bancos de germoplasma dessas várias espécies. Elas dependem de técnicas de propagação clonal rápida para serem prontamente utilizáveis, visto que, para o cultivo racional, a maioria delas precisa ser “domesticada” agronomicamente e disponibilizada ao setor produtivo (CPATU, 1998).

Estas considerações sobre as condições naturais e o potencial da região evidenciam que o domínio da informação genética e sua utilização industrial na região são de fundamental importância para a implementação de qualquer modelo de desenvolvimento para a Amazônia.

¹⁴ Propagação da espécie através da polinização, resultando num plantio heterogêneo e produção irregular.

2.2. População

Na análise do crescimento econômico da Amazônia, também merece destaque a população, na medida em que, observando os dados da tabela 1, nota-se um crescimento significativo em relação ao resto do país.

Na década de 70, a região tinha em torno de 8 milhões de habitantes. Os números da tabela mostram que, em 1991, a população amazônica tinha mais de 16 milhões de habitantes, verificando-se um crescimento médio de 3% na década de 70 e 4% na década de 80, superior à média brasileira para o mesmo período (2,5 e 1,9% respectivamente).

Alguns dos fatores apontados como aqueles que mais contribuíram para o crescimento populacional da região foram o avanço da fronteira agrícola e a urbanização, principalmente às margens de rodovias como a Transamazônica e a Santarém-Cuiabá, dentre outras, propiciando o surgimento de núcleos, povoados e cidades, bem como o inchaço dos centros urbanos já existentes (Quadro 1).

QUADRO 1: TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO DOMICILIAR DA AMAZÔNIA

	1940-50	1950-60	1960-70	1970-80	1980-91	1991-96	1996-00
Amazônia	2,32	4,11	3,14	4,38	3,3	1,73	2,94
Urbana	3,67	5,48	5,66	6,74	5,21	4,05	5,8
Rural	1,92	3,63	1,99	2,83	1,47	-1,37	-2,08

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD, 2001.

Os incentivos fiscais direcionados à região propiciaram uma invasão de grupos econômicos para os quais as terras da região tornaram-se uma alternativa para a valorização de ativos financeiros. Essas mudanças econômicas regionais implicaram na substituição das tradicionais vias fluviais (de penetração) por eixos viários e na multiplicação de estradas vicinais e municipais, deslocando o povoamento tradicionalmente efetuado ao longo dos rios para as áreas centrais da floresta, ao mesmo tempo em que facilitaram a penetração das correntes migratórias (SUDAM/PNUD, 2001).

TABELA 1 - AMAZÔNIA LEGAL: POPULAÇÃO RESIDENTE, TAXA DE CRESCIMENTO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA TOTAL E SEGUNDO UNIDADE DA FEDERAÇÃO, 1970/1980/1991/2000

Unidade ponderada	População Residente				Taxa de Crescimento			Densidade demográfica			
	1970	1980	1991	2000	1970/1980	1980/1991	1991/2000	1970	1980	1991	2000
Brasil	93.139.037	119.002.706	146.825.475	169.799.170	2,50	1,90	1,63	10,90	13,92	17,18	19,9
Amazônia	8.193.636	11.015.363	16.988.040	19.822.78	3,00	4,00	4,9	1,60	2,16	3,32	3,0
Acre	215.299	301.303	417.718	557.226	3,42	3,04	3,7	1,41	1,97	2,73	3,3
Amapá	114.359	175.257	289.397	475.843	4,34	4,65	3,3	0,80	1,22	2,02	5,7
Amazonas	955.235	1.430.089	2.103.243	2.813.085	4,14	3,56	1,8	0,61	0,91	1,33	3,3
Maranhão ¹	2.992.686	3.996.404	4.930.253	5.642.960	2,97	1,90	1,7	8,98	11,99	14,79	1,5
M. Grosso ²	1.597.090	1.138.691	2.027.231	2.502.260	(3,37)	5,38	2,8	1,76	1,26	2,24	2,4
Pará	2.167.018	3.403.391	4.950.066	6.189.550	4,61	3,43	5,0	1,73	2,72	3,95	2,5
Rondônia	111.064	491.069	1.132.692	1.317.614	16,02	7,91	5,5	0,47	2,06	4,75	1,5
Roraima	40.885	79.159	217.583	324.152	6,85	9,63	1,5	0,18	0,35	0,97	4,6
Tocantins ³	-	-	919.863	1.155.913	-	-	4,2	-	-	3,30	2,6

FONTE: SUDAM/PNUD, 2001; IBGE, 2001.

- NOTAS: (1) Os números representam o total da população desse estado, posto que somente uma pequena parte de seu território não pertence à Amazônia Legal.
 (2) Em 1979, ocorreu a divisão do estado do Mato Grosso, fato que explica o declínio populacional observado no período 1970/1980.
 (3) O estado do Tocantins foi criado em 1988.

Nesse sentido, o ritmo acelerado de crescimento da população gerou conseqüências de toda ordem, com destaque para a carência de infra-estrutura e a dificuldade de oferta de serviços públicos.

2.3. Evolução do PIB

O desempenho econômico da região pode ser visto através de um indicador geral, qual seja, o PIB. Quando se focaliza a performance brasileira e a da Região Norte, considerando-se as décadas de 60 a 90, observa-se um comportamento macroeconômico superior dessa última, cuja taxa média anual foi de 6,4% contra 5,2% da economia brasileira.

Quando distribuídos por subperíodos, percebe-se que o crescimento foi mais elevado nas décadas de 70, quando o PIB do Norte alcançou crescimento médio de 12,2%, ultrapassando o do Brasil, que ficou em 8,3%, e na década de 80, que, mesmo com a crise econômica, o PIB da Região Norte (6,3%) mostrou um desempenho de crescimento superior ao resto da economia brasileira (1,9%), conforme pode ser observado na tabela abaixo.

TABELA 2 - BRASIL E REGIÃO NORTE, TAXAS MÉDIAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO PIB REAL PARA DIFERENTES PERÍODOS ENTRE 1960 E 1999.

Período	Taxa média anual de crescimento do PIB (%)	
	Brasil	Região Norte
1960/90	5,2	6,4
1970/90	3,8	6,8
1980/90	1,5	4,1
Década de 60	5,6	5,1
Década de 70	8,3	12,2
Década de 80	1,9	6,3
Década de 90	2,4	1,9 ⁽¹⁾

FONTE: Elaborado com dados GOMES e VERGOLINO, 1997; MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

NOTA: ⁽¹⁾ Excluído o estado do Tocantins.

A Tabela 2 também mostra que esse período de crescimento regional pode ser delimitado pelas duas décadas em que o PIB brasileiro foi maior do que o regional: na década de 60, em que a Região Norte teve uma taxa média anual de crescimento de 5,1%, enquanto que a do Brasil foi 5,6%; e na década de 90, cuja

taxa de crescimento para o Brasil foi de 2,4%, ao mesmo tempo em que a Região Norte apresentava uma taxa de 1,9%.

Quando se considera a formação do PIB regional amazônico, torna-se pertinente destacar a evolução do percentual de participação por estado, constatando-se que aqueles que mais exercem influência sobre esse indicador, nas décadas de 80 e 90, são o Pará e o Amazonas, os quais contribuem em 1980 com 31,7% e 23,3% respectivamente (Tabela 3).

TABELA 3 - ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA: CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS PIBS ESTADUAIS PARA O CRESCIMENTO DO PIB REGIONAL EM DIVERSOS PERÍODOS COMPREENDIDOS ENTRE 1970 E 1999

Estados	Participação no PIB	Participação no PIB	Participação no PIB
	1970 ⁽¹⁾	1980 ⁽¹⁾	1990 ⁽²⁾
Acre	3,0	2,4	3,1
Amapá	2,5	1,6	2,2
Amazonas	21,2	23,3	18,6
Maranhão	22,0	15,8	14,2
Mato Grosso	11,1	13,8	16,9
Pará	31,5	31,7	31,9
Rondônia	3,2	7,1	8,7
Roraima	1,0	1,0	1,6
Tocantins	4,2	3,0	2,5

FONTE: Elaborado com: ⁽¹⁾ SUDAM/PNUD, 2001; ⁽²⁾ MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

Os estados de Rondônia e Roraima, embora tenham apresentado baixa participação no PIB (tabela 3), foram os que mais cresceram no período de 1970/1994, quando se observam as taxas médias anuais de crescimento do PIB. Por exemplo, esses estados alcançaram uma média de 11,5% e 10,2%, respectivamente, entre 1970 e 1980, sendo que essas taxas foram de 10,6% para Roraima e 17,9% para Rondônia, que na década seguinte apresentaram um decréscimo nas taxas, que caíram a patamares de 8,5% e 6,3%. Essa situação denota um problema que caracteriza a economia regional, qual seja, a sua grande concentração da renda (SUDAM/FADE, 1997, p. 41).

Desagregando as taxas de crescimento por setores, pode-se observar a crescente participação do setor industrial na composição do PIB. Os dados da SUDAM/PNUD (2001) mostram que esse setor, que contribuía com 12,4% para a formação do PIB regional na década de 70, aumentou significativamente sua

participação, chegando a 33,9% na década de 80, mas declinando no período seguinte (Tabela 4).

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB AMAZÔNIA LEGAL (%)

Produto setorial	1970	1980	1990/96
Indústria	12,4%	33,9%	25,7%
Agropecuária	29,8%	20,8%	14,9%
Comércio	21,1%	11,9%	8,9%

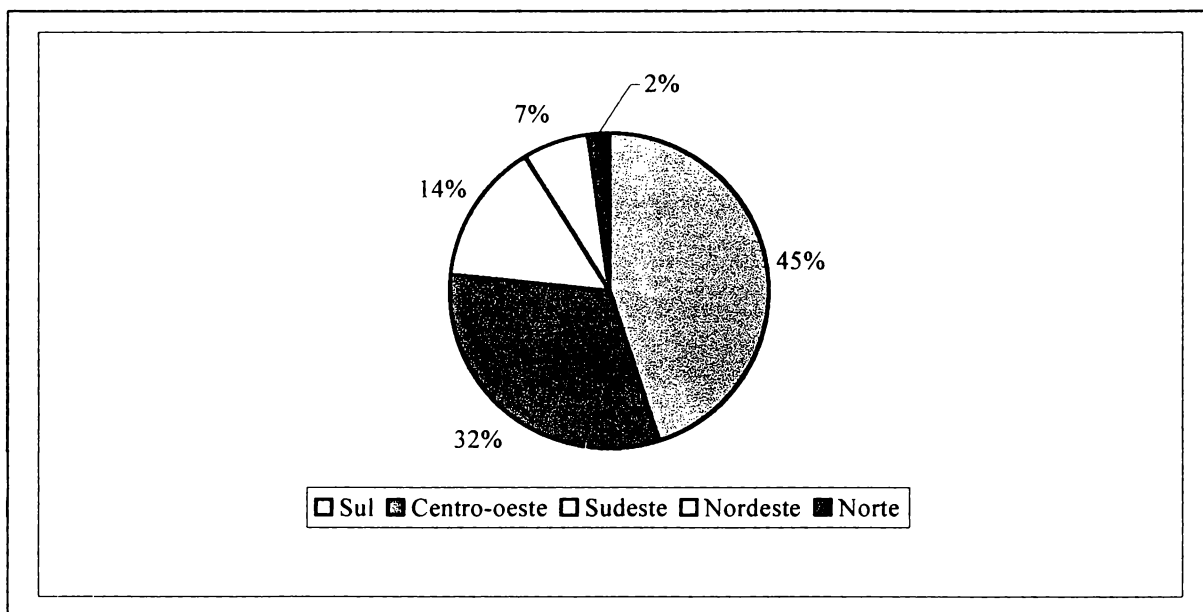
FONTE: SUDAM/PNUD, 2001.

O motivo desse desempenho foi a atividade industrial da Zona Franca de Manaus, que, em função dos incentivos fiscais, teve grande participação no conjunto da indústria eletroeletrônica brasileira; contudo, perdeu importância, principalmente a partir da abertura comercial brasileira, que reduziu seu poder de atratividade. Como evidência disso, nota-se que, no período de 1990/1996 (Tabela 4), sua contribuição na formação do PIB regional foi de 25,7%, muito embora ainda se mantivesse acima dos outros setores.

No que diz respeito aos números acima, é válido ressaltar que, para acelerar o processo de incorporação da Amazônia aos centros dinâmicos, bem como para dinamizar a economia regional, no ano de 1966, foram criados instrumentos creditícios e fiscais que estimularam o setor agropecuário, primeiro em função das linhas de crédito e incentivos fiscais criados pelo Estado e segundo pelo interesse de agências internacionais de desenvolvimento (Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento), interessadas na expansão desse setor em países não desenvolvidos (CARVALHO, 2001).

A despeito da constatação de que a participação do setor agropecuário tenha declinado na década de 80, dados do IBGE para a Região Norte mostram que a área colhida de grãos era de 190 mil hectares na década de 70, chegando a 1.278 mil hectares no final da década de 90, o que representa apenas 2,3% da produção nacional (Figura 2).

FIGURA 2 - CONTRIBUIÇÃO REGIONAL NA PRODUÇÃO DE GRÃOS



FONTE: IBGE, 2000.

O aumento da área colhida proporcionou uma elevada participação da região no total da produção de grãos, saltando de 204 mil toneladas em 1973, para 1.798 mil toneladas no final dos anos 90. Isso indica o potencial da região¹⁵, mas também sugere que muito precisa ser feito para ampliar sua participação, que se constitui no menor percentual da produção nacional, conforme demonstrado na Figura 2 (IBGE, 2000).

2.4. A evolução do comércio

Outro fator que mostra o desempenho econômico da região é o comércio inter-regional, na medida em que revela uma mudança nos fluxos de comércio da Região Norte com outras regiões do país a partir do ano de 1973 (tabela 5).

¹⁵ A Amazônia seca (pluviosidade abaixo de 1.800mm/ano), onde existem solos férteis, geralmente bem drenados, e o relevo é relativamente favorável para a agricultura mecanizada, corresponde a aproximadamente 7% do território. Essa área situa-se ao sul da Bacia Amazônica, especificamente em Rondônia, Pará e Mato Grosso (SCHNEIDER *et. al.*, 2000).

TABELA 5 - EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES INTER-REGIONAIS DE BENS 1961/1977, 1985 E 1991 (EM US\$ 1.000)

Anos	Exportações (A)	Importações (B)	Saldo (C)
1961	29,271	79,919	(50,648)
1962	37,618	104,134	(66,516)
1963	56,024	65,456	(9,432)
1964	52,824	92,620	(39,796)
1965	59,157	114,937	(55,780)
1967	108,467	136,197	(27,730)
1968	109,973	158,089	(48,116)
1969	145,009	180,315	(35,306)
1970	171,884	171,519	365
1971	186,882	194,643	(7,761)
1972	233,289	280,907	(47,618)
1973	363,554	302,210	61,344
1974	408,240	872,809	(464,569)
1975	540,718	1.210,782	(670,064)
1976	787,661	1.694,885	(907,224)
1977	1.692,218	3.017,856	(1.325,856)
1985	4.285,734	5.806,403	(1.520,669)
1991	6.213,539	4.387,386	1.376,153

FONTE: GOMES e VERGOLINO, 1997.

Segundo a SUDAM/FADE (1997, p. 68), é possível que, em algum momento entre 1985 e 1991, a Amazônia tenha deixado de ser o que era, ou seja, “uma região tradicionalmente deficitária em seu comércio de bens com as demais regiões brasileiras – passando a apresentar superávits nesse comércio”.

Na Tabela 5, a série temporal que compreende os anos entre 1973 e 1985 permite constatar que o período corresponde à fase de intensificação na implantação de grandes projetos e à construção de infra-estrutura. Nesse período, as exportações apresentaram um crescimento de mais de 1.000%, passando de US\$ 364 milhões para US\$ 4.286 bilhões. No que concerne às importações inter-regionais, pode-se observar um crescimento acelerado, pois, de um montante de US\$ 302 milhões em 1973, elevaram-se para US\$ 5.806 bilhões no ano de 1985; como resultado desse crescimento, os déficits comerciais da Região Norte alcançaram patamares elevadíssimos.

Contudo, é preciso ressaltar a natureza desse déficit: o saldo negativo da balança comercial inter-regional, mostrado pela Tabela 5, proveio de gastos de capitais de empreendedores vindos de outras regiões. Eram empresas estatais e privadas (atraídas por incentivos) que passaram a direcionar seus investimentos para

a Amazônia, o que contribuiu para o aumento das importações. Segundo o relatório da SUDAM/FADE (1997, p. 70), quando em 1985 foi inaugurada a primeira etapa da hidrelétrica de Tucuruí, “as importações de bens de capital alcançaram o patamar dos US\$ 5 bilhões, com o saldo da balança comercial apresentando-se ainda negativo”.

Porém, a partir de meados da década de 80, iniciou-se uma nova fase na economia regional, que viria favorecer a balança comercial, em que observa-se: de um lado, uma redução acentuada dos investimentos estatais e dos investimentos privados (anexo 1), devidamente acompanhado de uma queda nas importações (Tabela 6) e, de outro, nota-se a consolidação do pólo industrial de Manaus e um novo crescimento das exportações inter-regionais amazônicas, gerando superávits no seu comércio com o resto do país, explicando o saldo positivo da balança comercial inter-regional em US\$ 1,3 bilhão (Tabela 5).

Ainda com relação à situação comercial da região amazônica, nota-se que houve o crescimento do comércio internacional, mas foram registradas significativas oscilações tanto das importações como das exportações em todo o período, refletindo-se nos saldos deficitários, no decorrer de toda a década de 70 até o ano de 1987 (exceto o ano de 1984), da balança comercial (tabela 6).

TABELA 6 - REGIÃO NORTE: EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES INTERNACIONAIS E SALDOS DA BALANÇA COMERCIAL INTERNACIONAL, 1970/2000 (US\$ 1.000)

Anos	Exportações internacionais (A)	Importações internacionais (B)	Balança comercial internacional (C)= (A)-(B)
1970	677,712	890,817	(213,105)
1971	784,220	883,630	(99,410)
1972	724,877	1.123,904	(399,027)
1973	799,749	1.477,514	(677,764)
1974	146,886	1.854,866	(1.707,980)
1975	972,289	1.687,667	(715,378)
1976	863,784	2.016,331	(1.152,547)
1977	826,677	1.570,378	(743,701)
1978	898,658	2.627,197	(1.728,538)
1979	944,800	1.848,484	(903,685)
1980	1.106,763	1.823,566	(716,802)
1981	1.025,273	1.351,663	(326,390)
1982	732,757	1.275,378	(542,621)
1983	731,789	976,177	(244,389)
1984	709,059	611,910	97,149
1985	576,855	698,968	(122,113)
1986	679,401	1.122,617	(443,216)
1987	867,992	979,516	(111,524)
1988	1.039,714	888,253	151,461
1989	1.410,172	1.286,976	123,197
1990	1.432,159	1.221,272	210,887
1991	1.290,099	1.009,841	280,258
1992	1.340,289	911,681	428,608
1993	2.022,870	1.982,773	40,097
1994	2.078,566	2.650,493	(571,927)
1995	2.433,137	4.237,651	(1.804,514)
1996	2.401,378	4.662,037	(2.260,659)
1997	2.571,405	4.735,264	(2.163,859)
1998	2.591,861	3.392,066	(800,205)
1999	2.677,108	3.098,380	(421,272)
2000	3.321,836	4.275,936	(954,100)

FONTE: Elaborado com dados de GOMES e VERGOLINO, 1997; MDIC dados para 1993-2000.

Cabe ressaltar ainda a situação da balança comercial em alguns anos retratados na Tabela 6: nos anos de 1974 e 1978, observa-se um agravamento do déficit atrelado às crises externas (choques do petróleo em 1974 e 1979); entre os anos de 1980 e 1987 (exceto 1984), persistiram déficits na balança comercial, provenientes dos aumentos das importações, especialmente condicionados ao período de construção da hidrelétrica de Tucuruí. A partir de 1988, embora as importações tenham se mantido elevadas em vários momentos, eles foram compensados (ao menos parcialmente) pelo aumento das exportações; na década de 90, observa-se novo agravamento dos déficits nos anos de 1995, 1996 e 1997, como

resultado da política econômica adotada no período e com uma forte recuperação a partir de 1998, com drástica redução do déficit, tendência que se manteve até o final dos anos 90.

2.5. Outros indicadores

Conforme observado anteriormente, a Região Amazônica apresentou taxas elevadas de crescimento, principalmente no período compreendido entre 1970-1985. Nesse processo, merece destaque a ampliação da rede viária federal e estadual, que no período de 1971-1986 cresceu 625%, passando de 7.971 km em 1971 a 49.800 km em 1986, e também a geração de energia elétrica que deu um salto tanto em termos de produção quanto em consumo. Em 1964, a potência instalada era de 75.676 KW, sendo que em 1990 ela passou a ser de 4.759 MW e no ano de 1998 a geração bruta de energia atingiu 27.219 MW, pois estavam em funcionamento as hidrelétricas de Samuel, Balbina e Tucuruí, levando a região a produzir também para o mercado extra-regional.

Esse mesmo período também foi marcado por uma mudança na forma de geração de energia: no ano de 1981, mais de 94% da produção de energia era de origem térmica; a partir de 1985, a energia hidráulica tornou-se preponderante, atingindo o patamar 91,2% do total produzido. Ao longo desse período, o consumo regional de energia cresceu mais rapidamente que o nacional, ou seja, aumentou de 1,9% para 4,7% sua participação no consumo brasileiro. Em 1998, os maiores níveis de consumo foram observados no Pará (37,7%) e no Maranhão (31,2%), sendo o perfil do consumo o seguinte: 56,3% industrial; 22,1% residencial; 11% comercial; e 10,6% outras modalidades (MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000).

Esses conjuntos de dados formados pelos indicadores sociais aqui abordados poderão ser melhor compreendidos a partir da síntese do processo de desenvolvimento da Amazônia, na medida em que é possível identificar uma relação direta entre ambos.

2.6. Histórico do desenvolvimento: a experiência do planejamento

A ocupação e colonização da Região Amazônica remontam ao interesse surgido na década de 40 pelo Governo Vargas na promoção do desenvolvimento dessa região e integrá-la às outras áreas do país. A atuação do governo materializou-se no Programa de Desenvolvimento da Amazônia e na criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), em 1953. O principal projeto desenvolvido foi o início da construção da rodovia Belém-Brasília¹⁶, que desencadeou um processo migratório para a região, atraindo aproximadamente 175.000 migrantes. É importante ressaltar que a fixação dessa população na região deu-se de forma espontânea e descontrolada em função da inexistência de planejamento para a sua absorção pela região (BECKER, 2001; BRITO, 2001; CAMPOS, 1997).

Esse processo ganhou maior relevância em meados da década de 60, quando o Estado, sob o controle do regime militar, apresentou como prioridade de governo o desenvolvimento da Amazônia, pois a transformação do país em potência econômica, eixo difusor da ideologia do novo regime, incluía a necessidade de ampliar as fronteiras do mercado nacional. Nesse sentido, a Amazônia, por ser a maior fonte de recursos naturais, deveria ser incorporada ao restante da economia brasileira não apenas como fornecedora de matérias-primas necessárias para o crescimento industrial, mas também como mercado consumidor (BRITO, 2001).

Dessa forma, para dar seqüência a esse projeto, seria necessária uma forte estrutura institucional de planejamento, coordenação e financiamento, em que a primeira medida foi a avaliação da estrutura existente, da SPVEA e do Banco de Crédito da Amazônia (BCA S/A), cujo resultado apontou ser inviável a continuidade de funcionamento desses órgãos, em função de terem se transformado em agências pagadoras, com recursos manipulados ao “sabor da lamentável política regionalista de grupos”, cada qual interessado em fazê-la instrumento de prestígio regional. Por esse motivo, seria necessário erguer um novo sistema institucional, capaz de centralizar as ações do governo na região e como forma de impedir as

¹⁶ Rodovia completada no Governo de Juscelino Kubitschek (1960).

influências da elite local. Acreditava-se, à época, que os fatores impeditivos do desenvolvimento eram a “insuficiência de espírito empresarial na área privada” e a “falta de coordenação na atuação dos órgãos públicos locais” (ANDRADE, *apud* BRITO, 2001, p. 149-159).

Assim, no chamado “Discurso do Amapá”, 1966, o Presidente Castelo Branco anunciou uma série de medidas que daria nova direção às políticas de desenvolvimento na região – a “Operação Amazônia”, que significava o compromisso do Estado em sua ocupação e desenvolvimento. A visão geopolítica do projeto creditava à Amazônia uma ocupação estratégica para a segurança e afirmação da soberania nacional sobre essa parte do território brasileiro. Esse projeto apresentava-se como resposta ao momento histórico em que países vizinhos à região já haviam implementado políticas de ocupação de suas áreas amazônicas (COSTA, 1992; MAHAR, 1989; HALL, 1991; REIS e MARGULIS, 1991).

Como suporte para implementação do plano, foram criados instrumentos específicos de crédito e incentivos fiscais e a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), como órgão administrador e coordenador do processo, que ocupou o lugar da SPVEA, extinta em função dos resultados pífios. Além disso, foi fundado o Banco da Amazônia (BASA), oriundo do Banco de Crédito da Borracha.

Em meados da década de 60, a Sudam apresentou seu plano diretor de desenvolvimento, cuja prioridade de incentivos atendia aos setores da pecuária, agricultura, indústria e serviços básicos (educação, transporte e comunicação). Como havia interesse internacional no desenvolvimento da pecuária à época, essa atividade foi amplamente favorecida e duplamente beneficiada pelos incentivos fiscais e linhas de crédito e pelo interesse de agências internacionais de desenvolvimento (Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento). Esses organismos, que estavam interessados na expansão desse setor em países em desenvolvimento, investiram US\$ 1,3 bilhão entre 1960 e 1970 (CARVALHO, 2001).

A ênfase na colonização como forma de ocupação da Amazônia, entretanto, não se manteve por muito tempo, outros interesses, principalmente os do empresariado, exerciam fortes pressões junto ao Estado para mudanças das

prioridades em favor da classe. Esse período foi marcado por forte discussão entre os objetivos sociais da colonização e os objetivos empresariais, que defendiam a ocupação da região a partir de grandes empresas (HALL, 1991; COSTA, 1992).

Dessa forma, a segunda metade da década de 60 foi marcada pela presença forte do Estado estimulando, através de incentivos fiscais e creditícios, a ocupação de grandes áreas do território amazônico. Essa forma de ocupação privilegiava grupos econômicos, que contavam com a exclusividade da reserva de grandes extensões de terras, às custas de migrantes sem terras que chegavam nessa mesma época à Amazônia. Nesse mesmo período, foi implementada a Zona Franca de Manaus, centro comercial, industrial e agropecuário, com incentivos concentrados na área de influência de Manaus (KITAMURA, 1994).

Na década de 70, a ocupação da Amazônia foi marcada pela construção de estradas, entendidas como imprescindíveis à integração nacional e ao desenvolvimento. Para isso, foi criado o Programa de Integração Nacional (PIN), cujo objetivo era financiar a construção de estradas como a Transamazônica, a Cuiabá-Santarém e a Perimetral Norte. Também foi criado o Programa de Redistribuição de Terras (Proterra), cujos objetivos eram distribuir terras devolutas e estimular a agroindústria na Amazônia para substituir a agricultura migratória. Essas terras estavam localizadas ao longo da Rodovia Transamazônica, no trecho Marabá-Itaituba (PA), e da Rodovia Cuiabá-Santarém, especificamente no trecho de confluência com a Transamazônica. Além de atender aos objetivos de segurança nacional, essa ocupação constituía uma via mais fácil para o alívio das tensões sociais de outras regiões brasileiras.

Em 1974, o Governo Geisel, implementou uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil, consubstanciada no segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que continha planos específicos para cada região do país. Para a Amazônia, foi lançado o segundo Plano de Desenvolvimento da Amazônia (II PDA), cujos destaques eram a pecuária para exportação, a indústria madeireira e a mineração, que não só visavam a geração de divisas, como também estabeleciam uma forma de ocupação claramente favorável ao empresariado. Os argumentos a favor dessa estratégia de ocupação e de desenvolvimento ressaltavam

os supostos impactos ambientais da agricultura de subsistência e enalteciam as grandes empresas voltadas à exportação e à agricultura de grande escala. Outro argumento presente era que a ocupação, a partir de uma agricultura familiar, era incapaz de desencadear o desenvolvimento regional (KITAMURA, 1994).

Nesse sentido, dentro da lógica desenvolvimentista do II PND e das bases do II PDA, destacam-se o Programa Grande Carajás (PGC) e o Polamazônia, priorizando projetos de grande escala, intensivos em capital e direcionados, primordialmente, para o setor da mineração, extração madeireira, pecuária e geração de energia, cuja expectativa era de que fosse gerado o crescimento no entorno, na medida em que existiria um processo natural de atração de trabalhadores e migrantes em função das oportunidades geradas.

A mudança de direcionamento, do atendimento das necessidades de colonos imigrantes para grandes fazendeiros, aparece com clareza nos objetivos do novo governo, que passou a defender e subsidiar uma agricultura empresarial em detrimento da agricultura familiar. A implementação desses pólos, segundo alguns autores, deu-se exclusivamente devido à crise do petróleo de 1973-1974 e também à necessidade do país de começar a pagar a dívida externa, pois tinham a clara intenção de gerar divisas a partir da exportação (BECKER, 1990; CARDOSO e MULLER, 1987; CASTRO e MARIN, 1994; PINTO, 1987).

Essas eram as características gerais do modelo de desenvolvimento implementado pelo regime militar, que perdurou até 1985. Contudo, essas políticas públicas acabaram beneficiando grandes empresas da área agrícola, madeireira e mineral e levaram à concentração da posse dos recursos minerais. Em decorrência, a posse da terra e dos recursos do subsolo gerou conflitos, envolvendo grandes empresas pecuárias e mineradoras, agricultores familiares, garimpeiros e comunidades indígenas. Essa fase foi marcada por intensos conflitos sociais e impactos ambientais negativos. Nesse sentido, a percepção do processo é de que

O privilégio atribuído aos grandes grupos e a violência da implantação acelerada da malha tecno-política, que tratou o espaço como isotrópico e homogêneo, com profundo desrespeito pelas diferenças sociais e ecológicas, tiveram efeito extremamente perversos nas áreas onde foi

implantada, destruindo inclusive gêneros de vida e saberes locais historicamente construídos (BECKER, 2001, p. 10).

Na segunda metade da década de 80, foi implementado na região amazônica, pelo governo Sarney, o Projeto Calha Norte (PCN)¹⁷, que visava intensificar a presença do Estado ao norte do rio Solimões-Amazonas, abrangendo uma área praticamente inexplorada, que corresponde a 14% do território nacional, com mais de 6,5 mil quilômetros de fronteiras terrestres, que se estendem de Tabatinga à foz do Oiapoque. A proposta do PCN ainda refletia as mesmas preocupações geopolíticas e econômicas de projetos anteriores. Não obstante, na época já havia uma crescente inserção política de novos atores, movimento ambientalista, conselho nacional de seringueiros, dentre outros, que exerciam pressão no governo, tanto nacional como internacionalmente. A partir disso, verificou-se uma aparente mudança na postura governamental no que diz respeito às questões relativas ao meio ambiente e ao desenvolvimento da Amazônia.

Essa pressão resultou numa nova proposta de desenvolvimento, que englobava questões ambientais e sociais, tornando-se responsável por projetos de desenvolvimento alternativo de cunho conservacionista, elaborados a partir de baixo. Esses projetos contavam com apoio de parcerias externas como ONG's, igrejas, partidos políticos, organismos internacionais, dentre outros. A estratégia básica de sobrevivência foi a utilização das redes de comunicação, amplamente favoráveis ao processo de articulação com atores em várias escalas geográficas, além da criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Conselho nacional do Meio Ambiente (CONAMA), cuja tentativa era de incorporar preocupações ambientais aos modelos de desenvolvimento (BECKER, 2001; CARVALHO, 2001).

¹⁷ Em tese, a execução do Projeto Calha Norte visava: intensificar as relações bilaterais com os países vizinhos; aumentar a presença brasileira na área, com base na ação pioneira das Forças Armadas; proteger e dar assistência às populações indígenas ao norte do Solimões-Amazonas; intensificar as campanhas demarcatórias das fronteiras pela restauração e pelo adensamento de marcos limítrofes; ampliar a capacidade de produção de energia local e da infra-estrutura viária; incrementar a colonização com base nas populações da área e no conseqüente estímulo à interiorização de pólos de desenvolvimento econômico; aumentar a oferta de recursos sociais básicos; fortalecer os órgãos governamentais de justiça, Polícia Federal, Receita Federal e Previdência Social, como fatores inibidores de ilícitos.

A partir dessa ênfase, o aspecto socioambiental provocou mudanças nas estratégias de desenvolvimento para a Amazônia. O Ministério do Meio Ambiente passou a ter como diretriz básica da política regional a questão ambiental e a questão social. Nesse sentido, foi criado, em 1990, o Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG-7)¹⁸, que envolvia atores como o governo brasileiro, o G-7 e o Banco Mundial. Além do envolvimento nesse programa, o governo federal brasileiro também constituiu o MMA e dos Recursos Hídricos da Amazônia e a Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia Legal. Essas medidas constituíam uma tentativa de implementar uma política regional, cujo objetivo maior era o desenvolvimento voltado para uma visão interna da região e dos habitantes locais, e a solução de um problema global: a proteção da biodiversidade (BECKER, 2001).

Com a revalorização da natureza, os financiamentos descentralizados, a velocidade das transformações e a redefinição do papel do Estado nos anos 90, estava se configurando um novo processo de ocupação regional da Amazônia. Nesse contexto, percebeu-se por parte de alguns setores da sociedade, uma crescente valorização do capital natural, da sobrevivência humana, da importância da megabiodiversidade e dos recursos hídricos.

Ainda assim, a implementação do Programa Brasil em Ação, em 1996, evidenciou um contraste, pois as obras de infra-estrutura e transportes atendiam principalmente a reivindicações antigas dos políticos dos respectivos estados, contrastando com a base filosófica do Programa Piloto, baseado na sustentabilidade e uso racional dos recursos da floresta para o bem-estar da população amazônica (SMERALDI, 1998).

Dessa perspectiva, os Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento e a concepção de crescimento regional econômico assemelham-se à visão do governo militar de décadas passadas. Nesse sentido, verifica-se que,

¹⁸ Criado por iniciativa alemã na reunião da cúpula dos países do G-7, em Houston, em julho de 1990. O PPG-7 é um empreendimento conjunto do governo do Brasil, da sociedade civil brasileira, do Banco Mundial e dos países do G-7, consistindo num conjunto de projetos que devem contribuir para o uso sustentável dos recursos naturais e para uma substancial redução da taxa de desflorestamento.

Em termos de esforço de desenvolvimento “de baixo para cima” e descentralização em todos os setores, é uma experiência muito estranha acompanhar uma vez mais a implementação de estratégias “de cima para baixo”, absolutamente desajustadas ao meio ambiente e as necessidades básicas da população regional. Há um grande abismo entre a ideologia de planejamento do politicamente forte Ministério do Planejamento, de um lado, e o Ministério do Meio Ambiente do outro (KOHLHEPP, 2001, p. 28).

Em suma, considerando-se a análise dos indicadores anteriormente apresentados, ou a partir do histórico do desenvolvimento na Amazônia, verifica-se que a política de desenvolvimento implementada pelo Estado, a qual visava a estratégica alocação de recursos, a partir da concessão de incentivos fiscais e creditícios, não foi capaz de promover uma mudança da configuração econômica da região.

O principal resultado nesse período foi um crescimento significativo da atividade econômica em alguns setores e que na visão dos defensores do crescimento econômico seria suficiente para justificar plenamente essas políticas. Contudo, essas mesmas políticas também foram responsáveis pela geração de sérios problemas sociais e ambientais. De fato, o planejamento regional adotado a partir da década de 60 não propiciou a melhoria significativa das condições de vida das populações locais, contribuindo ainda para uma rápida degradação ambiental em grandes áreas.

Um dos mais graves problemas sociais se refere à urbanização da pobreza: de acordo com o coeficiente de GINI¹⁹, a Região Norte, no período de 1970 a 1988, caracterizou-se por uma crescente concentração de renda – 0,55 no ano de 1970, 0,59 em 1980 e 0,61 em 1988 (IPEA, 1996).

Nesse sentido, cabe analisar a evolução do número de pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza na região no referido período (Tabela 7).

¹⁹ Embora a definição de pobreza seja um fenômeno complexo e o índice seja questionado por diversos aspectos, vários estudos vêm associando o aumento do coeficiente ao número de indivíduos pobres.

TABELA 7 - NÚMERO E PROPORÇÃO DE POBRES NO BRASIL E POR REGIÕES

Regiões	1970 [*]	1980 [*]	1990 ^{**}
	%	%	%
Brasil	54,1	34,8	36,2
Norte ^{***}	59,3	30,9	40,93
Nordeste	76,8	49,6	53,95
Sudeste	37,7	12,0	29,21
Sul	51,4	18,2	19,25
Centro-Oeste	58,4	24,1	38,14

FONTE: * dados de TOLOSA (1993, p. 203).

** ROCHA (2001).

*** Dados da Região Norte dizem respeito somente ao setor urbano da população.

Os números da Tabela 7 mostram que a proporção de pobres na região teve tendência negativa entre 1970 e 1980, mas voltou a subir na década seguinte, o que corrobora a idéia de que o desenvolvimento econômico implementado na região não é auto-sustentado. Ao confrontar esses índices com as taxas de crescimento do PIB (Tabela 2) para o mesmo período, pode-se verificar que, embora na década de 80 o PIB tenha crescido num ritmo mais lento (6,3%), a proporção de pobres na Amazônia em relação ao Brasil caiu para 30%; quando a taxa de crescimento do PIB atingiu seu nível mais baixo dentre aqueles retratados na tabela, essa proporção voltou a crescer, atingindo um patamar de 40% na década de 90.

Nessa mesma direção, o Relatório do Desenvolvimento Humano do PNUD (1996) conclui que as políticas regionais de desenvolvimento no campo do desenvolvimento social não foram capazes de reduzir as distâncias entre as regiões. O Relatório conclui que: a pobreza no Brasil tem um componente claramente regional, sendo mais elevadas as proporções no Norte e no Nordeste, reduzindo-se em direção ao Sul; as proporções são também mais altas para a população rural; nas áreas metropolitanas e urbanas constam resultados em patamares significativamente mais baixos (PNUD, 1996).

No caso da Amazônia, a concentração populacional em áreas urbanas reflete o tipo de política fundiária adotada pelo governo. A política de incentivos fiscais, voltada para agropecuária, certamente foi responsável pela imobilização de grandes extensões de terra que serviram somente para a especulação, provocando conflitos e violência no campo.

Além dos conflitos sociais, as políticas públicas de desenvolvimento para a Amazônia trouxeram uma série de impactos ambientais como o desflorestamento e a poluição de mananciais. As atividades agropastoris e de produção madeireira são as que mais causam a retirada da floresta e são responsáveis diretamente pela perda da biodiversidade, pelo aumento do processo de erosão e pelo comprometimento dos mananciais amazônicos.

No que tange aos problemas ambientais, verifica-se que a evolução do processo de desmatamento na Amazônia coincide com a fase de implementação dos grandes projetos (Tabela 8). Por exemplo, entre 1975 e 1990, foram retirados 413.373 km² de florestas. Segundo relatório do Inpe/Prodes (1998), pode-se com segurança afirmar que, enquanto nas décadas de 70 e 80 o desflorestamento era associado a grandes conversões financiadas pelos incentivos fiscais e pelos assentamentos fundiários em Rondônia, nos anos 90 ele apresenta um novo perfil, com conversões menores e mais difusas. No período 1995/1996, as áreas desflorestadas de até 100 ha contribuíram com mais de 50% do total, contra os 15% das áreas maiores que 1.000 ha. Esses dados, apesar de se referirem à magnitude do desflorestamento, revelam outro aspecto: a associação entre desflorestamento e tamanho da propriedade.

TABELA 8 - TAXA DE DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL (1975-2000)

Estados	Área de floresta tropical [†] (km ²)	Porcentagem da área do estado	Desflorestamento (em %) ^{**}						
			1975	1978	1988	1990	1995	2000	2000 km ²
Pará	1.183.600	93,8	0,7	4,5	11,1	12,2	14,3	16,9	200.118
Amazonas	1.531.100	97,2	0,05	0,1	1,3	1,4	1,7	1,9	30.322
Amapá	137.400	98,4	0,1	0,1	0,6	0,9	1,3	1,4	1.963
Roraima	172.400	76,4	?	0,1	1,6	2,2	3	3,7	6.386
Maranhão	145.800	55,7	?	43,8	62,3	64,1	67,1	71,5	104.256
Tocantins	30.300	10,9	?	10,6	71,2	75,5	82,9	88,5	26.404
Mato Grosso	527.600	58,6	1,1	3,8	13,6	15,8	21,3	27,2	143.930
Rondônia	212.200	89,1	0,3	2	14,1	15,8	21,7	27,4	58.143
Acre	152.400	99,7	0,8	1,6	5,8	6,8	8,7	10,3	15.767
Amazônia	4.092.800	81,3	0,6	3,7	9,2	10,1	12,1	14,3	587.727

FONTE: Adaptado de KOHLHEPP (2001) e INPE (2000).

Nesse sentido, SCHNEIDER *et alli.* (2000) e HALL (2000) concluem que a concepção da sustentabilidade como alternativa aceitável de desenvolvimento

futuro e os conceitos de preservação atualmente competem com a ideologia de desenvolvimento extremamente destrutiva dos grandes projetos.

O problema advém do fato de que os modelos adotados, em grande parte oriundos da corrente estruturalista, não levavam em consideração a questão ambiental, e naquela época também inexistia a preocupação com a sustentabilidade das atividades, pois atribuía-se pouca importância aos riscos de exaustão dos recursos, à degradação do meio ambiente e à deterioração das condições de vida das populações. Conseqüentemente, o modelo de industrialização predominante sustentava-se em padrões tecnológicos intensivos em recursos naturais e consumo de energia obtida principalmente pela queima de combustíveis fósseis, base energética associada a problemas ambientais diversos (YOUNG e LUSTOSA, 2002).

De acordo com HADDAD e REZENDE (2002), não houve na Amazônia um planejamento estratégico conciliador do desenvolvimento com as dimensões econômicas e com o meio ambiente. Além disso, os mecanismos financeiros e fiscais criados para estimular a ocupação e o desenvolvimento da região atuaram fortemente como um estímulo à exploração predatória dos seus recursos naturais. Como resultado, os danos ambientais foram proporcionalmente muito maiores do que os benefícios econômicos, caracterizados pelo curto prazo e pelo baixo valor agregado à produção regional.

Nesse aspecto, observa-se que:

...os estímulos à industrialização não foram acompanhados de providências voltadas para internalizar os lucros dos empreendimentos que se instalaram na região com o apoio do governo, os quais em boa medida eram repatriados às regiões de origem do capital. (...) Na ausência de um plano de ocupação do vasto espaço amazônico, orientado por uma preocupação com o equilíbrio econômico-ecológico, a ação do Estado pautou-se por uma postura passiva, dando pouca atenção a capacidade dos ecossistemas amazônicos suportarem as inevitáveis pressões advindas do crescimento (HADDAD e REZENDE, 2002, p. 24).

Como fica evidenciado pela análise, os números que comprovam o crescimento econômico centrado num tipo específico de investimento, em que o

risco é assumido pelo Estado, também refletem a pressão sobre os recursos naturais, aumentando o fluxo de matérias-primas e energia, com impactos negativos sobre o meio ambiente.

2.7. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH²⁰)

Esse índice serve de parâmetro para uma avaliação das possíveis melhorias das condições de vida e do bem-estar das populações. Neste caso, será empregado para comparar a situação da região amazônica à de outras regiões do Brasil. Os dados referentes aos estados amazônicos e a média brasileira, visualizados na Tabela 9, permitem uma avaliação de como evoluiu o desenvolvimento da região no período estudado.

TABELA 9 - ÍNDICE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH 1970-2000)

Região/Estado	1970	1980	1991	1995	1996	2000
Amazônia	0,417	0,567	0,670	0,719	0,728	0,721
Acre	0,376	0,506	0,662	0,752	0,754	0,692
Amapá	0,509	0,614	0,767	0,797	0,786	0,751
Amazonas	0,437	0,696	0,761	0,754	0,775	0,717
Maranhão	0,292	0,408	0,489	0,546	0,547	0,647
Mato Grosso	0,458	0,600	0,756	0,768	0,767	0,767
Pará	0,431	0,587	0,657	0,709	0,703	0,720
Rondônia	0,474	0,611	0,725	0,782	0,820	0,729
Roraima	0,463	0,619	0,687	0,788	0,818	0,749
Tocantins	0,316	0,465	0,534	0,578	0,587	0,721
Brasil	0,494	0,734	0,787	0,787	0,814	0,830
% Amazônia /Brasil	0,84	0,77	0,85	0,91	0,89	0,86

FONTE: Elaborada com dados: IPEA/UNDP/FJP/IBGE, 2002.

A observação dos dados mostra que o grau de desenvolvimento dos indicadores socioeconômicos da região amazônica representava 84% da média brasileira em 1970, indicando um padrão muito abaixo da média nacional. Naquele ano, os estados que mereceram destaque, no que diz respeito ao IDH, foram Amapá (AP), Rondônia (RO) e Roraima (RR). Ressalte-se que, à época, esses Estados eram

²⁰ O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido pela Organização das Nações Unidas, é definido como “medida dos graus de desigualdade entre grupos internos às populações dos distintos países de indicadores de educação, longevidade e renda”. O Índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento humano total). Países com IDH de até 0,499 têm o desenvolvimento humano considerado baixo; os países com índice entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; países com IDH maior do que 0,800 têm o desenvolvimento humano considerado alto (IPEA/FJPE/UNDP, 2002).

territórios federais e conseqüentemente recebiam recursos de transferência do governo federal, além de sua composição de trabalhadores formais ser basicamente constituída de funcionários públicos (SUDAM/PNUD, 2001).

Ao longo dos anos 70, todos os estados apresentaram elevação de seu IDH, porém, para a Região Amazônica, observa-se uma queda em relação à média brasileira, resultado que pode ser atribuído à redução dos gastos sociais aplicados na região em função da crise mundial que se engendrou nos anos 70.

Na década de 80, o IDH da Amazônia apresentou uma taxa de crescimento superior à média nacional, diminuindo o *gap* entre a média regional e a média brasileira, podendo também ser observada, durante a década de 90, uma tendência de aproximação da região em relação à média brasileira (Tabela 9).

2.8. Educação²¹

O crescimento populacional acelerado verificado nas últimas décadas influenciou o desempenho da educação na Amazônia; nesse sentido, nota-se que o nível educacional da região, expresso pelo percentual de analfabetos, é inferior à média brasileira: são 13,5% na Amazônia contra 12,4% da média nacional.

A Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD) 2001 mostrou que, embora o índice de analfabetos venha caindo consideravelmente no país nos últimos anos (1992: 17,2%; 2000: 12,4%), o contingente de analfabetos do Brasil ainda representa uma das maiores da América Latina.

Os dados do IBGE (2002) indicam disparidades marcantes entre as regiões brasileiras, pois o Sudeste (6,8) e o Sul (6,5) destacaram-se com as melhores médias de escolaridade, enquanto que na Amazônia essa média foi de 5,7 anos.

Nessa direção, o “Relatório dos Indicadores do IBGE 2002” aponta elevados percentuais de adultos com baixa escolaridade, que, de acordo com os critérios da Unesco, são considerados analfabetos funcionais, ou seja, pessoas com menos de quatro anos de estudo. Em 2001, encontravam-se nessa situação 27,3%

²¹ Para a Amazônia não são computados os dados da população rural.

dos adultos residentes no Brasil. Na Região Amazônica, o quadro era mais grave: aproximadamente 30% da população encontravam-se nessa situação (Tabela 10).

TABELA 10 - TAXA DE ANALFABETISMO FUNCIONAL DAS PESSOAS DE 15 ANOS DE IDADE OU MAIS

	Taxa de analfabetismo funcional (%)		
Grandes Regiões	Total		
	Total	Homens	Mulheres
Brasil	27,3	27,9	26,8
Amazônia	29,6	31,1	28,2
Acre	30,2	32,6	27,9
Amapá	16,5	16,4	16,7
Amazonas	21,2	21,7	20,8
Maranhão	44,8	49,3	40,4
Mato Grosso	30,0	31,9	28,1
Rondônia	27,9	28,0	27,8
Roraima	31,6	30,7	32,7
Pará	28,5	30,2	26,9
Tocantins	36,3	39,6	32,9
Sudeste	20,4	19,5	21,2
Sul	21,2	20,6	21,7
Centro-Oeste	23,4	23,5	23,3
Nordeste	43,1	46,9	44,7

FONTE: Elaborada com dados IBGE, 2002.

Um exemplo eloqüente do quadro amazônico está refletido no “Mapa do analfabetismo no Brasil 2003”, em que o estado do Acre é detentor de dois recordes negativos na educação: sua capital (Rio Branco) é a que tem a menor escolaridade do país. As pessoas completam, em média, seis séries escolares; além disso, Jordão-AC é o município com a mais alta taxa de analfabetismo do país, com 60,7% da população com 15 anos ou mais sem saber ler ou escrever (FOLHA DE SÃO PAULO, 2003).

2.9. Saneamento

Os serviços de saneamento básico na região também são precários, sendo direcionado o abastecimento de água prioritariamente para as populações urbanas.

Os dados do meio rural inexistem e os indicadores apontam que aproximadamente 60% dos domicílios urbanos possuem água canalizada e rede

geral de distribuição, 81,4% do lixo é coletado regularmente e 95% dos domicílios possuem luz elétrica. Porém, no que diz respeito à rede de esgoto e fossa séptica, observa-se que, mesmo nos centros urbanos, a região apresenta uma taxa de 14,8% contra a média brasileira de 52,8%, o que comprova a deficiência dos serviços na região, que mostram-se insuficientes para atender, ainda que somente, a demanda urbana.

2.10. Saúde

Os serviços de saúde da Região Amazônica ainda apresentam-se bastante deficientes quando comparados às outras regiões do país. Numa análise dos dados do IBGE (2002) para a região, verifica-se a existência da média de 1,4 médicos por 1.000 habitantes, o que está muito abaixo da média do país (2,7), caracterizando a carência de recursos humanos na área de saúde.

Os dados referentes à mortalidade infantil vêm apresentando queda nos últimos anos em todo o território nacional, porém, apesar da tendência de declínio geral, é fundamental ressaltar que, devido à existência de desigualdades sociais e regionais, a Região Amazônica apresenta taxa de mortalidade infantil (28,8%) acima da média nacional (28,5%) e mais que uma vez e meia a taxa apresentada na região Sul (18,4%), a melhor do país. A população dessa região, conjuntamente com a do Sudeste e do Centro-Oeste, “por terem, historicamente, acesso a uma maior oferta de serviços básicos de educação, saneamento e saúde, conseguiram ao longo dos anos, reduções importantes neste componente da mortalidade infantil, em oposição às populações residentes em outras áreas do país, onde esse acesso é ainda limitado” (IBGE, 2003, p. 45).

Especificamente em alguns estados amazônicos, o quadro da saúde é agravado pelas milhares de famílias de trabalhadores rurais sem-terra alocadas em assentamentos rurais e que não têm acesso aos serviços ofertados pelo estado. Esse quadro torna-se mais preocupante quando se leva em consideração as populações indígenas que ocupam áreas sujeitas a constantes conflitos, seja por invasões de

garimpeiros, extração madeireira, ocupações clandestinas, etc., que têm comprometido suas condições de sobrevivência.

Em síntese, as estratégias de ocupação da Região Amazônica implementadas pelo Estado podem ser delimitadas em dois momentos. O primeiro, em que o planejamento esteve fundamentado na construção da malha viária, na concessão de subsídios e incentivos fiscais ao capital, e indução ao fluxo migratório via projetos de colonização, e o segundo, centrado na extração dos recursos naturais explorados pelos grandes projetos. Em termos de resultados, ambos mostraram-se extremamente perversos, criando na Amazônia um ambiente propício para a instauração de conflitos de terras entre fazendeiros, posseiros, populações indígenas; exploração madeireira; mobilidade da população; e impactos negativos de toda natureza.

3: Potencialidades amazônicas para a biotecnologia

A riqueza da Amazônia em termos de biodiversidade é o fundamento da proposição de investir em biotecnologia como forma de promoção do desenvolvimento da região. A biodiversidade ou diversidade biológica pode, de um ponto de vista geral, ser entendida como a diversidade de espécimes que caracteriza uma determinada região. As dimensões da biodiversidade têm feito com que as reais possibilidades do desenvolvimento da Amazônia encontrem-se diretamente relacionadas ao dinamismo das atividades vinculadas à exploração de seus recursos naturais.

Nesse sentido, verifica-se que a biodiversidade amazônica está se estabelecendo como um fator verdadeiramente estratégico para a região, pois o surgimento do novo paradigma de tecnologias convergentes tem revelado a necessidade de novos produtos com alto valor agregado, bem como a utilização de novos insumos em que a região possa representar mais⁴ que uma fonte geográfica para seu fornecimento.

A partir desse referencial, é possível dimensionar as potencialidades da Região Amazônica no que concerne às possibilidades de geração de materiais e produtos biotecnológicos, pois se encontram na Amazônia 30 mil espécies de plantas superiores, 300 espécies de mamíferos, 2 mil de peixes, 2 milhões de artrópodes e dezenas de milhões de espécies de microorganismos¹.

A biotecnologia moderna, também conhecida como engenharia genética, através do acesso ao reservatório de genes, permite a criação de características e de novas propriedades em lavouras e animais destinados à produção de alimentos, fibras, energia e substâncias utilizadas com finalidades médicas, farmacêuticas e estéticas.

¹ O Brasil e outros 16 países agregam 70% das espécies animais e vegetais do planeta. O Brasil lidera o *ranking* de biodiversidade de plantas, peixes de águas doces e mamíferos, ocupa a segunda posição em termos de diversidade de anfíbios, a terceira em aves e a quinta em répteis (*Conservation International*, 1997).

As perspectivas de aplicação do material gerado a partir das atividades biotecnológicas são extremamente favoráveis, especialmente em relação aos setores de fármacos, agroindústria, biorremediação² e indústria oleaginosa.

3.1. Setor farmacêutico

Na indústria de medicamentos, o uso da biotecnologia remonta ao período da II Guerra Mundial, quando houve um grande desenvolvimento na produção de antibióticos obtidos a partir de mofos e bactérias. À época, havia ceticismo quanto aos processos de obtenção de fármacos por microrganismos, pois se acreditava que os processos de síntese orgânica seriam mais velozes para obtenção de produtos. Esse último aspecto foi confirmado pela produção de diferentes antibióticos utilizando-se essa via.

Atualmente, grande parte dos antibióticos é produzida mediante fermentação, e mesmo no caso das penicilinas e cefalosporinas as técnicas de síntese química têm sido aplicadas aos produtos naturais visando melhorar as propriedades bacteriológicas e farmacêuticas desses produtos. A indústria de antibióticos propiciou também um maior desenvolvimento da técnica de fermentação, a qual foi aplicada em outros ramos industriais, como a produção de aminoácidos, a preparação de enzimas e a transformação biológica de esteróides. Outras aplicações do desenvolvimento biotecnológico na indústria farmacêutica foram explicitadas pela cultura de tecidos a partir de células humanas ou de outros animais, propiciando a fabricação de inúmeras vacinas, principalmente a de combate à paralisia infantil a partir dos anos cinquenta (ANCIÃNS e CASSIOLATO, 1985).

As maiores perspectivas da indústria farmacêutica, na atual conjuntura, advêm dos progressos científicos no campo da engenharia genética, pois essa técnica de informação relativa aos seres vivos abre a possibilidade de um rápido crescimento do setor via fabricação de novos produtos.

A indústria farmacêutica tradicionalmente vem orientando suas pesquisas através de métodos com um componente *guided empiricism* significativo. Pelo

² Uso da biotecnologia no combate à poluição da água, ar e resíduos sólidos (ENRÍQUEZ, 2001, p. 81).

método *screening*, por exemplo, partindo de pelo menos 10.000 compostos, é possível obter apenas um produto comercial. Esse método é um dos fatores que explica o custo médio de US\$ 230 milhões para se obter um produto nessa indústria (WHITTAKER e BOWER, 1994).

Essas aplicações são importantes na medida em que, os lançamentos de novos produtos têm se constituído na arma concorrencial por excelência da indústria farmacêutica. As principais companhias gastam aproximadamente 15% do seu faturamento em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na busca desses novos produtos. Apesar disso, percebe-se um declínio na produtividade, pois, com o mesmo investimento, na década de 60, eram lançados anualmente entre 90 e 100 novos produtos no mercado mundial, enquanto que, em meados dos anos 80, somente metade desse número chegava anualmente ao mercado. Entretanto, nem sempre eles são aprovados para o uso médico em escala mundial. No ano de 1989, foram apenas 35, principalmente em função das exigências para registro de novos produtos, que se tornaram mais rigorosas, e também porque os métodos de inovação começaram a apresentar rendimentos decrescentes, uma vez que a indústria farmacêutica foi esgotando os “alvos fáceis” para o desenvolvimento de novos produtos (WHITTAKER e BOWER, 1994).

O oportunismo da indústria farmacêutica teria provocado uma concentração de medicamentos para determinados tipos de doenças, enquanto outras ficavam insuficientemente atendidas. Assim, até 1996, foram reconhecidos 417 alvos para os quais a indústria farmacêutica tinha desenvolvido moléculas para aliviar as doenças. Desses alvos, 33% corresponderam ao sistema nervoso, enquanto apenas 9% a doenças neoplásicas³ (DREWS, *apud* OLALDE, 1999).

Nesse aspecto, o desenvolvimento da biotecnologia pode possibilitar a criação de novas drogas inteligentes, pois existem hoje, aproximadamente, de 100 a 150 doenças para as quais não foram desenvolvidos tratamentos satisfatórios. Além disso, o Projeto Genoma Humano pode permitir a identificação de 3.000 a 10.000 “alvos” para o desenvolvimento de novos medicamentos. Estes estariam concentrados nas denominadas doenças genéticas, cujo peso está se tornando mais

³ Designação genérica para qualquer tumor.

significativo com o envelhecimento e aumento de nível de renda da população, pelo menos nos países mais desenvolvidos (OLALDE, 1999).

No que diz respeito ao mercado mundial de fármacos, em 1995 movimentou US\$ 345 bilhões, cabendo destaque aos medicamentos derivados de fontes naturais, que representaram 40% dos medicamentos receitados. Nos Estados Unidos, de todos os fármacos vendidos, um quarto é obtido a partir de plantas. Em 1980, foram vendidos US\$ 4,5 bilhões em remédios contendo produtos naturais como insumos e as vendas representaram US\$ 15,5 bilhões, em 1990. Calcula-se que nos países da OCDE as vendas alcançaram US\$ 43 bilhões (TEIXEIRA *et al*, 1997).

Segundo o “Estudo Potencial de Mercado de Fármacos, Fitomedicamentos e Serviços de Patenteamento e Certificação” (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000), o mercado internacional de produtos de plantas medicinais está em expansão há duas décadas: estimativas para 1994 apontavam um mercado mundial⁴ de US\$ 12,4 bilhões, representando cerca de 5% do faturamento do mercado mundial de produtos farmacêuticos. No ano de 1996, um estudo sobre as preferências do consumidor para avaliar o uso potencial de produtos derivados de plantas indicava uma tendência de crescimento entre os não usuários desses produtos, além do fato de que, somente no mercado norte-americano, o montante movimentado por esse setor variou entre US\$ 2 bilhões e US\$ 3,2 bilhões.

Na Europa, as vendas de fitoterápicos⁵ utilizados na prevenção, tratamento, cura, disfunções ou doenças do homem e/ou animais – podendo ser⁶ fitofármacos, venenos, toxinas e cosméticos – foram estimadas em US\$ 7 bilhões⁷, em 1996. Os países que mais se destacam são a Alemanha, com US\$ 3,5 bilhões (50% do

⁴ Desta estimativa não fazem parte a América do Sul, Central e África, tornando este valor abaixo do real.

⁵ Medicamento tecnicamente obtido e elaborado empregando-se exclusivamente matérias-primas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com benefício para o usuário. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade, é o produto final acabado, embalado e rotulado. Não podem estar incluídas substâncias de outras origens, não sendo considerado produto fitoterápico quaisquer substâncias ativas, ainda que de origem vegetal, isoladas ou as associações contendo extratos vegetais e substâncias ativas.

⁶ Os fitoterápicos são classificados diferentemente na União Européia e nos Estados Unidos. Na EU, *herbal medicinal products* são considerados produtos medicinais se tiverem indicações profiláticas ou terapêuticas e são regidos por leis nacionais. Nos EUA, *herbal medicinal products* são considerados medicamentos e *herbal products* podem ser definidos como alimento, suplemento nutricional, cosméticos ou drogas, dependendo do tipo de uso (SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

consumo), e a França, com US\$ 1,8 bilhão. No que tange ao consumo, em termos *per capita*, a população alemã consumiu US\$ 42,9 e a francesa US\$ 31,2, contra US\$ 6,9 e US\$ 6,4 da Grã-Bretanha e Holanda, respectivamente. A comparação mostra a diferença de consumo entre os países que adotam o procedimento simplificado (Alemanha e França) e os que não o adotam (Grã-Bretanha e Holanda). Na Alemanha, os fitoterápicos corresponderam a 30% do total de medicamentos vendidos em 1996 (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

Alguns dos fitoterápicos monopreparados prescritos na Alemanha em 1996 e suplementos nutricionais vendidos nos Estados Unidos em 1997 podem ser vistos na Tabela 11. Note-se que os produtos mais vendidos nesses países são Ginkgo Biloba, erva São João, *Saw Palmetto*, Echinacea e *Milk Thistle*.

TABELA 11 - VENDAS DE SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS NOS EUA E FITOTERÁPICOS NA ALEMANHA

ESTADOS UNIDOS – 1997 ^a				ALEMANHA – 1996 ^b			
	US\$ milhões		US\$ milhões		US\$ milhões		US\$ milhões
Ginkgo Biloba	90,2	Evening Primrose oil	7,3	Ginkgo Biloba	211,9	Stinging Nettle root	20,2
Ginseng	86,0	Cranberry	6,2	Hypericum	71,0	Ivy	19,1
Alho	71,4	Valerian	6,1	Horse Chestnut seed	51,2	Mistletoe	18,0
Echinacea/Goldenseal ^c	49,2	Bilberry	4,5	Levedura	33,0	Milk Thistle	16,8
Hypericum	47,7	Milk Thistle	3,0	Hawthorn	29,0	Bromelian pineapple enzyme	13,2
Saw Palmetto	18,3	Kava-Kava	2,9	Myrtle	27,0	Echinacea	10,8
Grapeseed extract	9,9			Saw Palmetto	24,4	Camomila	8,3

FONTE: MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000.

NOTAS: a - Monopreparados e prescritos.

b - Conversão do marco alemão a US\$ 1,80/DM, em 26 de janeiro de 1998.

c - Reflete as vendas individuais e em compostos.

O mercado de fármacos, cuja base de insumos é formada por produtos naturais e plantas, tem apresentado crescimento constante, isso em função do menor custo dos produtos quando comparados aos sintéticos e das melhores possibilidades de aproveitamento a partir dos avanços tecnológicos alcançados nos últimos anos (ENRIQUEZ, 2001).

⁷ Esta estimativa baseou-se nas informações de 1994, acrescidas das taxas médias de crescimento.

Nas últimas duas décadas, cerca de 25% das prescrições médicas, no mercado norte-americano, foram para remédios derivados de plantas. Em 1990, o mercado dos países desenvolvidos registrou vendas que atingiram o montante de US\$ 15,5 bilhões. Já no ano de 1998, foram estimadas vendas no montante de US\$ 50 bilhões, excluídos os valores da economia informal, o que aponta para um montante ainda maior para esse mercado (ENRIQUEZ, 2001).

O Brasil participa no mercado internacional de fitoterápicos com produtos que servem de base para elaboração de remédios dentre os quais destaca-se uma grande variedade de espécimes da Amazônia (Quadro 2).

QUADRO 2 - LISTA DAS PLANTAS MEDICINAIS AMAZÔNICAS NEGOCIADAS NO EXTERIOR

Plantas medicinais			
1	Abuta - <i>Cissampelos pareira</i> *	14	Jurubeba - <i>Solanum paniculatum</i> *
2	Acerola - <i>Malpighia glabra</i>	15	Manjerioba - <i>Cassia occidentalis</i> *
3	Andiroba - <i>Carapa guianensis</i>	16	Mastruço - <i>Chenopodium ambrosioides</i> *
4	Cedro Amargo - <i>Cedrella odorata</i> *	17	Melão de São Caetano - <i>Momordica charantia</i> *
5	Cipó Cabeludo - <i>Mikania hirsutissima</i> *	18	Muirapuama - <i>Ptychopetalum olacoides</i>
6	Copaiba - <i>Copaifera officinalis</i>	19	Pata de vaca - <i>Bauhinia forticata</i> *
7	Cumaru - <i>Dipteryx odorata</i>	20	Pau d'Arco - <i>Tabebuia impetiginosa</i>
8	Damiana - <i>Turnera aphrodisiaca</i> *	21	Pedra Ume Caá - <i>Myrcia salicifolia</i> *
9	Imbaúba - <i>Cecropia peltata</i> *	22	Quassia - <i>Quassia amara</i> *
10	Guaraná - <i>Paullinia cupana</i>	23	Sacaca - <i>Croton cajucara</i> *
11	Ipecacuanha - <i>Psychotria ipecacuanha</i>	24	Sangue de Dragão - <i>Croton lechleri</i> *
12	Jatobá - <i>Hymenaea courbaril</i> *	25	Tipi - <i>Petiveria alliacea</i> *
13	Jucá - <i>Caesalpinia ferrea</i> *	26	Urucum - <i>Bixa orellana</i>

FONTE: MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000.

NOTA: * Comercializadas apenas por empresas especializadas em produtos da Floresta Amazônica.

Embora ainda disponha de poucos produtores qualificados e possua um forte mercado informal, no qual são comercializadas plantas cultivadas fora das normas de qualidade, o Brasil consegue garantir produtos naturais dentro dos padrões de comercialização exigidos (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

O mercado brasileiro de produtos, baseado exclusivamente em princípios ativos de origem vegetal, registrou um montante de US\$ 566 milhões, o que corresponde a 5,5% do valor das vendas de medicamentos – US\$ 10,3 bilhões – da indústria farmacêutica em 1998 (FERREIRA, 1998).

No âmbito das empresas, de uma amostra dos 11 maiores faturamentos, apenas três apresentaram percentuais acima de 20% para fitoterápicos sobre o total

no ano de 1998. Esse número mostra que as empresas responsáveis pelos maiores volumes de venda de medicamentos trabalham pouco com fitoterápicos, concentrando-se nos produtos sintéticos, que são as grandes fontes de receitas. Além disso, as corporações estrangeiras, orientadas por suas matrizes no exterior, pouco promovem P&D no Brasil, e quando o fazem não visam o desenvolvimento de produtos inovadores (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

Em relação às empresas nacionais, elas dificilmente têm recursos disponíveis para aplicar em P&D, o que é um impeditivo para o estreitamento das relações com as instituições de pesquisa. Outros problemas que podem ser citados são os recursos humanos escassos, com baixa qualificação, e as dificuldades relacionadas aos problemas de suprimento, armazenamento, padronização, além do não cumprimento de prazos de entrega de matérias-primas, derivados de produtores desorganizados e sem controle de qualidade, que fazem com que o extrativismo destrutivo comprometa a expansão do setor, e das freqüentes adulterações.

A previsão é de que, se não houver investimentos em pesquisa e um melhor controle de qualidade, dentre outros, será consideravelmente ampliada a defasagem existente das empresas brasileiras em relação às empresas de fitoterápicos de outros países. Um outro aspecto importante a ser ressaltado é a existência de uma forte tendência de internacionalização, e mesmo que as empresas nacionais venham a ser adquiridas por multinacionais, a produção brasileira de fitoterápicos poderá ficar mais dependente das estratégias das grandes empresas mundiais. Seguindo o exemplo dos medicamentos sintéticos, a produção deverá ser internacionalizada e as empresas nacionais ficarão relegadas a pequenos nichos de mercado (FERREIRA, 1998).

3.2. Agroindústria

A agricultura moderna consiste na transformação de combustíveis fósseis em alimentos com o apoio da fotossíntese. Em função desse método, são queimadas 2,5 calorias de combustíveis fósseis para cada caloria de alimento colhida. Esse sistema não está sendo mais visto como um “mal necessário” no mundo

industrializado, e, sim, como uma ameaça ao meio ambiente e à qualidade de vida do planeta (ALTVATER, 1995).

Nesse sentido, ganha importância o significado comercial de tecnologias que reduzem ou eliminam os altos custos econômicos e ambientais da dependência de matérias-primas de petróleo não renovável. Dessa perspectiva, destacam-se as biotecnologias, que aumentam a eficiência da conversão da biomassa em produtos agrícolas, combustíveis e produtos químicos (BARBOSA, 2000).

As principais técnicas utilizadas pela biotecnologia são: cultivo de células e tecidos; processos biotecnológicos de fermentação; técnicas que aplicam a microbiologia; e engenharia genética. Dessas, pelo menos três são de ampla aplicação na agroindústria: recombinação genética, fermentação e engenharia enzimática e cultivo de células e tecidos (BARBOSA, 1995). Atualmente, existe a perspectiva de uma transformação mais profunda no melhoramento de plantas, na medida em que a ciência agrícola procura aplicar técnicas de engenharia genética recombinante⁸. Essas técnicas permitem uma maior resistência a fungos, insetos e a outras pragas da agricultura.

Nesse contexto, um novo mapa mundial de produção e exportação de *commodities* está surgindo, e seus reflexos já estão se fazendo sentir nos países em desenvolvimento. Estes últimos, tradicionais exportadores desses produtos, estão enfrentando maior concorrência em função das novas sementes transgênicas que são colocadas no mercado, propiciando a redução dos custos de produção e aumento da produtividade de diversas culturas.

O aumento da área cultivada dos produtos transgênicos no mundo é apresentado no quadro 3.

⁸ Essa técnica consiste na incorporação de segmentos do ADN de um organismo no ADN de outro, permitindo a criação de novas cultivares de plantas geneticamente modificadas (transgênicos).

QUADRO 3 - PLANTAS TRANSGÊNICAS: CULTIVO COMERCIAL EM HECTARES NO MUNDO

Países	1997	%	1998	%	Dif. 97/98
EUA	8,1 milhões	74	20,5 milhões	74	12,4 milhões
Argentina	1,4 milhões	13	4,3 milhões	15	2,9 milhões
Canadá	1,3 milhões	12	2,8 milhões	10	1,5 milhões
Austrália	100 mil	1	100 mil	1	<100 mil
México	Até 100 mil	< 1	Até 100 mil	1	<100 mil
Espanha	-	-	Até 100 mil	< 1	<100 mil
França	-	-	Até 100 mil	< 1	<100 mil
África do Sul	-	-	Até 100 mil	< 1	<100 mil
Total	11 milhões	100	27,8 milhões	100	16,8 milhões

FONTE: *O Estado de São Paulo*, jul. 1999. A16.

Observa-se que, embora o percentual de cultivo de produtos transgênicos por país não tenha mostrado grande variação no biênio 1997/1998, houve um aumento substancial da área cultivada, chegando a 27,8 milhões de hectares em 1998, ou mais de 153% em relação à área cultivada no ano anterior.

As taxas de expansão das principais culturas transgênicas podem ser vistas no quadro 4, em que se nota que as principais culturas, como a soja e o milho, apresentaram crescimento tanto em termos de área total cultivada quanto em termos de percentuais.

QUADRO 4 - CULTIVO MUNDIAL POR CULTURA TRANSGÊNICA EM HECTARE

Safra	1997	%	1998	%	Dif. 97/98
Soja	5,1 milhões	46	14,5 milhões	52	9,4 milhões
Milho	3,2 milhões	29	8,3 milhões	30	5,1 milhões
Algodão	1,4 milhões	13	2,5 milhões	9	1,1 milhões
Canola	1,2 milhões	11	2,4 milhões	9	1,2 milhões
Batata	<100 mil	< 1	<100 mil	< 1	<100 mil
Total	11 milhões	100	27,8 milhões	100	16,8 milhões

FONTE: *O Estado de São Paulo*, jul. 1999. A16.

A moderna biotecnologia agrícola tem avançado rapidamente no mundo e hoje mais de duas mil variedades estão sendo testadas no campo, especialmente nos Estados Unidos, onde 85% delas foram desenvolvidas por empresas privadas. Nesse país, o cultivo da soja transgênica começou em 1994, quando os cientistas desenvolveram variedades resistentes a herbicidas que reduzem em cerca de 20% o custo de produção, causando menos impacto ambiental de natureza química, por utilizarem menores quantidades desse produto (CENARGEM, 1999).

Na América Latina, houve, a partir de meados dos anos 90, um expressivo aumento do número de instituições que vêm pesquisando organismos geneticamente modificados – OGMs. Na Argentina, as pesquisas têm se concentrado na batata inglesa (*Solanum tuberosa* L.), no girassol (*Helianthus annuus* L.) e no trigo (*Triticum vulgare* L.); no Chile, na batata inglesa (*Solanum tuberosa* L.) e no pimentão (*Capsicum annum* L.); no México, no milho (*Zea mays* L.).

No Brasil, pesquisas para a produção de plantas transgênicas de soja (*Glycine Max* Merrill), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), algodão (*Gossypium arboreum* L.) e batata inglesa (*Solanum tuberosa* L.) vêm sendo desenvolvidas desde a década de 80, com o objetivo de torná-las resistentes a insetos e doenças, tolerantes a herbicidas e de melhor qualidade nutricional.

Um aspecto importante da biotecnologia, no que tange à agricultura brasileira, refere-se ao adubo nitrogenado. O nitrogênio fixado quimicamente é o maior insumo industrial isolado e o mais caro, pois depende de energia fóssil para aumentar a produtividade agrícola, onde aproximadamente 35% da capacidade produtiva de todas as culturas são geradas com aplicação de apenas esse insumo; o mesmo também é apontado como fonte da maior parte das proteínas alimentares (ARAUJO, 1997).

A dependência de fertilizantes químicos como fonte de nitrogênio se deve ao fato de as plantas serem incapazes de assimilar esse componente, a menos que ele tenha sido fixado, ou combinado, com outros elementos, como o hidrogênio, o carbono ou o oxigênio. Um número limitado de microorganismos, no entanto, pode fixar o nitrogênio, transformando-o diretamente em amônia, que pode ser então assimilada diretamente pelas plantas. Alguns desses microorganismos são capazes de fixar o nitrogênio quando em vida livre, ao passo que outros formam associações simbióticas com as plantas, como no caso das bactérias do gênero *Rhizobium* e plantas hospedeiras da família das leguminosas, na qual se incluem a soja e os feijões. Também se encontram em andamento pesquisas de fixação biológica do nitrogênio (FBN) em engenharia genética, com o objetivo de conseguir essa inoculação nos cereais, cana-de-açúcar e plantas da família das gramíneas (DOBEREINER, 1999).

O uso da engenharia genética poderá melhorar a adaptação de espécies via remoção de barreiras indesejáveis, permitindo o desenvolvimento de culturas adaptadas a ambientes menos dotados, ou pobres de recursos, e a sistemas agronômicos menos intensivos em energia. A engenharia genética também possui futuro promissor na produção animal. Suas potencialidades são anunciadas pelos produtores de matrizes e por criadores devido à possibilidade de manipulação do código genético, o que permitirá o desenvolvimento de criação de animais com características e especificações desejadas⁹.

Outro mercado promissor é o de hormônios artificiais promotores do crescimento, uma vez que os hormônios naturais, produzidos pelos ovários ou testículos dos animais, são muito escassos e de custo elevado. Importantes companhias químicas e farmacêuticas encontram mercados nessas áreas, sendo esses produtos parte importante de suas atividades diversificadas. Em 1981, as vendas mundiais estimadas nesse mercado somaram US\$ 7,5 bilhões, incluindo produtos nutricionais (na ordem de US\$ 2,5 bilhões) e vacinas (US\$ 1 bilhão) (GOODMAN *et alli.*, 1990).

O argumento pertinente é que, no caso do Brasil, a moderna biotecnologia poderá viabilizar a produção agrícola a partir de sementes manipuladas para adaptação às condições naturais diversas, como solos áridos e de alta salinidade como os do Nordeste; a toxidade dos solos do Cerrado; e a alta umidade do ar e a baixa fertilidade química dos solos da Amazônia. Dessa forma, poderá ser invertida a tendência atual de ajustar o solo à planta ou animal, permitindo uma melhor relação custo-benefício nos setores agrícolas.

⁹ Por exemplo, o custo de alimentação na produção de suínos poderia ser diminuído drasticamente se eles pudessem digerir a celulose, o maior constituinte de fibras vegetais. No longo prazo, o uso de engenharia genética para alterar a atividade da microflora do trato intestinal poderia resolver essa restrição à produção suína, bem como a produção de carne suína com baixos teores de colesterol.

Outra possibilidade de aplicação do uso da biotecnologia provém de seu uso no combate à poluição do meio ambiente, por meio da utilização de Tecnologias Inovativas de Tratamento – ITTs. Estas contemplam várias formas utilizadas de biorremediação, entendida como o uso de microorganismos autóctones ou não para a degradação de contaminantes orgânicos. Os microorganismos “quebram” os compostos orgânicos, visando o seu uso como fonte de alimento (FERNANDES, 1998).

Ocorre que grande parte das pesquisas ainda está direcionada para o tratamento de efluentes, principalmente os industriais, no sentido de mitigar os impactos ambientais gerados sobre recursos hídricos, considerados uma *commodity*, pois a água, a partir de 1992, passou a ser considerada como uma mercadoria em função de sua disponibilidade atual. Essa disposição foi corroborada legalmente¹⁰ pela Política Nacional de Recursos Hídricos, que se baseia nos seguintes fundamentos: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (MACEDO, 2000).

No entanto, entre os tipos originários de poluição, existe um amplo leque de processos que envolvem substâncias orgânicas, nos quais uma das soluções adotadas seria a produção de gás metano, dióxido de carbono, resíduos na forma de adubos etc. Outra linha se constitui de processos que envolvem os produtos inorgânicos, obtidos por síntese industrial, química e farmacêutica, e processos de queima de combustíveis (CHARLWOOD, 1999). Nesse sentido, a poluição poderia vir a ser controlada microbiologicamente com favorecimento do crescimento da atividade de microorganismos já existentes no local e/ou adicionando novos microorganismos no meio poluído.

Embora exista a preocupação com a seleção e formulação de bactérias, uma vez que as técnicas de engenharia genética não estão ainda em uso corrente (até o momento poucos são os resultados concretos de microorganismos manipulados por meio de técnicas de engenharia com aplicação no combate à poluição), pois seus

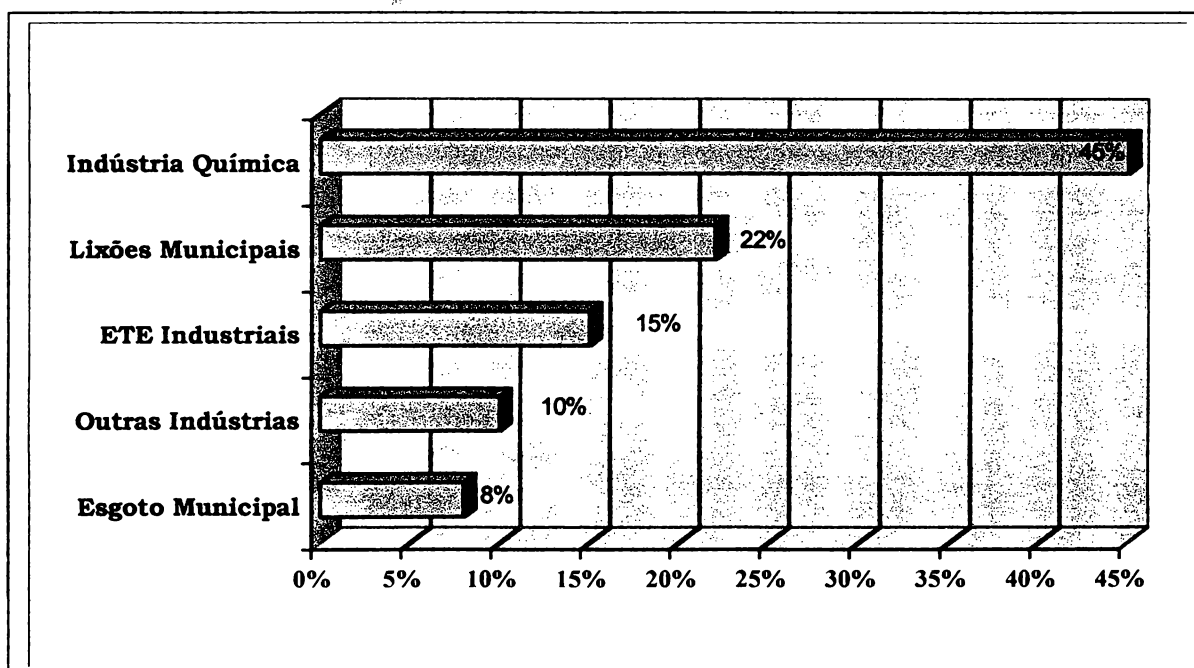
¹⁰ Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, artigo 1.º

efeitos ainda são pouco conhecidos no uso em larga escala de reprodução de microorganismos, alguns com alta taxa de toxicidade e patogeneidade. Os possíveis impactos negativos estão dentro de relativa margem de previsibilidade; além do que, estudos de seus efeitos, planejamento econômico, científico, cultural e social poderão impedir uso maléfico de tais produtos (ANCIÃNS e CASSIOLATO, 1985).

Em síntese, na área da biotecnologia ambiental, o tratamento de efluentes municipais e industriais, o aproveitamento de resíduos agrícolas e o tratamento e a conservação de águas deverão ganhar destaque, uma vez que o aproveitamento dos subprodutos e resíduos desses processos antipoluentes deverão ter crescente utilização econômica na viabilização de processos de combate à poluição.

A indústria química e os reservatórios de lixo são os segmentos com maiores perspectivas de aplicação da biorremediação no Brasil (figura 3).

FIGURA 3 - PRINCIPAIS SEGMENTOS DO USO DA BIORREMEDIAÇÃO NO BRASIL



FONTE: LIMA, 2001.

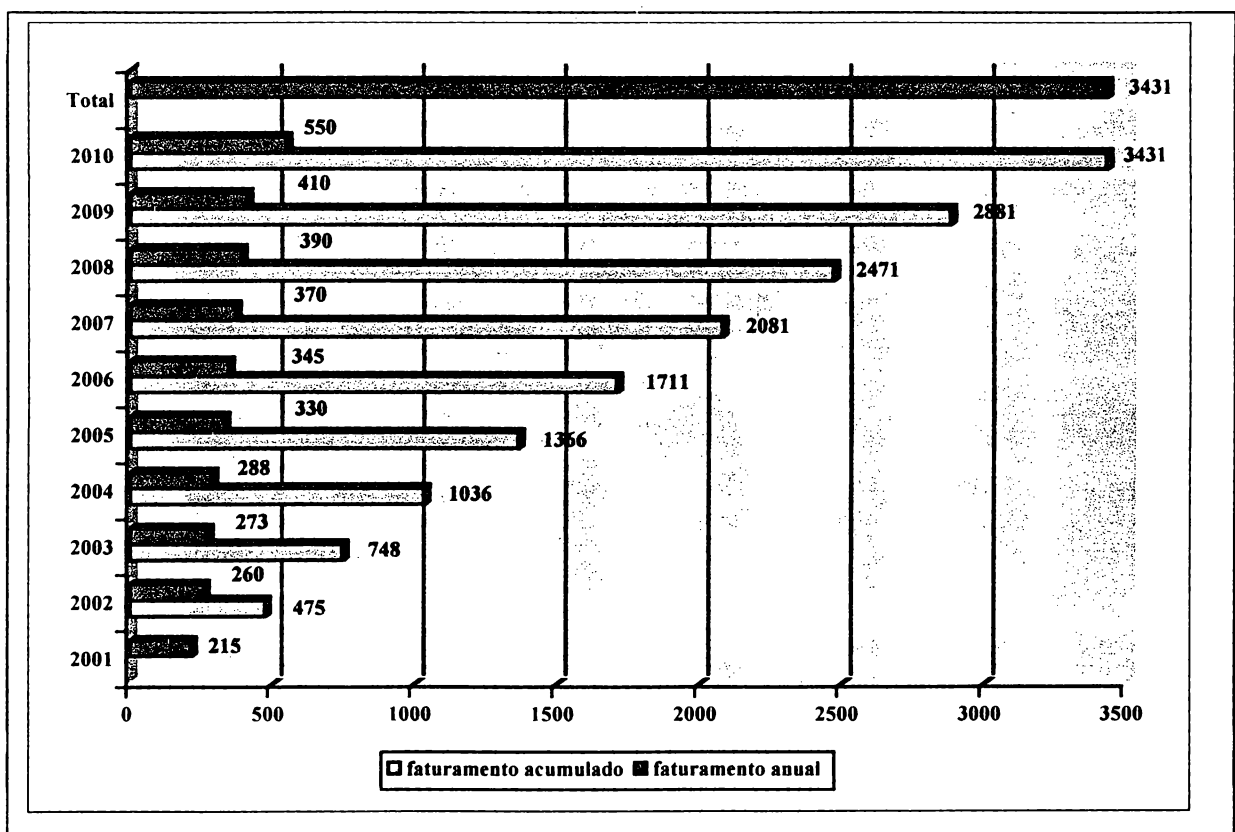
Na indústria da biorremediação, os países tropicais, principalmente o Brasil, contam com alguns fatores que favorecem o seu desenvolvimento, quais sejam: maior biodiversidade microbiana; maior número de microorganismos por unidade de medida; maior atividade microbiana; e temperaturas mais elevadas, com desvio

padrão menor que os países de clima temperado, o que é amplamente favorável na aceleração dos processos (LIMA, 2001).

No que tange ao mercado para a biorremediação, o nível de faturamento anual projetado é o principal indicador das possibilidades associadas dessa atividade, pois estimativas previam um montante algo em torno de US\$ 260 milhões anual para 2002 e apontavam para um rendimento acumulado de US\$ 3.431 milhões em 2010

(Figura 4).

FIGURA 4 - PROJEÇÃO DE FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE BIORREMEDIAÇÃO



FONTE: LIMA, 2001.

3.4. Indústria oleaginosa

Vários produtos derivados das espécies oleaginosas provenientes da região amazônica apresentam significativos graus de aproveitamento biotecnológico, muitos dos quais já são comercializados *in natura* tanto no mercado interno quanto

no mercado externo. Entretanto, ressalta-se que, devido à desorganização e deficiências do processo produtivo, sua comercialização é caracterizada pela inconstância da oferta, além da baixa qualidade do produto. Para um melhor entendimento de seu potencial, torna-se necessária uma subdivisão desse segmento em: óleos vegetais e óleos essenciais.

3.4.1. Óleos vegetais

Os óleos e gorduras vegetais, animais ou de outra procedência natural constituem uma alternativa promissora na substituição total ou parcial em indústrias de materiais derivados de recursos fósseis não renováveis.

As oleaginosas amazônicas apresentam vantagens sobre outras fontes: seu cultivo e produção não são poluentes e não esgotam o solo, são abundantes, renováveis e próximas de inesgotáveis, desde que seja observado o seu processamento racional. Uma variedade de espécies oleaginosas e silvestres é encontrada com exclusividade na Amazônia, sendo explorada desde o começo do século XX por comunidades ribeirinhas e algumas pequenas fábricas (MORÓN-VILLARREYES, 1998).

Na Amazônia, na década de 40, por exemplo, foram pesquisadas mais de 120 oleaginosas silvestres de 23 famílias botânicas, muitas das quais se mostraram promissoras para aplicação industrial não-comestível. Segundo a pesquisa, as sementes mais importantes, tanto pela qualidade da produção como pelo seu valor comercial, eram provenientes de palmeiras nativas da região (COINTE, 1980).

As vantagens associadas à utilização dessas espécies oleaginosas são evidenciadas a partir da comparação entre essa e outras fontes. Numa comparação da produção de óleo de origem vegetal com outras fontes naturais, inclusive com os provenientes de animais, constata-se um maior rendimento dos óleos naturais, conforme demonstrado na (Tabela 12).

TABELA 12 - RENDIMENTO EM ÓLEO DE ALGUMAS ESPÉCIES NATURAIS AMAZÔNICAS

Origem	Espécie	Óleo (% peso)	Rendimento
Animal	Bovino	14% no corpo	140 kg/t.
Insetos	Abelhas	40% na cera	400 g/kg
Leite	Bovino	5% no leite	50 kg/t.
Marinho	Sardinha	8% no peixe	82 kg/t.
Vegetal	Açaí	4% na polpa	600 kg/ha/ano
	Andiroba	43% na semente	600 kg/ha/ano
	Babaçu	66% na semente	600 kg/ha/ano
	Bacaba	26% na polpa	600 kg/ha/ano
	Bacuri	72% na semente	600 kg/ha/ano
	Castanha-do-pará	71% na semente	600 kg/ha/ano
	Cupuaçu	60% na semente	1050 kg/há/ano
	Dendê	25% no fruto	3000 kg/há/ano
	Marajá	28% na semente	431 kg/ha/ano
	Patauí	31% na polpa	800 kg/ha/ano
	Tucumã	39% na polpa	500 kg/ha/ano

FONTE: MORÓN-VILLARREYES, 1998.

Em termos de toneladas obtidas, dentre as categorias listadas, destacam-se as quantidades fornecidas pelo dendê, cupuaçu e patuá. Nota-se, porém, que todos os vegetais apresentam um rendimento significativamente superior às demais fontes de óleo.

A maioria dos óleos possui diversas aplicações, sendo as mais importantes encontradas no setor industrial, alimentício, produção de sabão, aditivos, corte de metais, pinturas, bem como em combustíveis alternativos ao diesel e na indústria de cosméticos. Além disso, na Amazônia, são muitas as oleaginosas de grande potencialidade industrial, dentre as quais merecem destaque:

3.4.1.1. Andiroba (*Carapa guianensis*)

Embora a exploração da andiroba ocorra desde o século XIX, dispõe-se de poucas informações acerca da comercialização do óleo e outros derivados no mercado nacional e internacional. Dados do SEBRAE (1998) mostram que desde 1974 a produção anual apresenta uma certa estabilidade, com volumes de produção e comercialização que oscilam entre 233 a 363 toneladas.

As propriedades do óleo obtido a partir dessa fonte são comparáveis às dos óleos de origem animal, utilizados atualmente em aditivos de lubrificação e de fluidos de cortes de metais. O produto extraído das amêndoas de andiroba também é

utilizado como antiinflamatório externo, sendo considerado um dos medicamentos naturais mais eficientes e sobre o qual não há controvérsias sobre suas qualidades curativas. O óleo também é usado pelos indígenas como repelente contra insetos e como medicamento para parasitas, podendo ainda ser utilizado como matéria-prima da indústria de cosméticos na fabricação de protetor solar. Na indústria farmacêutica homeopática, o óleo de andiroba está sendo comercializado sob forma de cápsulas no combate à diabetes e ao reumatismo e utilizado para o uso tópico de luxações e na fabricação de sabonetes medicinais (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

Alguns dos óleos vegetais mais usados na Amazônia brasileira, bem como suas indicações, podem ser visualizados abaixo (Quadro 5).

QUADRO 5 - ÓLEOS VEGETAIS AMAZÔNICOS E SUAS INDICAÇÕES

Óleo vegetal	Indicações
Andiroba	Inflamações e luxações em geral
Óleo doce	Cólicas pós-parto, analgésico, expulsão da placenta uterina após parto
Copaíba	Ferimentos, erupções cutâneas e inflamações
Dendê	Ferimentos e cicatrização
Leite de apuí	Hérnias
Mamona	Pós-parto, purgante, deslocamento da placenta
Pau-rosa	Analgésico
Pequiá	Erupções cutâneas, inchaços e impaludismo

FONTE: MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000.

No que diz respeito à produção da andiroba, estima-se que estão disponíveis no mercado 363 toneladas de óleo/ano. Entretanto, como é uma atividade extrativista e sazonal, em termos de produto *in natura*, foram exportadas, entre os anos de 1974 e 1985, a média de 309 tonelada/ano de amêndoas (PNUD, 1999).

Um dos pontos de estrangulamento da produção e obstáculo para a expansão do mercado é a não existência de plantações em escala comercial da espécie na Amazônia, com exceção de 50.000 árvores plantadas em Fordlândia-PA. (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000).

Recentemente, um convênio firmado entre uma empresa de cosméticos naturais, a Aveda Corporation S.A., e o governo do Acre propiciou a instalação de uma usina de extração de óleo de andiroba, que entrou em funcionamento em janeiro de 2001. Para abastecer essa usina, os índios Yawanawa iniciaram um

plântio de 40 hectares de andiroba. Entretanto, até que essa plantação comece a fornecer a matéria-prima necessária, o que deve ocorrer em alguns anos, os índios vo comprar a matéria-prima junto à população ribeirinha (GAZETA MERCANTIL, 18 out. 2002).

3.4.1.2. Castanha-do-Pará

A rvore da castanha é encontrada na Região Norte do Brasil. Sua fruta é altamente nutritiva, contendo aproximadamente 67% de óleos, cuja comercialização é estabelecida com as indústrias de suplemento alimentar, de higiene pessoal e de cosméticos.

O Brasil tem sido historicamente responsável por 50% do comércio mundial de castanha, com poucas empresas que dominam o processo de exportação. Seus principais compradores são EUA, Inglaterra, Itália e Alemanha (PNUD, 1999).

A oferta de castanha-do-pará é oriunda, basicamente, do extrativismo. A produção da região Amazônica, em 1997, foi de 22.781 toneladas, sendo o estado do Pará o principal produtor, com 41,8% do total ofertado, seguido pelo Amazonas com 32,3%, e pelo Acre, com 14,8%. Contudo, a quantidade produzida em 1997 sofreu uma redução de 44,5% em relação a 1990, sendo notável a oscilação da produção de castanha ao longo da década de 90, existindo a tendência de queda permanente da atividade (Tabela 13).

TABELA 13 - PRODUÇÃO DE CASTANHA-DO-PARÁ

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2000
Acre	17.497	14.630	11.156	11.984	11.034	9.367	3.858	3.378	8247
Amapá	2.250	1.898	1.556	1.810	1.650	1.858	1.776	1.845	1639
Amazonas	13.059	7.957	193	4.267	15.465	15.727	6.670	7.357	7823
Rondônia	1.472	1.080	1.043	1.118	794	792	461	461	6508
Mato grosso	674	813	392	389	250	258	245	230	245
Pará	16.235	9.456	10.962	6.936	9.689	12.215	8.458	9.510	8935
Amazônia	51.187	35834	25302	26504	38882	40217	21468	22781	33431

FONTE: elaborado com dados da PEV do IBGE, 2000.

Dentre os fatores que ajudariam a explicar a forte queda, estariam seu caráter sazonal, sua natureza extrativa e a descontinuidade da oferta, além dos

desmatamentos nas áreas de extensos castanhais, como a de Marabá, no Pará, o que contribui para a crise pela qual o setor passa (IBGE, 2000).

A demanda mundial de amêndoas está concentrada nos países desenvolvidos e vem crescendo a taxas de 4% a.a. Não obstante, em função da diminuição de oferta, a coleta da castanha passou a ser efetuada em áreas mais distantes, aumentando o custo da produção. Como resultado, há uma tendência de que a castanha seja substituída no mercado internacional, restringindo a produção, que seria destinada ao consumo interno e que representa apenas de 3 a 5% da produção nacional (MIN/SUDAM/PNDU/GENAMAZ, 2000; PNUD, 1999).

3.4.1.3. Óleo de Palma (*Elaeis guineensis*)

O óleo de palma apresenta múltiplas aplicações, podendo ser aproveitado tanto no setor de alimentos quanto em outros usos industriais. A partir dele, são obtidos ácidos graxos, glicerinas emulsificantes, lubrificantes, cosméticos e explosivos. Atualmente, quase toda a produção mundial deste óleo é destinada ao uso alimentar (cerca de 90%). O produto aparece sob diferentes formas, desde óleo para salada até margarina ou para frituras industriais. Os 10% restantes apresentam usos diversos, que vão desde a indústria siderúrgica, de sabões e cosméticos até fontes de vitaminas A e E na indústria farmacêutica. (SANTOS e D'AVILA, 2001).

A cultura do dendê, começa a produzir a partir do terceiro ano, a partir dessa fase, porém, sua produção torna-se constante durante todos os anos, o que constitui numa vantagem, pois não apresenta o problema de sazonalidade de outras culturas. O dendezeiro também é considerado a oleaginosa de maior produtividade mundial. Sua produção gira em torno de 4 a 6 toneladas de óleo/ha, mostrando-se superior inclusive à soja, cuja produtividade é de 0,4 a 0,6 tonelada de óleo/ha (Tabela 14).

TABELA 14 - ESPÉCIES OLEAGINOSAS, TIPO DE ÓLEO E PRODUTIVIDADE

Espécies	Tipo de óleo	Produtividade (kg/ha)
Amendoim	óleo de amendoim	600 – 1.000
Côco	óleo de coco	2.000 – 3.000
Colza	óleo de colza	800 – 1.100
Dendê-fruto	óleo de palma	3.500 – 6.000
Dendê-semente	óleo de palmiste	200 – 500
Girassol	óleo de girassol	600 – 1.000
Oliveira	óleo de oliva	1.500 – 2.500
Soja	óleo de soja	400 – 600

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

Outra vantagem de seu cultivo é a sua produção constante, chegando até aproximadamente os 30 anos, quando começa a apresentar rendimentos decrescentes em função da altura alcançada pela palmeira (EMBRAPA, 2002).

A produção mundial de óleo de palma atingiu 20,2 milhões de toneladas em 2000. Os principais concorrentes do dendê brasileiro são alguns países do sudeste asiático, com 80% do total, especialmente a Malásia, que é o principal produtor, com 10,5 milhões de toneladas em 2000, e o principal exportador desse óleo, com 8,05 milhões de toneladas em 1999. No entanto, a pouca disponibilidade de áreas para novos projetos e a falta de mão-de-obra rural são fatores irreversíveis e que reduzem o ritmo de expansão da dendeicultura naquele país (EMBRAPA, 2002).

Essa situação é diferente no Brasil, onde o produto da palma ocupa hoje o segundo lugar no ranking mundial de óleos, tendo aumentando sua participação no mercado internacional nos últimos anos. No período de 1983-1987, por exemplo, sua participação era de 10%, tendo aumentando para 17% no período compreendido entre 1993 e 1997 e sendo projetada para o período de 2003-2007 uma participação de 21% do total desse mercado (Tabela 15).

TABELA 15 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS ÓLEOS E GORDURAS NA PRODUÇÃO MUNDIAL

Óleo	Período		
	1983-1987 (%)	1996-1997 (%)	2003-2007 (%)
Soja	21	20,7	19
Palma	10	19,5	21
Colza	9	11,3	11
Girassol	9	9,2	9
Outros	51	43	40
Total	100	100	100

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

A explicação para essa participação está associada aos seguintes fatores: elevada produtividade; versatilidade de uso; possibilidade de substituição das gorduras animais; e as qualidades benéficas à saúde humana em função de seus baixos níveis de colesterol e elevado teor de caroteno (MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000).

No Brasil, algumas exigências climáticas dessa cultura¹¹ limitam o seu estabelecimento a certas regiões e favorecem amplamente a Amazônia. Nessa região, o dendezeiro tem apresentado bons níveis de adaptação, tanto que ela é responsável por 93% do total produzido, com destaque para o estado do Pará, que responde por 85% dessa produção (DENPASA, 1999). Por outro lado, o país possui a maior fronteira agrícola para expansão dessa cultura: somente na região amazônica, apresenta um montante de 70.000.000 de hectares de áreas potencialmente disponíveis e adequadas para a dendeicultura (Tabela 16).

TABELA 16 - ÁREA PLANTADA E POTENCIAL PARA O CULTIVO DO DENDÊ

Estados	Área Plantada %	Potencial (ha)	%
Acre	3,0	2.500.000	3,6
Amapá	2,9	1.500.000	2,2
Amazonas	31,3	50.000.000	71,4
Maranhão	5,2	-	-
Mato Grosso	18,0	500.000	0,7
Pará	24,9	10.000.000	14,3
Rondônia	4,7	1.000.000	1,4
Roraima	4,5	4.000.000	5,7
Tocantins	5,5	500.000	0,7
Total Amazônia Legal	100,0	70.000.000	100,0

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

Observa-se que os estados do Pará e Amazonas, onde se concentram mais de 50% da área plantada, são os mais promissores no que tange às possibilidades de expansão da produção. Nesse sentido, a capacidade potencial do Amazonas é extraordinária, com mais de 70% da área total disponível.

As perspectivas de crescimento do cultivo da palma derivam tanto das condições do mercado interno, pois o volume de produção nacional (83 toneladas)

¹¹Exigência hídrica em torno de 2.500mm/ano; luminosidade superior a 1.500 horas/ano; temperatura mínima não inferior a 18° C; umidade relativa entre 75 e 90%; terrenos planos com declividade inferior a 10%; solos bem drenados e sem compactação até 1,50 m de profundidade.

está aquém da demanda interna (105 toneladas) (tabela 17), quanto do mercado externo, em que a produção brasileira representa, atualmente, apenas 0,5% da produção mundial (MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000).

TABELA 17 - PRODUÇÃO E CONSUMO DE ÓLEOS E GORDURAS NO BRASIL, 1998 (MIL TONELADAS)

Produto	Produção	Importação	Exportação	Consumo
Óleo de soja	3.544	185	1.105	2.624
Óleo de algodão	82	15	13	83
Óleo de palma	83	56	34	105
Óleo de palmiste	9	41		50
Outros	707	115	51	771
Total	4425	428	1203	3650

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000.

3.4.2. Óleos essenciais

O termo “óleo essencial” é empregado para designar líquidos oleosos voláteis, dotados de forte aroma e extraídos de plantas por processos específicos, sendo o mais freqüente a destilação. Esses óleos podem ser extraídos de diversas partes, quais sejam: das flores, das folhas, do lenho, das raízes e das sementes (MAIA e ZOGBHI, 1998).

Os óleos essenciais geralmente são utilizados nos segmentos de primeira necessidade, como indústrias de alimentos e farmacêutica, e nos segmentos denominados supérfluos, representados pela indústria de cosméticos e de perfumes. Eles se constituem como matéria-prima básica na indústria de aromas. Sua importância depende da disponibilidade no mercado e dos aspectos econômicos que os cercam, tais como as variações climáticas e competição com produtos sintéticos. Mas em determinados segmentos, como o de perfumaria, é bastante improvável sua substituição, o que lhes assegura o mercado. A produção desses tipos de óleo vem sendo explorada principalmente em países em desenvolvimento, devido à menor exigência inerente à agricultura primária. Por esse motivo, Guatemala, Índia, China, Egito, Turquia e Brasil são os grandes exportadores de óleos essenciais (MAIA e ZOGBHI, 1998).

A importância desse segmento para a região amazônica pode ser expressa pelas elevadas importações brasileiras de componentes voláteis, que em 1993 representaram mais de US\$ 200 milhões. Esse número reflete o completo desconhecimento das potencialidades da flora odorífera e da biodiversidade amazônica, que abriga em sua área cerca de 10% do patrimônio genético de plantas do planeta.

Nesse sentido, vem sendo realizado desde 1980¹² um inventário da flora odorífera da Amazônia com base nas informações populares, já tendo sido identificados alguns óleos essenciais que podem ter perspectiva de uso econômico (Quadro 6).

¹² Coordenação do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Instituto de Pesquisa da Amazônia – Inpa.

QUADRO 6 - PLANTAS AROMÁTICAS DA AMAZÔNIA PRODUTORAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Família	Espécie
Annonaceae	<i>Annona ambotay</i> , <i>Annona</i> sp., <i>Guatteria foliosa</i> , <i>Guatteria</i> sp., <i>Tetrameranthus duckei</i> , <i>Tetrameranthus</i> sp., <i>Xylopi nitida</i> , <i>X. polyantha</i>
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rodriguesi</i>
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiaefolia</i> , <i>A. microcephala</i> , <i>Conyza bonariensis</i> , <i>Eupatorium marginatum</i> , <i>E. triplinerve</i> , <i>Eupatorium</i> sp., <i>Ichthyothere cunabi</i> , <i>I. terminalis</i> , <i>Melampodium camphoratum</i> , <i>Mikania amara</i> , <i>M. banisteriae</i> , <i>M. congesta</i>
Bignoniaceae	<i>Adennocalymma alliaceum</i> , <i>Tanaecium nocturnum</i>
Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i> , <i>P. hebetatum</i> , <i>P. heptaphyllum</i> , <i>P. grandifolium</i> , <i>P. llewelynii</i> , <i>P. paniculatum</i> , <i>P. paraense</i> , <i>P. strumosum</i> , <i>P. subserratum</i> , <i>P. tenuifolium</i> , <i>P. unifolium</i> , <i>Protium</i> sp.
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera ducke</i> , <i>C. multijuga</i> , <i>C. reticulata</i> , <i>Copaifera</i> sp., <i>Eperua oleifera</i> , <i>E. multijuga</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton cajucara</i> , <i>C. caulicularis</i> , <i>C. chamaedrifolius</i> , <i>C. lanjouwensis</i> , <i>C. lobatus</i> , <i>C. matourensis</i> , <i>C. miquelensis</i> , <i>C. palanostigma</i> , <i>Sagotia racemosa</i>
Fabaceae	<i>Dalbergia decipularis</i> , <i>Monopteryx uacu.</i> , <i>Myroxylon balsamum</i> , <i>Ormosia flava</i> , <i>Poecilanthe paviflora</i>
Gramineae	<i>Cymbopogon citrates</i>
Lamiaceae	<i>Aeolanthus suaveolens</i> , <i>Coleus amboincus</i> , <i>C. barbatus</i> , <i>Hyptis mutabilis</i> , <i>H. suaveolens</i> , <i>H. goyazensis</i> , <i>H. crenata</i> , <i>Hyptis</i> sp., <i>Marrubium vulgare</i> , <i>Matricaria discoidea</i> , <i>Mentha piperita</i> , <i>Mentha</i> sp., <i>Ocimum basilicum</i> , <i>O. gratissimum</i> , <i>O. micranthum</i> , <i>O. minimum</i> , <i>Ocimum</i> sp., <i>Pogostemon heyneanus</i>
Lauraceae	<i>Aniba rosaeodora</i> , <i>A. burchellii</i> , <i>A. canelilla</i> , <i>A. citrifolia</i> , <i>A. duckei</i> , <i>A. fragrans</i> , <i>A. formula</i> , <i>A. gardneri</i> , <i>A. guianensis</i> , <i>A. hostmanniana</i> , <i>A. parviflora</i> , <i>A. permolis</i> , <i>A. pseudocoto</i> , <i>A. puchury-minor</i> , <i>A. riparia</i> , <i>A. santalodora</i> , <i>Aniba</i> sp., <i>Cinnamomum zeylanicum</i> , <i>Dicypellium caryophyllum</i> , <i>Endlicheria</i> sp.
Mimosaceae	<i>Parkia oppositifolia</i>
Monimiaceae	<i>Siparuna amazonica</i> , <i>S. guianensis</i> , <i>S. cuspidata</i> , <i>S. lorotensis</i> , <i>Siparuna</i> sp.
Myristicaceae	<i>Viola surinamensis</i>
Myrtaceae	<i>Calypranthes spruceana</i> , <i>Calypranthes</i> sp., <i>Eugenia copacabanensis</i> , <i>E. puniceifolia</i> , <i>E. uniflora</i> , <i>Eugenia</i> sp., <i>Myrcia cuprea</i> , <i>M. polyantha</i> var. <i>coriacea</i> , <i>M. servaa</i> , <i>M. sylvatica</i> , <i>Pseudocaryophyllus pabstianus</i>
Phytolacaceae	<i>Petiveria alliacea</i>
Piperaceae	<i>Piper hispidinervium</i> , <i>P. aduncum</i> var. <i>aduncum</i> , <i>P. aduncum</i> var. <i>cordulatum</i> , <i>P. amazonicum</i> , <i>P. arboreum</i> , <i>P. callosum</i> , <i>P. cavalcantei</i> , <i>P. crassinervium</i> , <i>P. hostmannianum</i> , <i>P. marginatum</i> , <i>P. ottonoides</i> , <i>P. reticulatum</i> , <i>Piper</i> sp.
Rutaceae	<i>Esenbeckia almawilia</i> , <i>Pilocarpus giganteus</i> , <i>P. microphyllus</i> , <i>Pilocarpus</i> sp.
Scrophulariaceae	<i>Bacopa aquatica</i> , <i>conobea scoparioides</i>
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> , <i>Lantana</i> sp., <i>Lippia alba</i> , <i>L. grandis</i> , <i>L. organoides</i> , <i>Lippia</i> sp., <i>Vitex agnus-castus</i>
Zingiberaceae	<i>Alpinia nutans</i> , <i>Alpinia</i> sp., <i>Renealmia floribunda</i> , <i>Zingiber officinalis</i>

FONTE: MAIA e ZOGHBI, 1998.

A cultura de plantas aromáticas no Brasil ainda se encontra em fase de implantação, mas alguns produtos já são conhecidos internacionalmente, os quais são destacados a seguir.

3.4.2.1. Pau-Rosa (*Anibal rosaeodora duck*)

O Pau-Rosa é uma árvore de terra firme que pode atingir até 40 metros de altura e um metro de diâmetro. Floresce de maneira irregular, em média a cada dois anos, e a dificuldade na fecundação, na germinação e a alta taxa de mortalidade, somados à exploração predatória explicam a tendência a extinção da espécie (BARATA, 2002).

Espécime encontrado em toda a região amazônica, porém com concentração particular ao norte e ao sul de sua bacia. A árvore origina duas variedades distintas de linalol, principal matéria-prima utilizada na fabricação de uma das mais caras e importantes fragrâncias comercializadas no mundo: o perfume Coco Chanel n.º 5.

Sua exploração remonta ao século XIX e as atividades exportadoras foram iniciadas pela Guiana Francesa, em 1883. No caso do Brasil, a exploração sempre foi voltada para o mercado externo, tanto que a região amazônica brasileira, no período de 1979 a 1989, chegou a exportar mais de 500 toneladas/ano de óleo essencial de pau-rosa, o que resultou numa média de 50 toneladas/ano. Entretanto, por ser uma atividade extrativa predatória, sua exportação vem declinando nos últimos anos, conforme observado na tabela 18 (BARATA, 2002).

TABELA 18 - EXPORTAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO PAU-ROSA

Período	US\$ 1.000 FOB	Quantidade kg	Preço médio US\$
2000 ⁽¹⁾	6.188	11.900	52,00
1999	1.487	37.935	39,18
1988	1.566	35.276	44,39
1987	1.416	34.915	40,55

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000; ⁽¹⁾ BARATA, 2002.

Nas atividades da perfumaria, o linalol da Amazônia é o produto de maior procura e, em função da proibição devido à natureza da exploração, seu preço torna-se elevado quando comparado aos substitutos. Esse fator limita a sua utilização em perfumes de luxo e estimula a utilização de outros substitutos, inclusive os sintéticos. Percebe-se, assim, que apenas os produtos de luxo, que já têm um mercado cativo para suas fórmulas, usam o linalol da Amazônia. Os Estados Unidos são o principal importador do produto, superando inclusive a França (Tabela 19).

TABELA 19 - EXPORTAÇÃO DE PAU-ROSA POR DESTINO

Período 2000/país	US\$ 1.000 FOB	Quantidade kg	Preço médio US\$
Estados Unidos	1,220	30.410	40,11
França	151	3.565	42,42
Reino Unido	65	1.620	39,89
Alemanha	33,5	720	46,53
Bélgica	9,7	1.440	Não reportado
Espanha	7,7	180	42,60
Total	268,12	937.035	-

FONTE: MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000; BARATA, 2002.

O elevado potencial da flora odorífera da Amazônia apresenta-se como fonte renovável apropriada para a produção de essências aromáticas. Mas para que seja possível o aproveitamento desse potencial, torna-se imperativo o conhecimento da composição química de seus óleos essenciais e aromas como forma de avaliar o valor comercial oferecido por estas misturas às indústrias de perfumes, cosméticos e de medicamentos.

3.4.2.2 Copaíba (*Copaifera officinalis*)

As copaíbas são classificadas como essências medicinais, sendo que o óleo está presente na casca, sementes e frutos. O óleo de copaíba consta da farmacopéia britânica desde 1677 e americana desde 1820.

O óleo de copaíba é usado artesanalmente na proteção de ferramentas metálicas e industrialmente como matéria-prima para vernizes, lacas, tintas, fixador de perfumes, fabricação de papel ou como produto medicinal. Ele também é utilizado pela comunidade indígena como antiinflamatório, antibacteriano e cicatrizante, sendo reconhecido no exterior por suas qualidades terapêuticas. A avaliação *in vivo* e *in vitro* vem demonstrando que os óleos de várias espécies de copaíba possuem atividade antiinflamatória, cicatrizante, antiedematogênica antitumoral, tripanossomicida e bactericida (MAIA; ZOGBHI, 1998).

As estimativas das exportações brasileiras de óleo de copaíba apontam para um montante de 100 toneladas/ano. A Região Norte, no ano de 1994, exportou em torno de 120 toneladas, com destaque para os estados do Amazonas e Rondônia, tendo comercializado 89 e 30 toneladas/ano respectivamente de óleo *in natura* para

os Estados Unidos. Esse óleo tem importância significativa na pauta de exportações de produtos florestais não-madeireiros do estado do Amazonas, sendo avaliado em aproximadamente US\$ 215 mil/ano. Os maiores importadores desse produto são os Estados Unidos (50%), França (30%) e Alemanha (15%).

3.4.2.3 Safrol ou pimenta longa (*Piper hispidinervium*)

O Safrol ou pimenta longa é uma matéria-prima do piperonal que é usada como fixador na indústria de fragrâncias e cosméticos. Uma outra aplicação possível destina-se à obtenção do butóxido de piperonila, empregado como agente, ao lado do piretrium (único inseticida natural e biodegradável autorizado na Europa, Estados Unidos e Japão), no armazenamento e no processamento de alimentos, além de uso doméstico (PESCADOR *et al*, 2000).

O Brasil já foi o maior produtor de óleo de Safrol quando a sua extração era feita pela exploração da madeira de canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*, Laurace) na região de Santa Catarina. Esse foi o modelo de exploração predatória que ameaçava a espécie até a sua proibição, em 1991, pelo Ibama.

O estudo da Biotecnologia da Pimenta Longa da Amazônia propiciou a descoberta de um outro tipo de pimenta longa (*Piper hispidinervium*, Piperaceae) no estado do Acre. De fato, esse estudo mostrou que seu óleo essencial possui ótimo rendimento, cerca de 3,5 a 5,5%, e um teor de safrol muito elevado, aproximadamente de 80% a 97% (MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ, 2000). Além disso, essa variedade de pimenta apresenta a vantagem de não precisar ser arrancada para produzir o Safrol (prática comum na canela de sassafrás), uma vez que suas folhas se renovam a cada dia.

O consumo mundial do óleo Safrol é de aproximadamente 3 mil toneladas/ano, existindo uma demanda reprimida por óleos essenciais contendo esse componente, destacando-se o mercado norte-americano como o maior consumidor para produtos derivados do Safrol.

Esses aspectos, relativos aos produtos e aos mercados abordados ao longo deste capítulo, são um importante indicativo de que, dadas as condições da

biodiversidade amazônica, a atividade biotecnológica apresenta-se como uma promissora via de desenvolvimento para a região. Dessa forma, emerge a seguinte questão: que tipo de configuração deve ser estabelecida entre os elementos que compõem a região, tendo em vista as prerrogativas do desenvolvimento regional? Esses aspectos serão discutidos no capítulo 4.

4: Desenvolvimento da atividade biotecnológica na Amazônia: a configuração necessária

Antes de iniciar a abordagem sobre o tipo de configuração que está sendo proposto como forma de desenvolver da atividade biotecnológica da Amazônia, é importante esclarecer que esta discussão se refere à etapa que antecede a implementação da atividade biotecnológica, na medida em que objetiva especificar quais são os agentes do desenvolvimento e como deverão ser moldadas as relações entre os mesmos, para que a atividade gere o resultado esperado, qual seja, o desenvolvimento regional.

Diante disso, quatro pontos devem ser destacados:

1. o Estado surge como o condutor natural dessa articulação; por um lado, em função das especificidades da atividade biotecnológica, que é intensiva em conhecimento e requer elevados investimentos em infra-estrutura em ciência e tecnologia (C&T), e, por outro, em decorrência da problemática regional e ambiental que se procura resolver através da mesma;
2. as atividades de pesquisa e desenvolvimento direcionadas à biotecnologia devem ser fundamentadas na cooperação entre instituições públicas e privadas, nacionais e estrangeiras. Dada a intensividade de conhecimento envolvida na produção biotecnológica, tornam-se necessários elevados níveis de investimentos, que criam mais uma forma de desigualdade em termos de geração de P&D e apropriação de seus resultados entre países desenvolvidos e não desenvolvidos, sendo a cooperação institucional um possível instrumento de redução dessas disparidades;
3. no Brasil, as questões relacionadas à propriedade intelectual devem ter prioridade nas discussões sobre regulamentação no que se refere à biotecnologia, questão das mais controversas, especialmente no que se refere à patente, em função das diferentes políticas adotadas pelos países e do complexo jogo de interesses que permeia as negociações e que dificulta qualquer tipo de consenso. O grande problema é que a disposição em reconhecer a propriedade intelectual e o direito às patentes está diretamente relacionada à capacidade de cada país em

termos de biodiversidade, de aparato institucional e de seu grau de especialização em pesquisas biotecnológicas, entre outros fatores;

4. a configuração que está sendo proposta no escopo do presente trabalho segue as orientações da concepção de BOISIER (1996), para quem a implementação de qualquer estratégia de desenvolvimento deve ser pautada pela criação de relações densas (não difusas) entre os elementos existentes na região: cultura, atores, entorno, instituições, procedimentos e recursos.

4.1. O Estado no processo de desenvolvimento da biotecnologia

O Estado tem papel fundamental em ações referentes à oferta e à demanda de conhecimento na sociedade em geral, seja para estimular P&D em empresas, seja para formar e capacitar pessoal em quantidade e qualidade razoável para fazer frente aos desafios da pesquisa, inovação e ensino. Isso em função da necessidade de construção de um sistema permanente de estímulo ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação, cujas principais ações diretas e indiretas advêm do Estado.

Mesmo em países cujas políticas advogam o Estado mínimo, o governo geralmente fornece apoio à indústria para que invista em P&D, bem como ao ensino e à formação de recursos humanos por meio da sustentação da qualidade das universidades públicas. No que concerne à indústria, esses Estados apoiam a atividade de P&D empresarial através de ações indiretas, que são aquelas em que geralmente o apoio é dirigido à oferta de conhecimento, e diretas, em que o Estado demanda conhecimento, comprando tecnologia de empresa ou por meio de políticas de renúncia ou isenção fiscal.

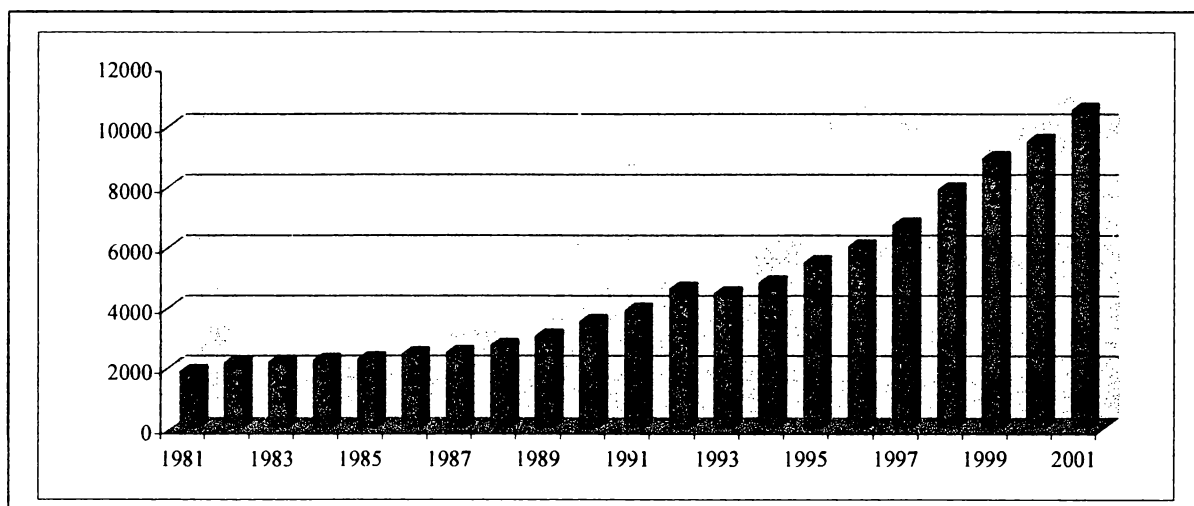
Esses aspectos sugerem que o Estado deve ser o condutor principal na formulação de políticas que criem as condições favoráveis para os diferentes atores interagirem nos distintos contextos em que ocorre o desenvolvimento da inovação, sendo importante o estabelecimento de regras e estratégias nacionais claramente definidas, sem as quais nenhuma política terá resultado.

Nas últimas décadas, o Brasil vem aumentando seus investimentos na formação de recursos humanos através do aumento da concessão de incentivos à educação. Especialmente a partir de 1986, essa intensificação permitiu um aumento no número de cientistas capacitados. A formação de uma comunidade científica bem qualificada e com elevados referenciais acadêmicos criou as condições para que nas melhores universidades fossem efetivados grupos de excelência. A existência de uma massa crítica de pesquisadores em várias áreas do conhecimento tem permitido que algumas iniciativas tenham seu sucesso amplamente reconhecido.

Estas realizações não acontecem por acaso, elas resultam de um esforço contínuo e cumulativo de educação com padrões elevados de excelência durante um longo período, no qual ciência e tecnologia são atividades sensíveis à acumulação de conhecimentos e à formação de grande quantidade de pessoas capazes de gerar conhecimentos (CASTRO, 1998).

Nesse sentido, os indicadores estatísticos têm se mostrado bastante positivos, pois o número de doutores formados tem aumentado consideravelmente desde o início dos anos 80. No ano de 2000, por exemplo, foram formados mais de 14 mil doutores, enquanto que em 1990 foram 5.076 e somente 1.372 em 1980 (MCT, 2002). Esse aumento repercute diretamente no aumento da produção científica em periódicos internacionais conforme atesta a figura 5.

FIGURA 5 - NÚMERO DE PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS EM REVISTAS INTERNACIONAIS



FONTE: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002.

No que diz respeito aos investimentos, pelo menos na última década, verifica-se um crescente investimento em C&T no país (Tabela 20). Ocorre que, do montante investido nos anos 90, o setor público representa a maior parcela de contribuição, com mais de 60% de média, enquanto que o setor privado ainda tem sua participação reduzida, caracterizando uma situação que contrasta com a realidade da maioria dos outros países, especialmente os desenvolvidos.

TABELA 20 - DISPÊNDIOS EM C&T POR FONTE DE RECURSOS (R\$ 1.000.000)

Fonte	Anos										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Governo federal	2.584,3	2.662,6	1.965,2	3.158,7	3.245,3	3.245,3	3.355,7	3.075,4	2.775,2	3.330,9	4.879,3
Governos estaduais	663,6	867,0	832,4	1.007,3	971,8	886,0	1.106,8	1.209,8	1.203,4	1.911,8	2.015,2
Empresas ¹ privadas	-	-	-	2.614,0	3.160,0	2.999,0	2.948,0	2.116,0	3.038,0	2.780,0	3.877,8
Total	3.247,9	3.529,6	2.797,6	6.780,0	7.377,1	7.130,3	7.410,5	6.401,2	7.016,6	8.022,7	10.772,3

FONTE: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002.

NOTA: ⁽¹⁾ ANPEI, 2001.

A capacidade de transformar conhecimento em riqueza e desenvolvimento social talvez seja o ponto mais frágil do atual estágio de desenvolvimento da C&T no Brasil, que, embora tenha experimentado uma melhoria no nível acadêmico, inclusive no plano internacional, ainda não possui capacidade de transformar isso em conhecimento aplicado em tecnologia e em riqueza nacional.

As dificuldades de natureza macroeconômica têm impedido que as empresas brasileiras possam dar atenção devida e necessária ao desenvolvimento de sua capacidade própria para gerar conhecimento e agregá-lo a suas atividades. Instabilidade econômica, elevadas taxas de juros e estrutura tributária têm sido alguns dos elementos que desestimulam o investimento privado em atividades de risco e de longo prazo, como a pesquisa e o desenvolvimento (FAPESP, 2000).

Mesmo com o desenvolvimento de interações entre empresas e universidades, que hoje são melhores que há dez anos atrás, as empresas desenvolveram pouco sua capacidade interna de pesquisa e desenvolvimento. Apenas 11% dos cientistas brasileiros trabalham em ambiente empresarial, enquanto nos países desenvolvidos esse percentual tem sido superior aos 50% com destaque para os seguintes países: França (54%), Alemanha (66%), Canadá (52%), Coreia (70%), Inglaterra (64%) e Estados Unidos (79%) (MCT, 2002).

No mundo desenvolvido, as empresas são a principal força inovadora de cada país, na medida em que o setor privado responde pela maior parcela dos investimentos em P&D, aspecto este que contrasta com a situação das nações em desenvolvimento. De fato, no Brasil, o baixo nível de investimento em ciência e tecnologia e pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas brasileiras é evidente, e uma das principais questões a serem enfrentadas na busca da aceleração do progresso tecnológico (FONSECA, 2001).

Na Amazônia, o desafio do desenvolvimento científico e tecnológico torna-se muito maior do que em outras áreas porque se trata de gerar conhecimento necessário para o aproveitamento efetivo do grande potencial da biodiversidade, de forma sustentada e com a internalização de renda.

O foco principal da estratégia deve ser o uso adequado e racional dos recursos naturais da região, com equidade social e econômica, sendo necessária uma estrutura institucional de ciência e tecnologia e pesquisa e desenvolvimento competente e consolidada. Nesse contexto, os atores fundamentais são, de um lado, a universidade e os institutos de pesquisa, exercendo o papel da geração de conhecimento e de formação de recursos humanos, e, de outro lado, a empresa

privada, com sua atuação isolada ou mesmo associada ao aparato institucional, atuando preferencialmente na geração de tecnologia.

4.2. A questão das patentes e propriedade intelectual

A questão dos direitos de propriedade intelectual e industrial, especialmente no caso das patentes, é uma das maiores controvérsias envolvendo países. A discussão sobre o direito de patentes constitui-se num complexo jogo de interesses entre nações, em que a falta de consenso está intimamente relacionada com a política adotada pelos governos nacionais. A disposição em reconhecer direitos de patentes pelos países está vinculada às condições apresentadas, em termos de biodiversidade, institutos de pesquisa e universidades, pesquisadores na área, grau de competitividade internacional, etc.

No Brasil, o acordo assinado relativo aos aspectos dos direitos de propriedade intelectual relacionado ao comércio (Trips¹³), elaborado no âmbito das negociações comerciais e multilaterais da Rodada Urugui do GATT, em 1986, teve por objetivo reduzir as diferenças de regulamentação da propriedade intelectual entre os países signatários. Nesse acordo, ficou estabelecido que a proteção por patentes deve estar disponível por pelo menos 20 anos e deve valer para produtos e processos em quase todos os campos tecnológicos. Os países também podem negar a patenteabilidade de invenções cuja exploração comercial traga prejuízos à ordem pública ou à moralidade, coloque em risco de extinção a vida animal e vegetal ou coloque em risco o meio ambiente; além disso, também podem ser excluídos de proteção por patentes métodos diagnósticos, terapêuticos e cirúrgicos, plantas e animais, exceto processos não biológicos ou microbiológicos.

Como forma de cumprir uma das exigências do acordo Trips em relação à proteção de variedades de plantas por patentes ou por sistemas especiais, foi sancionada no Brasil a Lei de Proteção de Cultivares¹⁴, que enseja a proteção às cultivares, na esfera da agricultura, nos setores público e privado. Podendo ser

¹³ *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*.

¹⁴ Decreto n.º 2.366, de 05 de novembro de 1997, regulamentador da Lei n.º 9.456, que institui a proteção de cultivares e dispõe sobre o Serviço de Proteção de Cultivares.

protegidas as espécies que atendam aos requisitos de distinção, homogeneidade e estabilidade e que façam parte da relação oficial de cultivares com potencial de proteção no âmbito do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Essa lei não concede patentes de plantas, mas uma proteção específica para novas variedades vegetais obtidas por melhoramento genético, tendo seu prazo estipulado em 15 anos – com exceção de árvores frutíferas, florestais e ornamentais –, passando ao final desse prazo para o domínio público (NOGUEIRA et al., 2002).

O acesso e a propriedade dos recursos genéticos também são tratados pela Convenção da Diversidade Biológica (CDB), cujos objetivos “...incluem a proteção da biodiversidade, a promoção de seu uso sustentável, e a partilha justa e equilibrada dos benefícios do uso dos recursos genéticos” (CHAMAS, 2000, p. 90). Essa convenção foi assinada pelo governo brasileiro na Rio-92, mas foi promulgada somente em 1998¹⁵, estando hoje ratificada por mais de 170 países, à exceção dos Estados Unidos. Os seus principais artigos são:

➤ Artigo 15

Trata do modo de participação dos agentes nos resultados da pesquisa e desenvolvimento de recursos genéticos, segundo o qual, o compartilhamento dos benefícios derivados do uso comercial e de outra natureza com o país provedor desses recursos deve ser estabelecido em comum acordo entre as partes.

➤ Artigo 16

Estabelece que devem ser garantidos o acesso e a transferência de tecnologias visando principalmente a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica que utilizem recursos biológicos e que não causem danos ao meio ambiente. Esse artigo prevê ainda a adoção de medidas legais administrativas ou políticas por parte das nações no sentido de promover o equilíbrio entre a oferta de recursos genéticos, disponibilizados pelos países menos favorecidos, e o repasse de tecnologia aos mesmos.

É válido ressaltar que o respeito a esses artigos é uma importante contribuição para os países menos desenvolvidos, no que diz respeito ao seu

¹⁵ Decreto n.º 2.519, de 16 de março de 1998.

desenvolvimento socioeconômico (CHAMAS, 2000). Os termos em que deveriam ser estabelecidas as trocas de tecnologia por recursos biológicos devem ser estipulados a partir da seguinte premissa:

A vantagem dos países desenvolvidos, em termos tecnológicos, só poderá ser parcialmente balanceada pelos países em desenvolvimento se estes souberem negociar o acesso aos recursos biológicos, dos quais são majoritariamente detentores, formando parcerias que lhes permitam o acesso a biotecnologias relevantes, além de outros mecanismos de compensação. Neste contexto, a soberania e a supremacia dos países industrializados regulam, nos planos nacional e internacional, a proteção e o acesso à tecnologia através do sistema de propriedade intelectual (FONTES, 2000, p. 1).

➤ Artigo 19

Nesse artigo, a CDB estabelece duas diretrizes básicas sobre a gestão da biotecnologia: (1) conservar e utilizar, de forma sustentável, a biodiversidade; (2) conceder o acesso aos recursos genéticos (CDB, 2000).

A primeira diretriz aborda a questão do controle dos riscos inerentes ao uso de materiais geneticamente modificados ao enfatizar a necessidade de estabelecer e manter meios de regular, administrar ou controlar os riscos associados à utilização e liberação de organismos geneticamente modificados resultantes da biotecnologia que possam ter impactos ambientais negativos; identificar e avaliar atividades pertinentes em andamento e identificar questões e prioridades que necessitam ser abordadas no âmbito nacional.

A geração e gestão de conhecimento e capacitação são objetos da segunda diretriz do artigo 19 da CDB, que enfatiza programas sobre recursos genéticos, programas de capacitação humana e institucional, cujo “público alvo” são os governos, as ONGs, comunidades locais e populações indígenas. Também é destacada a necessidade de direcionar a capacitação para o desenvolvimento e implementação de medidas legislativas, administrativas e políticas regulamentando o acesso, inclusive habilidades e capacidades científicas, técnicas, comerciais, legais e gerenciais. A diretriz ressalta, ainda, a necessidade de garantir ampla difusão, em

nível nacional, regional e internacional, de medidas de acesso à informação, bem como aos benefícios dos recursos genéticos (FONTES, 2000).

A iniciativa de assinatura da Convenção da Diversidade Biológica evidencia a preocupação em disciplinar o acesso e a propriedade aos recursos genéticos em escala mundial. Contudo, em relação aos gastos em P&D, observa-se um forte contraste: embora 70% da diversidade biológica mundial concentre-se num pequeno grupo de países¹⁶, dentre eles o Brasil, são os Estados Unidos, o Japão, a Inglaterra, a Alemanha, a França, a Suíça e a Itália os que mais investem em P&D.

Por conta dessa situação, é correto afirmar que a referência ao direito soberano nacional é, em si, insuficiente para proibir o uso não autorizado dos recursos genéticos por parte de não nacionais e, conseqüentemente, para disciplinar o acesso à biotecnologia derivada da biodiversidade (SCHOLZE, 2000).

O governo brasileiro assinou, em agosto de 2002, o Projeto de Lei de Inovação Tecnológica, que foi elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e que objetiva a flexibilização das relações entre pesquisadores, institutos de pesquisa e empresas privadas atuantes no desenvolvimento de novas tecnologias para produtos, processo e novos serviços. Através desse projeto, o pesquisador terá direito à participação nos ganhos econômicos obtidos pela instituição que explora suas criações e as empresas poderão compartilhar o uso de laboratórios e equipamentos de pesquisa com as instituições públicas, podendo ainda formar alianças estratégicas com a União, outras empresas ou instituições de C&T. Em termos de diretrizes para a área de C&T e Inovação, um documento intitulado *Livro Branco* projeta a ampliação dos investimentos em P&D dos atuais 1,3% para 2% do PIB em dez anos (NOGUEIRA, 2002).

A despeito de algumas iniciativas terem sido tomadas no sentido da regulamentação da utilização dos recursos genéticos nacionais, há muitas críticas ao conteúdo das propostas. De qualquer forma, essas medidas são um indicativo de que a mudança é iminente.

¹⁶ Além do Brasil, Colômbia, Equador, México, Peru, China, Índia, Indonésia, Malásia, Madagascar, Zaire e Austrália (CHAMAS, 2000, p. 95).

4.3. Aspectos da cooperação para o desenvolvimento da biotecnologia

A cooperação em C&T tem se caracterizado pelo trabalho conjunto entre pesquisadores, grupos ou organizações que têm objetivos comuns, podendo ser expressa em documentos legais, protocolos, cartas de intenção e convênios ou ser estabelecida alternativamente, a partir de formalizações entre pesquisadores no âmbito de produtos específicos.

A cooperação no universo das empresas pode possibilitar um aumento do potencial inovador, além de exercer influência direta na sua competitividade, fator esse que vem se constituindo num ingrediente crucial na divisão do trabalho inovativo, considerando-se que a informação não pode ser trocada livremente sem algumas normas e/ou condições (KRISTSCH e LUKAS, 2001).

A moderna biotecnologia apresenta um potencial virtualmente inesgotável no que diz respeito à melhora da produtividade, com perspectivas de redução acentuada na utilização de insumos e melhora também da qualidade dos produtos, embora os riscos ainda sejam elevados, principalmente se forem considerados os investimentos e a necessidade da formação de um mercado para os novos produtos.

Nesse aspecto, o incentivo para o crescente investimento no desenvolvimento da biotecnologia é a dimensão potencial do mercado em seus múltiplos segmentos, estimado em aproximadamente US\$ 800 bilhões (KATE *et alli*. 2000). Entretanto, constata-se que a necessidade de vultuosos investimentos na área de pesquisa e desenvolvimento e a apropriação de seus resultados, especialmente como no caso da biotecnologia, assinala as desigualdades Norte-Sul.

Nesse sentido, uma forma de diminuir essa desigualdade é permitir aos países em desenvolvimento o acesso aos resultados do desenvolvimento da biotecnologia, implementando ações que viabilizassem a cooperação, o que evidencia a necessidade do fortalecimento da capacidade de pesquisa dos países em desenvolvimento, com uma participação mais efetiva dos países avançados.

Torna-se importante sublinhar que a biotecnologia, enquanto área de pesquisa, apresenta algumas especificidades que a diferem de outras atividades de geração do conhecimento. Esse aspecto está relacionado ao fato de que os recursos

genéticos, matéria-prima na qual se fundamenta todo o desenvolvimento dessa especialidade, estão concentrados nos países do Hemisfério Sul. No entanto, a posse física desses recursos genéticos não representa uma vantagem competitiva, uma vez que o conhecimento e as atividades científicas necessárias para sua transformação e utilização estão concentrados nos países desenvolvidos. Esse ponto reforça a necessidade de interação entre as regiões de maneira a se difundir o conhecimento necessário para identificar, preservar e explorar comercialmente esses recursos de modo que se possa partilhar os resultados de maneira equânime.

A moderna biotecnologia, na formação de mercados, também é caracterizada pelos contratos de cooperação em termos de seu desenvolvimento, financiamento, comercialização, dentre outros. Esse traço prevalece em função das incertezas inerentes às atividades de pesquisa e produção em biotecnologia e também das incertezas quanto aos arranjos entre as organizações, quanto à criação de redes e quanto ao ganho potencial decorrente das economias de escala e escopo presentes nesses arranjos. Dessa forma, a complexidade de projetos aponta para a cooperação como uma das mais importantes vias do mercado da biotecnologia (SILVEIRA, 2001).

Dessa perspectiva, os maiores benefícios dos acordos de cooperação e dos consórcios são o acesso a tecnologias complementares e a somatória de uma massa crítica bastante significativa, o que para muitas empresas permite uma elevação vertical de suas atividades, principalmente no que diz respeito à comercialização e distribuição de produtos.

Embora ainda existam resistências à formação de acordos de cooperação em função do suposto beneficiamento de concorrentes com menos recursos e por conta da discussão do estabelecimento da propriedade industrial, eles não se constituem apenas de acordos pré-competitivos. Assim, quando se consideram os consórcios e cooperação sob esse viés, está se observando somente um aspecto da questão, que na maioria das vezes é secundário. Essa situação denota a necessidade de um rápido amadurecimento das instituições básicas que dão suporte aos contratos de cooperação.

Os contratos e acordos de cooperação ou os projetos cooperativos sofrem a influência do ambiente no qual tais arranjos se desenvolvem, fator este diretamente relacionado à forma como os agentes percebem os estímulos relativos à inovação. Assim, um sistema nacional de inovação desarticulado torna difícil a formação e a manutenção de redes de cooperação entre os diferentes agentes implicados nesse processo (SALLES-FILHO *et alli.*, 2001).

No que tange ao Brasil, a prioridade do governo deve ser no sentido de criar um ambiente favorável aos avanços científicos tecnológicos que se mostram imprescindíveis para garantir o futuro do país. Esse ambiente preconiza a existência de uma participação ativa da comunidade acadêmica, da sociedade e dos meios políticos.

Nos últimos anos, acordos de cooperação pontuais marcaram a presença dos pesquisadores e cientistas brasileiros no cenário mundial, proporcionando avanços no conhecimento que não corresponderam ou tiveram um progresso relativamente menor no desenvolvimento tecnológico, mas também demonstraram as limitações do processo de transferência tecnológica e evidenciaram a necessidade de se promover a internalização do conhecimento sobre o país, que se acumulou em importantes centros de pesquisa no exterior em função dessas ações de cooperação internacional (FAPESP, 2000; VELHO e VELHO, 2001).

Nas últimas décadas, a cooperação internacional em C&T tem demandado atualização de conceitos, reprogramação de atividades e criação de novos instrumentos, assim como adoção de aperfeiçoamento institucional. A tendência é de impossibilidade de manutenção de posições rígidas de concentração do conhecimento, tornando-se necessária a identificação de potencialidades, mobilização de recursos, implementação de novas dinâmicas e o acréscimo de novos conteúdos ao esforço de cooperação internacional.

No mundo contemporâneo, a alteração do mercado mundial de trabalho especializado requer do Brasil um empenho que garanta que o país venha a se situar nesse mercado, em que a relação entre a modernização do perfil de cooperação internacional e participação crescente do setor privado é evidente e necessária. Essa cooperação poderá facilitar o acesso do setor empresarial brasileiro aos circuitos de

P&D, que demandarão recursos humanos qualificados e produção interna de conhecimento para a boa execução de suas atividades (MCT, 2002).

Assim, a partir da participação de empresas nos investimentos nacionais em P&D e de ações adequadas, considerando o plano internacional, será possível ter maior autonomia de geração de tecnologia, contrariando o que via de regra vem acontecendo ao longo do processo de industrialização brasileira. Essa condição mostra-se fundamental para o processo de integração da produção, operação e comercialização da tecnologia, que poderá ser efetivada de forma mais ágil, como forma de evitar uma inserção subalterna do Brasil no mercado internacional de novos produtos e serviços.

Nesse sentido, destaca-se a argumentação do MCT quando afirma que:

Coloca-se com clareza, a necessidade de resolver, em definitivo, nesta década, problemas tipicamente brasileiros em matéria de CT&I. Muitos deles são “tradicionais”, como por exemplo, carência e instabilidade de recursos; desatualização da gestão; déficit de desenvolvimento tecnológico, desatendimento de necessidades específicas de pesquisa com relação à Amazônia e semi-árido, levantamento da biota brasileira, ciência do mar etc. Uma das questões fundamentais é, sem dúvida, a concentração excessiva do esforço nacional de C&T nas regiões Sudeste e Sul e conseqüente necessidade de promover uma regionalização maior dos esforços nacionais (TAKAHASHI, 2000).

No país, existem cerca de 80 grupos de pesquisa atuando na área de produtos naturais, divididos em laboratórios, centros tecnológicos e departamentos de universidades especializadas em P&D de produtos naturais. Grande parte deles pertencente às universidades federais, alguns vinculados a universidades estaduais e outros pertencentes ao Ministério de Ciência e Tecnologia, através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (CNPq, 2002).

Esses laboratórios contam com equipamentos e profissionais qualificados para desenvolver pesquisas aplicadas em produtos naturais e em biotecnologia e alguns dos produtos já pesquisados¹⁷, com agregação de valor, estando há bastante tempo no mercado. Muitos são desenvolvidos por pequenas empresas e/ou

¹⁷ Fármacos, óleos essenciais, princípios ativos, aromatizantes naturais, corantes, etc.

incubadoras existentes no Brasil, as quais têm conseguido êxito no mercado nacional e internacional.

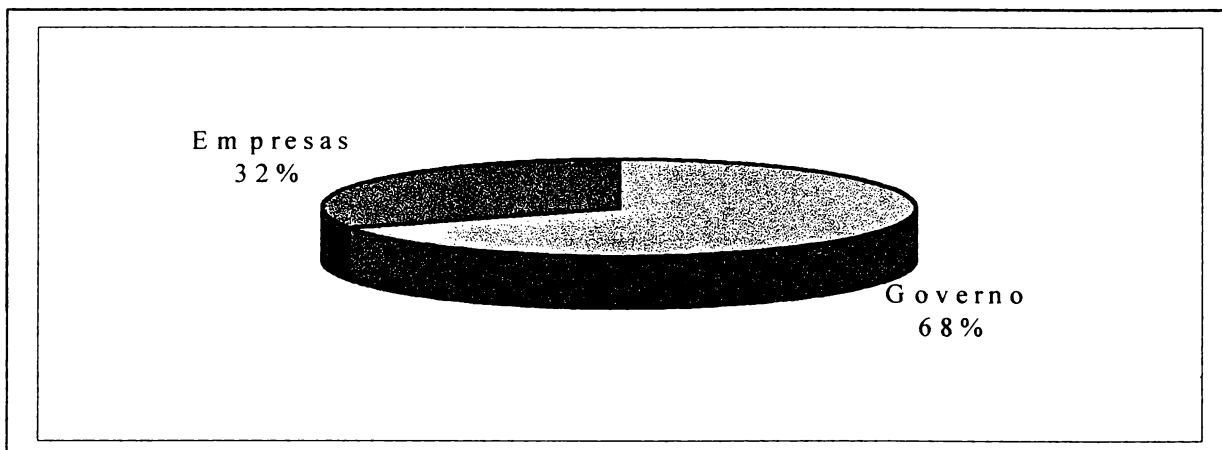
Uma diferença importante refere-se ao fato de que, na maioria dos países desenvolvidos, existem instituições privadas especializadas em pesquisa aplicada, enquanto que, no Brasil, são as universidades que realizam a pesquisa básica e também recentemente a pesquisa aplicada, provocando a concentração da maior parte de pesquisadores e técnicos aptos a desenvolver produtos a partir da biodiversidade nas universidades. A reversão dessa situação é mais um desafio que se apresenta para o Brasil, notadamente no contexto biotecnológico.

4.4. A inserção do setor privado na pesquisa e no desenvolvimento biotecnológico

Um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento da biotecnologia é a participação do setor empresarial, pois sua estratégia será um fator determinante na intensidade e direcionamento das inovações tecnológicas dos diferentes produtos. Tradicionalmente, não apenas no Brasil, mas em toda a América Latina, a participação da iniciativa privada ainda é incipiente e, no caso da biotecnologia, os investimentos têm sido aplicados na dinamização de alguns mercados em decadência, na geração de novos processos de aprendizagem sobre os mercados de bioprodutos em formação e no direcionamento dos mecanismos de controle institucional, em termos de propriedade intelectual, biossegurança, ética e cuidados com o meio ambiente.

Como ressaltado anteriormente, no Brasil (Figura 7), a quase totalidade das atividades de pesquisa e desenvolvimento ainda ocorrem no ambiente acadêmico e/ou institucional governamental, ficando o setor empresarial em segundo plano, o que contrasta com outros países onde o setor empresarial tem sido o componente do sistema de geração e apropriação do conhecimento, com maiores possibilidades de materialização do mesmo em benefícios econômicos.

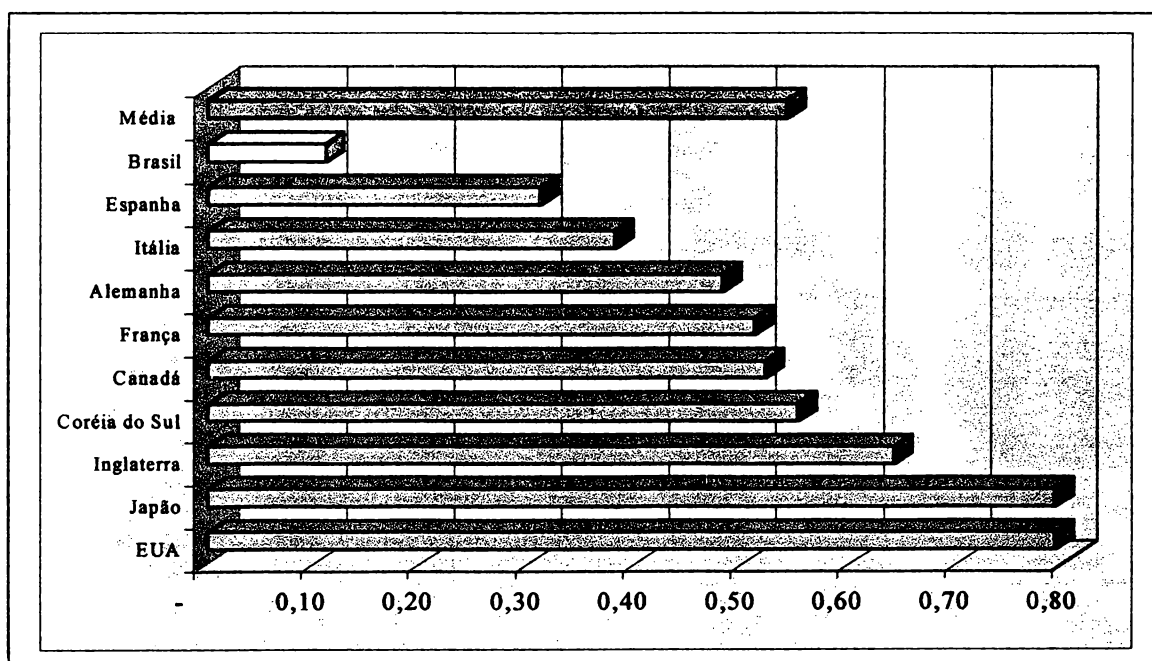
FIGURA 7 - DISPÊNDIO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) – BRASIL, 2000



FONTE: MINISTERIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002.

Quando a análise diz respeito ao número de cientistas atuantes em P&D nas empresas (Figura 8), verifica-se uma participação muito pequena: são apenas 0,11% do total de cientistas no Brasil, contra 0,41% na Coréia do Sul e 0,80% no Japão e USA, onde se encontram as maiores porcentagens. Nos demais países, eles representam em média 0,54% do total. Essa baixa quantidade de cientistas e engenheiros (C&E) brasileiros ratifica a necessidade de incentivo e implementação de políticas de formação qualificada (FAPESP, 2000).

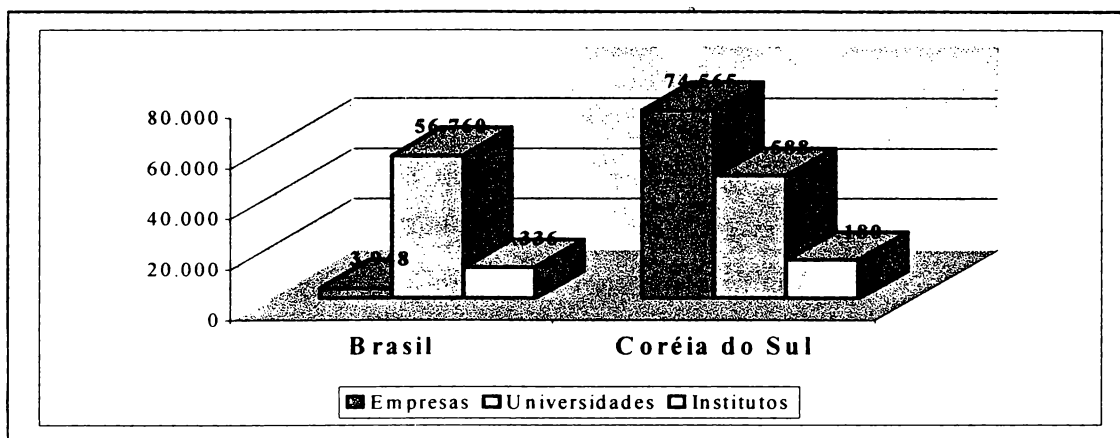
FIGURA 8 - PORCENTAGEM DE PROFISSIONAIS EM P&D NOS PAÍSES SELECIONADOS



FONTE: FAPESP, 2000.

Os números comparativos entre dois países em desenvolvimento, Brasil e Coréia do Sul, em termos de alocação de profissionais qualificados em P&D, também são desfavoráveis ao Brasil, pois aproximadamente 75.000 cientistas e engenheiros têm seus trabalhos de pesquisa vinculados às empresas coreanas, enquanto no Brasil existem menos de 4.000 atuando nesse mesmo ambiente de trabalho (Figura 9).

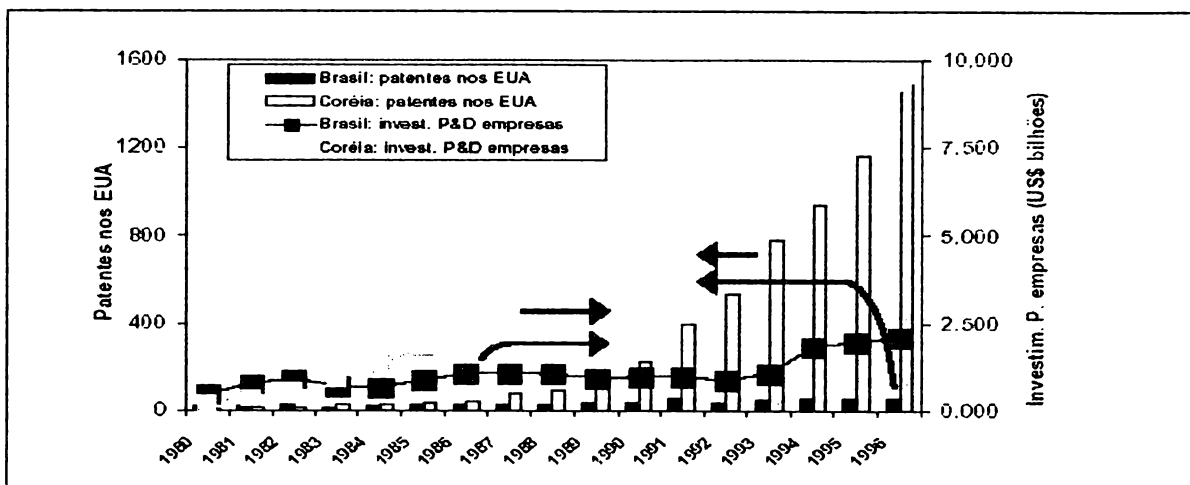
FIGURA 9 - DISTRIBUIÇÃO DE CIENTISTAS E ENGENHEIROS: BRASIL E CORÉIA DO SUL



FONTE: FAPESP, 2000; ANPEI, 2000.

Esse pequeno envolvimento das empresas com atividades de P&D é novamente evidenciado pelos dados de registro de patentes entre o Brasil e a Coreia do Sul, no qual se observa que, no início da década de 80, os dois países registravam no máximo uma dezena de patentes nos USA. No entanto, a partir da segunda metade da década, ocorreu um aumento considerável do número de patentes coreanas, resultado de um elevado investimento empresarial em P&D (Figura 9).

FIGURA 10 - PATENTES REGISTRADAS NOS USA E DISPÊNDIO EMPRESARIAL EM P&D PARA BRASIL E CORÉIA DO SUL



FONTE: FAPESP, 2000.

Na figura 10, observa-se que as curvas de investimento em P&D, o número de cientistas e engenheiros e de patentes estão associadas. Assim é possível deduzir que o reduzido número de cientistas e engenheiros nas empresas brasileiras resulta num pequeno número de patentes (CRUZ, 2000).

Quando se compara a distribuição interinstitucional de C&E entre o Brasil e os USA (Tabela 21), observa-se que, no Brasil, 73% dos profissionais trabalham para instituições de ensino superior sob regime de dedicação exclusiva, enquanto apenas 11% têm suas atividades vinculadas a empresas. Nos USA, ocorre o inverso, pois 79% dos profissionais trabalham em empresas, sendo essa distribuição percentual a que prevalece em todos os países industrializados.

TABELA 21 - DISTRIBUIÇÃO INSTITUCIONAL DOS C&E PROFISSIONAIS NO BRASIL E USA

	Brasil		USA	
Docente em universidades	56.760	73%	128.000	13%
Universidades federais	32.652			
Universidades estaduais	17.062			
Universidades privadas	7.046			
Centros e institutos de pesquisa	12.363	16%	70.200	7%
Centros de pesq. empresas privadas	8.765	11%	764.500	79%
Total	77.861	100%	962.700	100%

FONTE: FAPESP, 2000.

O número pequeno de profissionais em P&D, bem como a diminuta quantidade de C&E atuando nas empresas brasileiras vêm se refletindo na baixa

competitividade tecnológica da empresa brasileira, além de reduzida capacidade do país de transformar ciência e tecnologia em riqueza (CASTRO, 1998).

No que diz respeito à materialização do conhecimento, a principal dificuldade é que o desenvolvimento de um produto requer um conhecimento mais amplo ou detalhado do mercado e de técnicas de produção e habilidades para reconhecer e/ou mensurar os riscos técnicos e comerciais, as quais estão intrinsecamente ligadas às experiências empresariais, que praticamente inexistem nas universidades, cujo objetivo é a educação de profissionais que estarão responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico na empresa (FAPESP, 2000).

Outras diferenças consideráveis entre o ambiente acadêmico e o empresarial se referem à escala de tempo, ao sigilo e à motivação, com dimensões distintas tanto no ambiente da empresa quanto no da universidade. Mesmo assim, não se deve descartar a interação universidade-empresa, pois ela contribui para uma melhor formação dos estudantes, justificando plenamente a intensificação dessa interação. Já pelo lado da empresa, essa interação incide numa elevação cultural e valorização do conhecimento (CRUZ, 2000).

Em suma, o êxito da implementação da atividade biotecnológica como estratégia de desenvolvimento regional, para a Amazônia, requer uma série de medidas que possam eliminar deficiências e distorções criadas ao longo da estruturação do aparato institucional voltado a P&D e C&T, no Brasil.

4.5. A adequação dos elementos presentes na Amazônia para o desenvolvimento da biotecnologia

Os elementos que têm participação no processo do desenvolvimento devem ser identificados para que sejam criadas as relações densas explicitadas por BOISIER (1996), concebidas como condição básica para alcançar os resultados esperados. Dessa maneira, torna-se necessário destacar aqueles que podem ter atuação decisiva na configuração que vem sendo proposta para o desenvolvimento da biotecnologia na Amazônia.

4.5.1. Atores sociais

Atores sociais podem ser definidos como os grupos que se inserem ativamente ou passivamente na vida coletiva econômica e política de uma região (BOISIER, 1996).

Nesse contexto, a população local, historicamente, não participou do processo de desenvolvimento da Amazônia; por isso, torna-se necessário assegurar o envolvimento da população nesse novo projeto regional, por meio da atuação de entidades que representam os diversos agrupamentos que se formaram ao longo do tempo. Esses agrupamentos congregam organizações de base ou populares (indígenas, extrativistas, seringueiros, etc.), instituições religiosas, organizações da iniciativa privada, ONG's, cooperativas de pequenos produtores, dentre outros, que se unem a ambientalistas locais, nacionais e internacionais, criando um espaço propício de negociação.

O aparecimento de um grande número de organizações não públicas atuando na Amazônia denota um incremento do movimento social em termos de sua organização na última década. Tais organizações, em conjunto com as comunidades da região, vêm assumindo funções que tradicionalmente competiriam ao Estado. Em alguns casos, essas organizações se transformaram em parceiras tanto do setor privado quanto do governamental, elaborando e implantando projetos, propondo políticas e participando em alguns círculos de decisão.

Esses grupos estão presentes na nova configuração de forças políticas brasileiras, expressam-se influenciadas pela sociedade global e têm contribuído para fazer avançar os modelos de políticas públicas para a Amazônia, podendo sua atuação servir tanto para a garantia da obtenção de recursos para determinados projetos quanto para inviabilizá-los (SCHREIBER, 1998).

Um exemplo dessa participação está conformado no Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), que é uma ação conjunta entre o governo brasileiro, a sociedade civil brasileira e a comunidade internacional. O "Estudo sobre a participação da sociedade civil no PPG" (BANCO MUNDIAL,

2001) mostrou que as organizações da sociedade civil (OSC) exercem maior ou menor influência segundo o tipo de projetos desenvolvidos pelo programa.

Os aspectos positivos de sua atuação foram mais significativos no campo do conhecimento específico, para o qual os membros das OSC contribuíram com seu conhecimento sobre o contexto local específico, que muitas vezes faltava à burocracia governamental. Os participantes da OSC também mostraram ampla mobilidade em favor da continuidade de projetos, garantindo tanto a conclusão bem-sucedida quanto a sustentabilidade no longo prazo (BANCO MUNDIAL, 2001).

Dentre essas organizações, nota-se que aquelas que surgiram com base nos movimentos sociais, portanto nascidas e sediadas na Amazônia, defrontam-se com significativas carências, sejam recursos humanos capacitados e/ou recursos financeiros, tendo menor condição de superar tais dificuldades. Como alternativa de sobrevivência, muitas delas têm se especializado na elaboração e gestão de projetos, bem como na intermediação de recursos financeiros, servindo de certo modo como intermediárias entre organizações doadoras e executoras de projetos. Trata-se de uma fragilidade que dificulta a construção de cenários futuros e que, ao mesmo tempo, impede a consolidação da autonomia, seja municipal e/ou estadual, tanto quanto sua capacidade de gerir processos de desenvolvimento (IMBIRIBA, 1996).

O que se verifica é que, apesar da relevância que tem adquirido, a atuação dessas organizações em geral ainda é dispersa, pontual e desarticulada em termos de perspectiva global que unifique e priorize os interesses e objetivos fundamentais e próprios das populações da região.

Nessa perspectiva, é necessário instaurar instâncias de planejamento participativo que articulem representantes dos diferentes atores locais para sistematizar e priorizar as demandas comunitárias; para identificar objetivos comuns; para empreender alianças e formular políticas que maximizem os ganhos de cada segmento; além de administrar conflitos na disputa de benefícios, oportunidades e recursos da ação governamental. O planejamento precisa ser visto como um processo compartilhado entre o Estado, o governo local e os diferentes agentes sociais.

A sociedade civil organizada deve estimular as organizações populares para atuarem nos espaços institucionalizados de participação (conselhos municipais, pólos comunitários, assembleias, audiências públicas, etc.) em cada oportunidade que surja na vida social cotidiana. É necessário criar as bases para que os cidadãos tenham acesso ao exercício do poder, entendido como a capacidade de agir, tanto quanto de produzir comportamentos específicos, sendo necessária também uma participação social qualitativa, que deve ser avaliada de acordo com a natureza das questões ou demandas a respeito das quais são tomadas as decisões.

O planejamento regional, por sua vez, exige não somente a criação de oportunidades para o envolvimento político, mas deve ser também capaz de fundamentar-se em normas de participação que permitam a identificação de prioridades e definição de programas e projetos locais, criando oportunidades para todos os atores sociais de forma eqüitativa. Faz-se imperativo criar oportunidades para que os atores sociais expressem o que querem resolver, seus interesses, identificando alternativas de solução por ordem de prioridade. Trata-se de introduzir um novo modelo de planejamento, que, segundo SACHS (1994), deve ser concebido a partir de um diálogo permanente entre os atores sociais interessados e não como um o exercício formal de técnicas de planejamento e de cálculos de otimização, em que sejam utilizados os indicadores sociais e as contas da natureza para descrever seus objetivos; deve ser normativo em seus procedimentos e com a preocupação em não sacrificar, em nome da eficácia, a multidimensionalidade do homem.

Em suma, o desafio governamental é reforçar o tecido associativo das comunidades locais e ampliar as capacidades técnicas de análise e gestão, além de congrega os atores e os movimentos sociais locais como forma de se converterem em sujeitos de seu próprio desenvolvimento, transformando o planejamento num instrumento a serviço da qualidade de vida, eqüidade e bem-estar.

4.5.2. Instituições¹⁸

O elemento estabelecido como instituição diz respeito às regras impostas para restringir a conduta, moldando a interação humana, e às organizações (estruturas operacionais), as quais necessariamente devem ser velozes, flexíveis, inteligentes e virtuais, segundo as necessidades do processo de modernização.

Nesse sentido, as condições institucionais relevantes dizem respeito ao aparato de C&T, caracterizado como um conjunto de processos institucionalizados nos quais profissionais produzem saber científico e o transformam em força produtiva, através da dominação e disseminação na região de teorias e técnicas sistematizadas alhures por sua incorporação e/ou interação com saberes locais.

Ocorre que o desenvolvimento da C&T na Amazônia, em linhas gerais, sempre foi individualizado, pois cada instituição procurou especializar-se em determinadas áreas e disciplinas, criando identidades exclusivas. Dessa maneira, o reconhecimento institucional tornou-se frágil: embora as instituições tenham conseguido manter sua identidade original, passaram a ser conhecidas muito mais pelos grupos de pesquisa que abrigavam e que conseguiram atingir níveis de excelência. Essa situação caracteriza o enfraquecimento institucional ao criar uma tendência na qual a notoriedade de uma instituição advém do prestígio pessoal dos pesquisadores e não o contrário (WEIGEL, 2001).

No que tange à dimensão quantitativa, a comparação dos dados entre as regiões da federação demonstra que a Amazônia possui as seguintes características: baixa proporção de doutores fixados na região (1,97%) em relação ao total do país; número insignificante de pesquisadores (1,8%); pequeno número de bolsas no país e no exterior (1,6% e 1,4%, respectivamente); insignificante produção científica; e diminuto número de matrículas em mestrado (1,3%) e em doutorado (0,4%) em relação ao restante das regiões do país. Além disso, a região registra baixos níveis de gasto por parte dos governos estaduais em C&T (2,2%) e também por parte do CNPq como apoio à pesquisa (1,3%) (Quadro 7).

¹⁸ Assim como ocorre na concepção apresentada por BOISIER (1996), o termo Instituição é empregado tanto para designar as "regras do jogo" como para designar o aparato que às coloca em uso.

QUADRO 7 - GRANDES REGIÕES EM RELAÇÃO AO TOTAL DO BRASIL (PROPORÇÃO DAS VARIÁVEIS RELEVANTES DA C&T)

	Norte (%)	Nordeste (%)	Sudeste (%)	Sul (%)	Centro-oeste (%)	Total Brasil
1. Produto Interno Bruto ¹ (US\$ 1.000.000)	4,6	13,1	57,8	17,6	6,9	593.760
2. População da região ¹	7,59	28,11	42,64	14,78	6,85	169.799
3. Graduados ² (Ensino Público)	9,35	30,78	31,42	17,78	10,65	274.816
4. Graduados ² (Ensino Privado)	2,97	10,08	57,61	19,95	9,36	931.457
5. Total de graduados ² (3+4)	4,42	14,80	51,65	19,46	9,65	1.206.273
6. Total de pesquisadores – CNPq	1,8	10,4	67,6	15,2	5,0	35.621
7. Total de bolsas no país ¹	1,6	9,4	68,7	14,7	5,3	42.988
8. Bolsas no exterior ¹	2,1	12,4	57,6	19,5	7,8	576
9. Doutores-pesquisadores	2,45	12,92	60,52	17,55	6,53	28.671
10. Gastos correntes do CNPq ¹ (R\$ 1.000)	2,47	13,82	59,91	16,51	7,29	436.406
11. Trabalhos em congressos	1,3	9,7	70,6	14,7	3,6	70.665
12. Artigos em revistas nacionais	1,3	8,6	71,8	15,2	3,1	20.622
13. Artigos em periódicos internacionais ²	1,1	8,4	76,1	12,0	2,4	10.555
14. Produção acadêmica (11+12+13)	1,3	9,3	71,6	14,5	3,3	106.035
15. Matrículas em mestrado	1,3	10,1	70,3	15,1	3,3	41.401
16. Gastos CNPq – apoio à pesquisa ¹ (R\$ 1.000)	1,3	12,0	62,1	17,0	7,7	102.166
17. Gastos de governos estaduais ¹ (R\$ 1.000)	2,22	6,59	73,30	14,71	3,15	1.036.640
18. Matrículas em doutorados	0,4	2,0	87,6	8,6	1,4	16.264
19. Produtos e processos patenteados ou não	0,3	6,9	71,9	18,0	2,9	885
20. Total de doutores	1,97	11,66	62,87	18,04	5,34	46.133

FONTE: MCT: Indicadores de C&T 2000; IBGE: Departamento de Contas Regionais, 1997-2000; Resenha Estatística do CNPq, 2002.

NOTAS: ⁽¹⁾ MEC/INEP, dados ano 2000

⁽²⁾ MEC/INEP, dados ano 2001.

Quando o parâmetro comparativo é a geração de produtos e processos, a proporção aponta 0,3% para a Região Norte, 0,8% para o Nordeste, 2,9% para o Centro-Oeste, 71,9% para o Sudeste e 18% para o Sul, o que representa uma situação dramática para a Amazônia, pois, para 1% da capacidade produtiva, estabeleceu-se apenas 0,2% de capacidade de geração de produtos e processos, enquanto que nas demais regiões essa capacidade variou entre quatro e cinco vezes mais. Essa diferença em termos de geração de produtos e processos indica também um desequilíbrio de finalidade no “sistema” de C&T na Região Amazônica: a produção acadêmica também supera, em mais de três vezes, a geração de produtos e processos, contrastando em relação à média do país, cujo peso dos produtos e processos gerados por região é superior à sua produção acadêmica (COSTA, 1998).

A despeito dessas condições pouco favoráveis, percebem-se fortes evidências de reconhecimento do potencial da biotecnologia para desenvolver a região amazônica. Nesse sentido, o orçamento do MCT tem priorizado o setor de biotecnologia de forma sistemática nos últimos anos, tanto que os recursos alocados no Programa Nacional de Biotecnologia¹⁹ vêm mantendo altas taxas de crescimento: em 2000, foram aplicados R\$ 12 milhões de reais, passando para R\$ 80 milhões em 2001 e cerca R\$ 150 milhões no ano subsequente, com previsão de aplicação de R\$ 320 milhões para o ano corrente. Essa opção advém da importância estratégica do setor e tem por objetivo a estruturação de redes de competência específica no território nacional, tentando evitar a concentração da capacitação no setor (MCT, 2002).

Além disso, cabe salientar o momento ímpar que se apresenta, no que diz respeito às atividades de planejamento na Amazônia, inserida no atual contexto de transição e redefinição de um modelo de desenvolvimento centrado na biodiversidade e nas questões ambientais que envolvem a região.

Nesse momento, torna-se imprescindível o delineamento dos objetivos de longo prazo e construção de um conjunto de estratégias e ações intermediárias necessárias para seu desenvolvimento, o que requer a identificação das carências existentes e dos pré-requisitos para a viabilização de um novo ciclo de desenvolvimento. Como consequência, essa conjuntura mostra-se favorável à reavaliação do sistema regional de C&T, de modo que a região possa inserir-se de forma adequada no cenário criado pelos novos padrões tecnológicos, com ênfase na biotecnologia, para reduzir a situação de dependência que tem caracterizado sua participação no panorama internacional.

As instituições de ensino e pesquisa da região e suas atividades científicas estão passando por um momento crítico de sua trajetória, elas foram criadas para atender às demandas oriundas das estratégias desenvolvimentistas definidas no passado e não se encontram em condições técnicas qualitativas exigidas para a condução das pesquisas em biotecnologia, num ambiente caracterizado pela acirrada competitividade tecnológica (WIEGEL, 2001).

¹⁹ A destinação dos recursos orçamentários é definida por áreas de pesquisa (projeto genoma, híbridos, etc.).

Por essas razões, a atuação do Estado se faz imperiosa, nesse momento bastante propício para uma reflexão abrangente e articulada, cujo ponto de partida deve ser o delineamento dos ramos da atividade biotecnológica a serem implantados e o reconhecimento dos níveis de dependência tecnológica a serem negociados em um esquema de cooperação e/ou parcerias.

No que diz respeito às estratégias de definição das atividades científicas e tecnológicas que serão necessárias, para evitar equívocos do passado, é preciso partir dos ramos produtivos relevantes, definir ações de pesquisa necessárias ao pleno funcionamento de cada um, o que significa construir cadeias de produção de conhecimento próprias de cada ramo produtivo e realizar o delineamento das necessidades de infra-estrutura e de recursos humanos e financeiros.

4.5.2.1. As instituições desenvolvimentistas da Amazônia

O arcabouço institucional da Amazônia continua centrado na estrutura conformada no período pós-1964. As instituições de planejamento, coordenação e financiamento que foram responsáveis, à época, pela implementação e gestão dos programas que objetivavam a integração da região ao contexto econômico e social brasileiro foram principalmente a SUDAM e o BASA. As diretrizes que moldaram a intervenção estavam voltadas para os modelos de crescimento econômico cuja finalidade era fazer com que a economia regional atingisse patamares elevados de crescimento do PIB, o que pela lógica desenvolvimentista teria conseqüências diretas sobre a estrutura social local, ou seja, venceria as práticas tradicionais de comércio, das relações de trabalho e da organização da produção, tidas como travancadoras do progresso regional.

Atualmente, apesar das reformulações pelas quais passaram nos últimos anos à luz da corrente do desenvolvimento sustentável, essas instituições permanecem sendo as responsáveis pelo planejamento e implementação dos programas de desenvolvimento da Amazônia. Recentemente, foi criada a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), oriunda da SUDAM, cujo objetivo é o planejamento e a promoção de ações estruturadas que possam induzir o

desenvolvimento eqüitativo e sustentável da Amazônia, além de novamente tentar integrar a região no contexto nacional e internacional, buscando a emancipação econômica e social da Amazônia.

O BASA ainda mantém o papel de principal encarregado do repasse de recursos para o financiamento do desenvolvimento regional e de administrador financeiro dos fundos de investimento e dos programas de crédito para a região, muito embora a aplicação desses incentivos dependa do enquadramento dos projetos aprovados pela ADA, seguindo os critérios de análise que condicionam sua implicação para o desenvolvimento da região. O BASA também opera com outras linhas de crédito disponíveis para investimentos públicos e privados na região.

4.5.2.1.1. Os instrumentos fiscais e financeiros

O desenvolvimento da Amazônia sempre teve como problema central a questão do financiamento. Em termos globais, os recursos investidos pelo poder público federal, condutor dos projetos de desenvolvimento na Amazônia, sempre estiveram muito aquém das reais necessidades da região, isso a manteve sempre como um espaço periférico do território nacional. Para tentar superar essa dificuldade, após a constituição de 1988, foi criado um fundo para ser aplicado nas regiões mais pobres do país, como se verá a seguir.

4.5.2.1.1.1 FIDAM/FINAM

O primeiro instrumento financeiro de política de desenvolvimento da Amazônia foi a destinação percentual de 3% da arrecadação tributária para investimento na região, definido pela constituição de 1946. Esse instrumento deveria representar uma massa significativa de recursos para aplicação numa região parcialmente desocupada e inexplorada economicamente, mas é muito provável que ele nunca tenha sido aplicado.

Em 1963, com a aprovação da Lei n.º 4.212, foram estendidos para a Amazônia os mecanismos do artigo 34 da Lei n.º 3.995/61²⁰ e, a partir da Lei n.º 5.174/66, no bojo da operação Amazônia, foi dado um novo contorno à política de concessão de incentivos fiscais, com isenções que variaram entre 50% e 100% de acordo com os períodos de implantação dos projetos. Esses recursos depositados no BASA ficariam à disposição das empresas para aplicação em qualquer projeto aprovado pela SUDAM, de acordo com os objetivos do desenvolvimento regional.

Os incentivos fiscais passaram a ser um dos elementos mais importantes do sistema de desenvolvimento; o antigo Fundo de Valorização Econômica da Amazônia (FVEA), que contava apenas com verbas do orçamento da União, foi reformulado e passou a denominar-se Fundo de Investimento Privado no Desenvolvimento da Amazônia (FIDAM) e poderia captar recursos de várias fontes (BRITO, 2001).

Esse sistema de incentivos fiscais e financeiros foi aperfeiçoado pelo Decreto-Lei n.º 1.376/76, que substituiu o FIDAM pelo Fundo de Investimento da Amazônia (FINAM), operacionalizado pela SUDAM e administrado pelo BASA. De acordo com esse sistema, poderia ser depositado o montante de 50% do imposto devido, recebendo-se em troca um certificado de investimento para aplicação em projetos. Em que pesem todas as críticas, este mecanismo se constituiu como a mais importante forma de incentivo ao investimento privado na Amazônia.

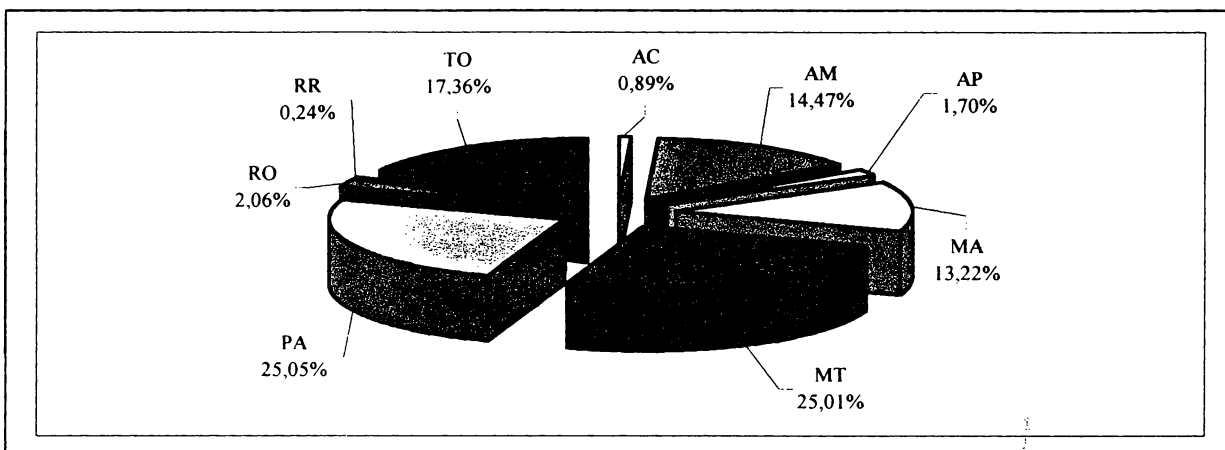
Na estrutura prevalecente a partir das alterações constitucionais de 1988, os recursos destinados ao FINAM provêm da tributação sobre o lucro real, assim, por ocasião da declaração de rendimentos e pagamento do Imposto de Renda (IR), as pessoas jurídicas podem destinar parte do montante a pagar, optando por um ou por uma combinação dos três fundos fiscais: FINAM, FINOR (até 18%) FUNRES (até 25%), declarado em Documento de Arrecadação Fiscal (DARF) específico. Na distribuição dos recursos entre os três fundos, além desses montantes, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) repassa a cada um deles parte dos 12% arrecadados

²⁰ Instrumento de financiamento do desenvolvimento do Nordeste, por meio da dedução de impostos de pessoas jurídicas, que incentivava a implantação de setores industriais, coordenada pela SUDENE.

com outros impostos de pessoas jurídicas, cabendo ao Finam 25,5% desse montante (MIN, 2001).

A partir dos valores arrecadados pelo FINAM, é efetuada a distribuição entre os vários estados da Região Amazônica, segundo os valores estipulados em projetos devidamente aprovados. A destinação dos recursos ao longo da década de 90 pode ser verificada na figura 11.

FIGURA 11 - FINAM INCENTIVOS TOTAIS POR UNIDADE FEDERADA 1991-1999



FONTE: MIN/SUDAM, 2000.

A aplicação dos recursos por estado, segundo o Relatório do Departamento de Gestão dos Fundos de Desenvolvimento (2001), tem procurado atender a uma melhor equidade em termos geográficos, respeitando o critério da distribuição dos recursos por grupos; esse mesmo relatório apresenta ainda a distribuição setorial das liberações dos recursos do FINAM, em que os setores agroindustriais e industriais apresentam as maiores participações, com 23,8% e 38,6% respectivamente.

4.5.2.1.1.2. FNO

Outro importante instrumento de financiamento, o Fundo Constitucional de Financiamento da Região Norte (FNO), foi instituído pelo artigo 159 da Constituição de 1988 e regulamentado pela Lei n.º 7.827/89. Esse fundo seria formado a partir de recursos correspondentes a 3% da arrecadação dos impostos sobre a renda e proventos de qualquer natureza (IR), além de impostos sobre produtos industrializados (IPI).

O FNO apresenta-se como um importante instrumento de política econômica regional que objetiva contribuir para o desenvolvimento econômico e social da Região Norte pela ação creditícia mediante execução de programas de financiamento dos setores produtivos, ou seja, que objetiva alavancar o desenvolvimento socioeconômico dos estados do Norte por meio do financiamento dos setores agropecuário, mineral, turismo, industrial e agroindustrial, tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas, cooperativas e contemplando qualquer porte de beneficiários (Quadro 8).

QUADRO 8 - VALORES E NÚMERO DE CONTRATAÇÕES POR PORTE DE BENEFICIÁRIOS (R\$ 1.000,00)

Porte	Mini/Micro		Pequeno		Médio		Grande		Total	
	Nr.	Valor	Nr.	Valor	Nr.	Valor	Nr.	Valor	Nr.	Valor
1989	04	28,00	05	1.676,00	01	251,00	06	3.520,00	16	3.520,00
1990	965	56.475,00	1.077	88.645,00	262	32.808,00	43	14.663,00	2.347	192.591,00
1991	631	34.477,00	618	182.093,00	73	16.683,00	26	13.141,00	1.348	246.394,00
1992	1.161	8.734,00	297	19.604,00	23	5.775,00	21	5.557,00	1.502	39.670,00
1993	11.116	63.593,00	464	28.715,00	89	11.558,00	46	16.643,00	11.715	120.509,00
1994	18.780	247.608,00	1.487	131.236,00	351	70.449,00	56	32.355,00	20.674	481.648,00
1995	11.356	195.442,00	1.182	69.624,00	435	101.932,00	561	67.955,00	13.534	434.953,00
1996	13.850	171.856,00	304	22.320,00	191	18.808,00	141	25.843,00	14.486	238.827,00
1997	6.443	66.968,00	178	15.526,00	70	10.676,00	44	13.014,00	6.735	106.184,00
1998	15.218	130.520,00	350	30.074,00	150	35.855,00	118	46395,00	15.836	242.844,00

FONTE: Elaborado com dados MIN/SUDAM, 2000.

A política de crédito implementada por esse fundo consiste em ampliar e assegurar a sustentabilidade das oportunidades de investimento com foco na geração de emprego e renda, redução das desigualdades regionais, modernização das atividades produtivas tradicionais e indução de novas atividades que proporcionem a expansão da base produtiva e que contemplem agregação de valor à produção regional e formação e adensamento das cadeias produtivas (BASA, 2003).

A partir da década de 90, a Amazônia passou a contar com duas modalidades de financiamento – FINAM e FNO – para a questão do desenvolvimento, porém, no ano de 1990, em função da crise fiscal pela qual passou o país, a política de incentivos fiscais foi suspensa por tempo

indeterminado²¹. No entanto, o governo estabeleceu, por meio da Lei n.º 8.167/91, do Decreto 101 e da Resolução 7.077 da SUDAM, um novo conjunto de normas referentes ao financiamento de atividades na região amazônica, agora procurando atender aos discursos dos movimentos sociais e ambientalistas, que passaram a vincular os projetos financiados por esses fundos à violência no campo e à destruição do meio ambiente (BECKER, 2001; BRITO, 2000).

Nesse sentido, a SUDAM passou a exigir uma série de requisitos para aprovação de novos projetos e liberação de financiamento, sendo os principais: demonstrar que a atividade possui custo competitivo em relação a similares ou concorrentes extra-regionais, que são adequadas à política governamental de proteção ao meio ambiente e que a sede da pessoa jurídica, titular do empreendimento, deve ser na Amazônia Legal, dentre outros (SUDAM/PNUD, 1995).

Torna-se válido ressaltar que, embora a legislação tenha modificado a operacionalização dos fundos, o resultado mostrou-se insatisfatório, tanto que o relatório do Tribunal de Contas da União de 1996 identificou ineficiência, ineficácia e irregularidades na liberação dos recursos e na fiscalização das aplicações, o que implica em concluir que o funcionamento da burocracia institucional, no que diz respeito ao planejamento e administração dos recursos, é pelo menos inadequada (BRITO, 2000).

4.5.3. Procedimentos

No que tange aos procedimentos, o mais importante se refere à natureza da gestão do governo territorial e eles que se expressam na capacidade de construção de um projeto político regional (BOISIER, 1996).

No contexto institucional amazônico, por exemplo, o discurso do desenvolvimento sustentado do início dos anos 90 entrou no cotidiano das instituições responsáveis pela formulação das políticas públicas – extinta SUDAM e BASA. O curioso é que os documentos que apresentavam esse discurso também

²¹ Governo Fernando Collor de Mello.

revelaram tensões existentes no seio dessas instituições, pois havia uma resistência à flexibilização de sua estrutura centralizada, uma vez que a adequação da estrutura institucional à sustentabilidade poderia acarretar perda considerável do seu amplo poder de influência.

A perspectiva da sustentabilidade esteve presente no discurso tanto da extinta SUDAM quanto no do BASA, os quais mostraram uma significativa preocupação com a mudança de suas imagens em detrimento das necessidades de aprofundar uma efetiva discussão sobre as dimensões do desenvolvimento sustentável. Desse modo, o projeto que ganhou importância entre as propostas de redefinição do planejamento foi a tentativa de recuperar o papel centralizador legado historicamente. Assim, foi mantida a idéia de desenvolvimento com o sinônimo de crescimento sem que tenham havido mudanças na atuação da SUDAM, que continuou desempenhando o papel que lhe foi atribuído por ocasião da sua criação. A outra instituição, o BASA, assumiu uma posição dúbia, pois deveria funcionar como órgão de fomento, articulando-se à SUDAM na busca de estratégias de desenvolvimento, mas, ao mesmo tempo, tinha a missão de atuar como banco comercial, portanto voltado para o mercado.

Nesse sentido, a preocupação com a imagem fez com que o desenvolvimento sustentável representasse não somente uma oportunidade de criar uma nova marca comercial, mas também o caminho para fortalecer a presença desse órgão no sistema do desenvolvimento regional. Com isso, reformulações da estrutura desenvolvimentista mostraram-se incapazes de romper com a burocracia centralizadora e mantiveram a perspectiva de “modernização na superfície” (BRITO, 2000).

Desse modo, o PDA 94/97, no que diz respeito à questão de reformulação institucional, deixou evidente a preocupação com a incapacidade da atual estrutura para coordenar uma nova fase de desenvolvimento, uma vez que os estados que fazem parte do contexto regional formulam planos internos em suas secretarias de planejamento com pouca ou nenhuma articulação com as agências regionais.

Por outro lado, os investimentos diretos na região, sobretudo do Banco do Brasil e do BNDES, configuram uma superposição de instituições com interesses no

desenvolvimento da Amazônia. Percebe-se, nessas propostas contidas no PDA, um modelo organizacional que lhes permita a capacidade de concentrar e não de centralizar meios de articulação do desenvolvimento regional.

Em resumo, o ponto principal de uma possível reforma institucional estava centrado na necessidade de estabelecer, através da democratização, a efetiva participação de atores da sociedade civil no sistema de planejamento, bem como dos atores públicos representados pelos estados e pelo governo federal.

Nesse sentido, surgiram inúmeras discussões sobre a forma de atuação tanto do BASA quanto da SUDAM e pelo menos uma dezena de propostas visando a reforma do sistema institucional de desenvolvimento foram elaboradas como forma de se adequar às novas necessidades da região. Uma das primeiras propostas relativas à reforma da SUDAM foi estabelecida no documento “Alternativas de Reestruturação Jurídica e Operacional da SUDAM” (1993), cuja proposição partia da necessidade de flexibilizar o sistema autárquico e sugeria a possibilidade da criação de uma sociedade comercial, que seria a Companhia de Desenvolvimento da Amazônia (CDA), a ser gerida exclusivamente por norma de direito privado, na qual a União e os Estados integrantes da Amazônia Legal teriam participação minoritária e os empresários privados o controle acionário. Dessa forma, a entidade não teria qualquer vínculo de subordinação à administração pública federal ou estadual, situando-se exclusivamente na órbita privada (BRITO, 2000).

No ano de 1995, foi publicado o documento “Concepção Estratégica do Desenvolvimento da Amazônia”, que pretendeu fixar os parâmetros e as diretrizes do desenvolvimento regional para a Amazônia e que considerava fundamental a reestruturação institucional dos órgãos formuladores e executores de políticas públicas, no sentido de implementar um novo modelo de gestão. Para isso, propôs a criação da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), a qual deveria ser constituída pela associação do governo federal e dos governos estaduais da região. O objetivo seria a cooperação intergovernamental no planejamento e na administração da política regional e a parceria entre o setor público e a iniciativa privada, sendo responsável pela elaboração dos perfis de investimentos, pela

captação de recursos no país e no exterior, pelo gerenciamento dos incentivos fiscais e dos fundos públicos de investimento.

Como se pode observar, para reverter o isolamento a que foi submetida a SUDAM²², foi criada a Agencia de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), em 2001²³, com a missão de planejar e promover ações estruturadas que induzissem ao desenvolvimento eqüitativo e sustentável da Amazônia, bem como a sua integração competitiva nos contextos nacional e internacional, visando a emancipação econômica e social do amazônida (MIN, 2001).

O ponto principal para uma possível mudança de procedimentos seria a necessidade de estabelecer a efetiva participação de atores da sociedade civil, juntamente com atores públicos, no processo de planejamento, tendo em vista a necessidade de sintonizar os procedimentos com a modernidade.

4.5.4. Recursos

A dotação de recursos se refere à disponibilidade de recursos naturais, disponibilidade de recursos humanos qualificados e recursos de conhecimento. No contexto do desenvolvimento biotecnológico, esta última modalidade ganha dimensão na medida em que o seu desenvolvimento depende da geração de conhecimentos científicos e técnicos na região.

Esses recursos e sua taxa de incremento mostram-se fundamentais não só para o crescimento econômico, mas também tendem a definir o lugar que a região ocupará no jogo competitivo da globalização, cujos elementos importantes são: interconexão, conhecimento e inovações. Para o desenvolvimento desses elementos, é válido ressaltar que são necessárias a geração de confiança e a criação de várias formas de capital coletivo (BOISIER, 2001).

Neste sentido, as universidades deveriam tomar a iniciativa de construir uma articulação interinstitucional envolvendo os governos estadual e federal, a

²² O isolamento resultava da conduta dos governos estaduais, que passaram a fortalecer internamente suas secretarias de planejamento numa tentativa de adequar o orçamento a uma programação que objetivava maximizar os dividendos políticos das ações.

²³ Medida Provisória n.º 2.157-5, de 24 de agosto de 2001.

sociedade civil e os empresários. Com isso, seria viabilizada a capacitação e qualificação de gestores municipais, o empreendedorismo local e assessorias aos municípios, tanto na elaboração de projetos de desenvolvimento quanto nas atividades de conscientização das populações locais da importância dos mecanismos institucionais como os conselhos de desenvolvimento, que geralmente se mostram de fundamental importância na acumulação de capital social e no encaminhamento de soluções compartilhadas para o problema regional.

No que concerne aos recursos naturais existentes na Amazônia, é possível afirmar que são, de fato, uma possibilidade ou a base para uma nova via de desenvolvimento, qual seja, a biotecnologia. A estrutura da comunidade biológica que compõe o ecossistema florestal amazônico é evidentemente complexa, sendo caracterizada por grande heterogeneidade de flora e de fauna. Sua “fisionomia” é determinada pelas árvores, porém existe, além destas, toda uma gama de outras formas de vida vegetal ecologicamente adaptada e, quando se tenta contabilizar o provável número de genes que modificam substâncias para fins medicinais, inseticidas, condimentos etc., verifica-se uma imensurável riqueza dessa biodiversidade.

Um dos problemas para o seu aproveitamento é que o inventário dos recursos naturais da região ainda não foi concluído e, nos trabalhos já realizados com esse intuito, percebe-se a dispersão e a descontinuidade do processo (WEIGEL, 2001).

No que diz respeito aos recursos humanos, em termos de capacidade e qualidade, observa-se sua insuficiência, uma vez que a formação social amazônica, dentre outros fatores, está fortemente marcada por uma economia extrativa que tem no aviamento sua formação específica de superexploração do trabalho, dificultando a constituição de relações permanentes e de solidariedade entre a população, com favorecimento do clientelismo, autoritarismo e patrimonialismo das elites, além de baixo controle social em relação à ação governamental.

Em geral, os recursos humanos se encontram despreparados para operar em ambientes que, apesar de serem locais, são estruturalmente complexos. Falta pessoal

técnico especializado para processar informações, gerar conhecimento, planejar e orientar mudanças.

Nesse sentido, as ações políticas na Amazônia não podem se limitar simplesmente à formação de recursos humanos na tentativa de melhorar a eficiência da gestão governamental, sendo fundamental a formação de lideranças políticas que estejam comprometidas com a busca da justiça social.

Em função do baixo capital humano regional, torna-se necessária a implementação de mecanismos que possam promover a conscientização da população da importância da construção de um projeto coletivo de desenvolvimento regional, subordinando partes de seus interesses particulares aos benefícios das transformações estruturais.

4.5.5. Cultura

O termo cultura está relacionado, nesse contexto, à criação de uma identidade local e auto-referência regional, que tanto pode ser um elemento facilitador como pode ser um sério obstáculo ao desenvolvimento regional. É um elemento facilitador quando consegue garantir o engajamento dos atores no processo de desenvolvimento regional, ou pode criar empecilhos se houver formas de resistência à idéia de desenvolvimento.

Como ilustração disso, desde o início da formação social na Amazônia, em que predominou a cultura extrativa, formou-se uma sociedade moldada por estruturas hierárquicas verticais, influenciadas no âmbito cultural pela igreja, pelo patrimonialismo herdado das instituições européias e pelo paternalismo e clientelismo decorrentes do sistema de aviação esquematizado para viabilizar a produção, transporte, comercialização e consumo da população. Essa economia predominantemente extrativista voltada para a exportação, além das características histórico-culturais, tende a explicar a mentalidade e o modo de agir da população e das elites locais no estágio de desenvolvimento socioeconômico atual.

É válido resgatar que as políticas públicas de ocupação e desenvolvimento regional na Amazônia nos últimos anos, do ponto de vista econômico, deixaram

alguns resultados concretos que dificilmente justificam as opções de preferência das elites detentoras do capital (BECKER, 2001).

O que ocorreu foi uma espoliação das populações tradicionais de seu habitat, o que, por meio do processo de migração, fez crescer as populações dos centros urbanos amazônicos, onde passou a prevalecer um quadro de exclusão social agravado por limitadas ofertas de empregos e serviços públicos, não permitindo a construção de um ambiente favorável à formação de relações de confiança mútua, associativismo e solidariedade, sendo as relações sociais afetadas de forma negativa, provocando o desestímulo das mobilizações locais no caminho de uma sociedade equânime socialmente (SILVA, 2001).

Em síntese, pode-se inferir que uma das causas do atraso, da pobreza, da degradação ambiental, da exclusão social e da baixa produtividade econômica na região pode ser creditada à ação predatória de agentes externos, aliada à união e associada às elites locais, que comprometeram seu desenvolvimento.

Assim, a mudança desse quadro só pode ser dimensionada no médio e longo prazo e a formação de novas lideranças que possam conduzir à transformação da mentalidade individualista ainda prevalecente nas elites e na maioria da população regional é uma estratégia a ser perseguida por aquela parcela de habitantes que já se conscientizou dessas necessidades.

Por fim, é importante que as instituições presentes na região (universidades, institutos de pesquisa, governos locais, associações, etc.) passem a considerar essa estratégia como fundamental para que possam exercer uma função social mais eficiente do que aquelas que até agora têm representado na vida econômica e social da Amazônia.

4.5.6. Entorno

O entorno agrega todos os organismos sobre os quais a região não tem controle, mas consegue influenciar a partir de suas articulações no sentido de facilitar o processo de desenvolvimento. No caso do desenvolvimento da atividade

biotecnológica, o elemento-chave do entorno são as relações internacionais, em função das oportunidades de cooperação que elas representam, e o mercado.

Dessa perspectiva, o importante para a região é um melhor entendimento e compreensão de seus padrões geográficos, identificação dos principais mercados, suas formas de escoamento da produção e, principalmente, seus esquemas de cooperação e estabelecimento de parcerias (BOISIER, 1999).

Numa perspectiva mundial, tem se mostrado crescente o interesse dos países desenvolvidos pelo futuro do meio ambiente e sua exploração, o que está possibilitando uma maior disposição de recursos financeiros de programas governamentais relacionados ao meio ambiente e ao seu aproveitamento econômico. Tanto que, no âmbito da pesquisa e desenvolvimento, há uma melhor percepção da comunidade científica, no que diz respeito à produção de alimento, medicamentos, cosméticos e demais produtos, a partir do uso de produtos naturais.

Nesse contexto, como já destacado, as perspectivas socioeconômicas oferecidas pela biodiversidade da região amazônica estão se constituindo num expressivo fator de atenção para investimentos empresariais por apontarem para possibilidades de atendimento de demandas por alimentos, fármacos e/ou produtos de elevado valor agregado, oriundos da bioindústria.

Ainda nesse mesmo contexto, a tendência mundial em busca de um maior equilíbrio ecológico também vem acarretando uma crescente resistência por parte dos consumidores ao uso de produtos sintéticos, que, via de regra, estão associados à contaminação do homem e do meio ambiente, fazendo com que o *ecobusiness*, mercado no qual a demanda depende diretamente da consciência ecológica, venha crescendo significativamente, chegando a atingir um montante de comercialização de aproximadamente US\$ 580 bilhões no ano de 2000, com projeções de duplicação para os próximos dois anos (SUDAM/GENAMAZ, 2000).

O resultado é que o consumidor final, especialmente dos países desenvolvidos, vem ampliando o conceito de qualidade do produto com a concepção de qualidade/preço ambiental, que está relacionada diretamente aos impactos ambientais no processo produtivo e no consumo. E essa nova tendência vem forçando uma gradual e progressiva rejeição aos produtos sintéticos,

principalmente os provenientes da indústria petroquímica. Como consequência, a procura por produtos naturais vem aumentando, e, nesse sentido, a indústria mundial de alimentos, cosméticos, agroquímicos e de produtos medicinais começou um retorno lento, porém gradual, aos produtos naturais.

Assim, ratifica-se a necessidade, para a região, da retomada de investimentos públicos e privados, propiciando novas perspectivas de emprego, renda e bem-estar social, com o setor público conduzindo a construção de projeto de infra-estrutura econômica, social, educacional, científica e tecnológica, aliada ao esforço de cooperação e colaboração internacional, em face de nova ordem econômica ecológica, em que se faz necessária a interação densa entre todos os setores da sociedade no processo de tomada de decisão dos projetos a serem desenvolvidos na região que objetivam o almejado desenvolvimento, pautado na implementação de uma melhor divisão internacional do trabalho em concordância com as vantagens absolutas e relativas da região, além de suas vocações e aptidões, procurando a sua inserção tanto no contexto brasileiro como no contexto internacional.

Conclusão

A Região Amazônica, embora venha sendo descrita como a maior reserva mundial de biodiversidade, ainda não conseguiu fazer com que essa riqueza fosse canalizada para um desenvolvimento sustentável, como ficou evidenciado pela apreciação dos resultados das experiências desenvolvimentistas das últimas décadas. O que ocorreu foi o predomínio de modelos que acentuaram a concentração de renda e ocasionaram um elevado grau de negativas externalidades ambientais.

Dentre os fatores que concorreram para esses resultados estão as políticas de crescimento implementadas que estiveram fundamentadas na ocupação territorial, na pecuária extensiva e na extração mineral, que embora tenham possibilitado o crescimento econômico da região, como demonstrado através de vários indicadores, não foram capazes de propiciar uma sustentação dessas taxas de crescimento. Assim, a despeito da evolução de alguns aspectos socioeconômicos essas iniciativas além de não terem se traduzido numa forma sustentável de desenvolvimento, significaram uma crescente deterioração das condições ambientais na Amazônia.

É nesse quadro que se insere a questão do desenvolvimento regional da Amazônia pela via da biotecnologia. Essa orientação está pautada em sua biodiversidade, no momento em que tem sido enfatizada as dimensões de um mercado crescente e promissor para produtos biotecnológicos, amplamente demandados tanto no plano interno quanto no externo. Dentre os diversos segmentos econômicos com forte potencial mercadológico para a Amazônia, destacam-se a indústria oleaginosa, o setor de fármacos, o setor agroindustrial e os processos de biorremediação, que podem ser maximizados com a possibilidade do aproveitamento da biodiversidade como matéria-prima para uso da biotecnologia.

Esse momento também é profícuo para a reintrodução da discussão sobre o desenvolvimento da Amazônia, na medida em que se observa a existência de uma

preocupação progressiva quanto aos destinos dessa região, especialmente no que diz respeito as possibilidades do desenvolvimento sustentável.

Não obstante, embora essa preocupação seja visível, ainda prevalece na região uma burocracia pública ineficiente, indefinição ou justaposição de competências, a fragilidade das instituições, a fraca participação da sociedade civil, a descontinuidade de estratégias de médio e longo prazo e a desarticulação entre as várias instâncias de poder. Esses aspectos fazem com que, a busca e a realização do desenvolvimento sustentável ainda seja apenas um protocolo de boas intenções de todos os atores envolvidos, já convencidos das deficiências dos modelos adotados no passado. O desenvolvimento sustentado, comprometido com a justiça e com o aproveitamento racional dos recursos naturais e orientado por critérios de eficiência econômica, implica no afastamento dos ideais de progresso do passado, e , no fortalecimento de uma visão multidimensional acerca do desenvolvimento futuro.

A partir disso fica evidenciada a necessidade do estabelecimento de uma nova configuração capaz de engajar os segmentos da sociedade em torno do fomento a atividade biotecnológica na qual o Estado deve desempenhar um papel importante, formulando políticas que gerem condições favoráveis, além de criar canais de participação para os distintos atores interagirem nos ambientes em que ocorre o planejamento do desenvolvimento. O objetivo seria a formação de uma cultura desenvolvimentista, não mais pautada em desconfianças recíprocas, preconceitos e isolamento entre os atores, mas sim em projetos concretos que representem o interesse comum.

Um ponto fundamental nessa nova configuração se refere a pesquisa científica necessária a difusão da atividade biotecnológica na região. Como foi argumentado no trabalho, em função de suas peculiaridades, a via mais adequada para seu desenvolvimento, é o estabelecimento de redes cooperativas envolvendo agentes públicos privados.

Outra questão importante, que requer o fortalecimento da participação do Estado, diz respeito a questão das patentes e da propriedade intelectual, defendendo os interesses do país através de uma participação ativa nos processos de negociação, uma vez que a mesma tem se mostrado fundamental para o desenvolvimento da atividade biotecnológica, principalmente no que se refere à distribuição mais justa dos benefícios econômicos entre os países.

Referências Bibliográficas

ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. *Revista Parcerias Estratégicas*, Brasília, 2002.

ALTVATER, E. *O preço da riqueza*. São Paulo: UNESP, 1995.

ANCIÃNS, W.; CASSIOLATO, J. E. *Biotecnologia: seus impactos no setor industrial*. Brasília: CNPQ, 1985.

ANPEI. *Despesa com serviço tecnológico*. São Paulo, 2001.

ARAÚJO, S. C. Inoculação de leguminosas. *Revista Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, ano 1, n. 3, 1997.

BANCO DA AMAZÔNIA S.A. – BASA. *Relatório de gestão consolidado*. Belém, 2003.

_____. *Gerência de estudos econômicos e relações institucionais FNO – Plano de aplicação dos recursos 2003 a 2005*. Belém, set. 2002.

BANCO MUNDIAL. *Participação da sociedade civil no programa piloto para proteção das florestas tropicais do Brasil*. Brasília, 2001.

BARATA, L. Exploração predatória do pau-rosa. *O Estado de São Paulo*, jul. 2002. Caderno geral.

BARBOSA, D. B. Biotecnologia e propriedade industrial. *Panorama da Tecnologia*, n. 13, 1995.

BARBOSA, F. B. C. *A moderna biotecnologia na Amazônia: nova perspectiva de desenvolvimento regional?* Belém: UFPA/NAEA, 2000.

BECKER, B. K. Grandes projetos e produção do espaço transnacional: uma nova estratégia do estado na Amazônia. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 51, n. 4, p. 230-254, 1990.

BECKER, B. K. Síntese do processo de ocupação da Amazônia: lições do passado e desafios do presente. In: *Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia*. Brasília: MMA, 2001.

BOISIER, S. Política econômica, organização social e desenvolvimento regional. In: HADDAD, P. R. (Org.). *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989.

_____. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa-preta e o projeto político. *Planejamento e Políticas Públicas*, Distrito Federal, n. 113, p. 111-143, 1996.

_____. *Post-Scriptium sobre desarrollo regional*. Modelos reales y modelos mentales. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. Madri, 1999.

_____. Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. *Estudios Sociales*, Santiago, n. 107, 2001.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Diário Oficial*, Brasília, 09 jan. 1997.

BRITO, D. C. *A modernização da superfície: Estado e desenvolvimento na Amazônia*. Belém: UFPA/NAEA, 2000.

_____. Reforma do Estado e sustentabilidade: a questão das instituições desenvolvimentistas da Amazônia. In: COELHO, M. C. N. et al. (Org.). *Estado e políticas públicas na Amazônia: gestão do desenvolvimento regional*. Belém: CEJUP, UFPA-NAEA, 2001.

CAMPOS, I. Fronteira e campesinato no trópico úmido. In: (Org.). XIMENES, T. *Perspectiva do desenvolvimento sustentável (uma contribuição para Amazônia 21)*. Belém: UFPA/NAEA, 1997.

CANO, W. *Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1970*. São Paulo: Unicamp, 1985.

CARDOSO, F. H.; MULLER, G. *Amazônia: expansão do capitalismo*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

CARVALHO, D. F. O ciclo da economia brasileira e a Amazônia na dinâmica regional centro-periferia. *Papers do NAEA*, Belém, n. 120, 1999.

CARVALHO, G. Histórico e impacto das políticas públicas na Amazônia. In: BARROS, A. C. (Org.). *Sustentabilidade e políticas públicas para Amazônia*. Rio de Janeiro: Fase/Ipam, 2001.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Local Systems of Innovation in Mercosur Countries. In: ARRANJOS & SISTEMAS PRODUTIVOS LOCAIS E AS NOVAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E TECNOLÓGICO. Rio de Janeiro, 2000. Seminário Internacional.

_____. Arranjos e sistemas produtivos locais na indústria brasileira. *Revista Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, n. 5, p. 102-133, 2001.

CASTRO, E.; MARIN, R. A. *Amazônia na encruzilhada do desenvolvimento*. Belém: NAEA/UFPA/Falangola, 1994.

CASTRO, L. A. B. *O papel dos setores público e privado no desenvolvimento da biotecnologia no Brasil*. Brasília: MCT, 1998.

CENARGEM – EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. A agricultura ganha em produtividade. *Genebio*, Brasília, ano 1, n. 2, 1999.

CHAMAS, C. I. Propriedade intelectual e biotecnologia. *Biotecnologia em Discussão. Cadernos Adenauer*, São Paulo, n. 8, 2000.

CHARLWOOD, V. B. et al. Fitorremediação de águas e solos poluídos. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, ano 2, n. 11 nov./dez. 1999.

CHESNAIS, F. *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã, 1996.

CNPq. *Resenha Estatística, 1995-2000*. Brasília, 2002.

- COINTE, P. *A Amazonie Bresilienne: uma revisão bibliográfica*. Belém: Museu Comercial de Belém, 1980.
- CONSTANTINO, L. Analfabetismo. *Folha De São Paulo*, jun. 2003. Folha cotidiano, Cl.
- CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA – CDB. *Conferência para adoção do texto acordado da CDB – Ato Final de Nairobi*. Brasília: MMA/SBF, 2000.
- COSTA, F. A. *Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia: questões para o desenvolvimento sustentável*. Belém: Cejup, 1998.
- COSTA, J. M. M. *Amazônia: desenvolvimento ou retrocesso*. Belém: Cejup, 1992.
- CPATU – EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. *Métodos de propagação de mogno*. Belém: Projeto de Pesquisa, 1998.
- CRUZ, C. H. *Desafios nacionais em C&T&I*. São Paulo: Unicamp, 2000.
- DIEGES, C. A.; ARRUDA, R. S. V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: MMA/USP-NUPAUB, 2001.
- DINIZ, C. C. Global-local: interdependências e desigualdade ou notas para uma política tecnológica e industrial regionalizada no Brasil. *Arranjos & Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico*, Rio de Janeiro, v. 1, 2000.
- DINIZ, C. C. *Repensando a questão regional brasileira: tendências, desafios e caminhos*. In: Distribuição de renda – redução e disparidades regionais. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. (Painéis sobre o Desenvolvimento Brasileiro).
- DOBEREINER, J. A importância da fixação biológica de nitrogênio para agricultura sustentável. *Revista Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, ano 1, n. 1, 1999.
- EMBRAPA. *Anais do 1º Simpósio do Trópico Úmido*: Belém, 1984. Brasília, 1986.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA-AMAZÔNIA ORIENTAL. *Projeto Dendê/Palma*. Manaus, 2002.
- ENRIQUEZ, G. A. *Trajetória tecnológica dos produtos naturais e biotecnológicos derivados da Amazônia*. Belém: UFPA/NUMA, 2001.
- FERNANDES, F. M. Biorremediation – State of the Art. In: LATIN AMERICAN BIODEGRADATION & BIODETERIORATION SYMPOSIUM, 3., 27-30 Apr. 1988, Florianópolis.
- FERREIRA, S. H. *Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil*. Rio de Janeiro: ABC, 1998.
- FONTES, E. M. G. *Gestão da biotecnologia*. Brasília: Embrapa-Cenargem, 2000.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. *Desafios nacionais em C&T&I*. A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. Campinas: Unicamp, 2000.

- FURTADO, C. A constatação do GTDN e as exigências da atualidade. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 28, n. 3, 1977.
- GALVÃO, O. J. A. “Clusters” e distritos industriais: estudo de casos em países selecionados e implicações de política. *Planejamento e Políticas Públicas*, Distrito Federal, n. 21, p. 3-49, 2000.
- GARAY, I.; DIAS, B. *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Petrópolis: Vozes, 2001.
- GAZETA MERCANTIL. Produtos Naturais. Caderno do Agronegócio. 18 out. 2002.
- GOMES, G. M.; VERGOLINO, J. R. *Trinta e cinco anos de crescimento econômico na Amazônia (1960-1995)*. Brasília, IPEA. td 533.
- GOODMAN, D. *et alli. Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- GUILHON, B. Technologie, Organisation et Performances: Lês Cas de la Firme-Reseau. *Revue d' Economie Politique*, p. 563-592, 1992.
- HADDAD, P.; REZENDE, F. *Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável da Amazônia*. Brasília: MMA/ SCA, 2002.
- HALL, A. *Amazonian at the crossroads: the challenge of sustainable development*. London: University of London Press, 2000.
- HALL, A. L. *Amazônia desenvolvimento para quem?* Rio de Janeiro: Zahar, 1991.
- HIRSCHMAN, A. O. *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- IBGE. *Pesquisa nacional por amostragem de domicílios*. Rio de Janeiro, 2001a.
- IBGE. *Produção extrativa vegetal e da silvicultura*. Rio de Janeiro, 2000. v. 15.
- IBGE. *Síntese de indicadores sociais*. Rio de Janeiro, 2001b, 2002, 2003.
- IMBIRIBA, N. *Desenvolvimento e conservação na Amazônia brasileira: inventário e análise de projetos*. Belém, 1996. (Série Poema 3)
- INPE/PRODES. *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite 1998, 1999, 2000, 2001*. São Paulo, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Contas Regionais*. Rio de Janeiro, 1997-2000.
- IPEA. *Relatório do desenvolvimento humano*. Brasília, 1996.
- IPEA/UNDP/FJP/IBGE. *Atlas do desenvolvimento humano*. Brasília, 2002.
- KATE, K. T *et alli. The Commercial Use of Biodiversity. Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing*. Earthscan Publications, 2000.

- KITAMURA, P. C. *A Amazônia e o desenvolvimento sustentável*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.
- KOHLHEPP, G. A Amazônia frente a um novo desafio: o desenvolvimento sustentável e o programa Avança Brasil. *Amazônia: Avança o Brasil? Cadernos Adenauer*, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 9-38, 2001.
- LIMA, H. A. Biorremediação: a questão mercadológica. In: SEMINÁRIO DE BIORREMEDIAÇÃO, 1., 2001, Belo Horizonte.
- LOPEZ, A.; LUGONES, G. Los sistemas locales en el escenario de la globalización. In: CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. M. M. *Globalização & inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT, 1999. p. 72-108.
- MACEDO, J. A. B. *Program of bioaugmentation, na advanced technology for treatment of dairy products*. Florianópolis, 2000.
- MAHAR, D. J. *Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon region*. Washington: The World Bank, 1989.
- MAIA, J. G.; ZOGHI, M. G. Óleos essenciais da Amazônia: inventário da flora aromática. In: GUERREIRO, L. J.; COSTA, C. M. L. (Org.). *Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais*. Belém: NUMA/Poema, 1998.
- MAZZALI, L. O processo recente de reorganização industrial: do complexo à organização em "rede". São Paulo: Ed. UNESP, 2000.
- MAZZALI, L.; COSTA, V. M. H. M. As formas de organização "em rede": configuração e instrumento de análise da dinâmica industrial recente. *Revista de Economia Política*, v. 17, n. 4 (68), p. 121-139, 1997.
- MCT. *Uma visão geral e perspectivas para 2003*. Brasília: 2002.
- MCT/FINEP. *Cooperação internacional em biotecnologia no Brasil*. Campinas, 2001
- MEC. *Sinop Estatística do Ensino Superior 2000*. Brasília: MEC/INEP, 2001.
- MIN/SINDR-DEPARTAMENTO DE GESTÃO DOS FUNDOS DE DESENVOLVIMENTO. *Relatório de desempenho dos fundos fiscais de investimento FINAM-FINOR-FUNRES, 1999-2000*. Brasília, 2001.
- MIN/SUDAM/PNUD/GENAMAZ. *A Amazônia em números*. Belém, 2000a.
- _____. *Diagnóstico e cenarização macrossocial da Amazônia Legal: tendências democráticas recentes da Região Amazônica*. Belém, 2001.
- _____. *Estudo potencial de fármacos e fitomedicamentos*. Belém, 2000b.
- _____. *Estudo de mercado de matéria – Prima: corantes naturais, óleos vegetais e essenciais*. Belém, 2000c.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT. *Indicadores de Pesquisa e Desenvolvimento, 2000*. Brasília, 2002.

- MORON-VILLAREYES, J. A. Óleos vegetais. In: GUERREIRO, L. J.; COSTA, C. M. L. (Org.). *Tópicos especiais em tecnologia de produtos naturais*. Belém: NUMA/POEMA, 1998.
- NOGUEIRA, J. M. *et. alli. Propriedade industrial, inovação e adaptação tecnológica. Oportunidades e desafios para a indústria brasileira*. Brasília: ECO/UNB, 2002.
- NOGUEIRA, W. Centro Pesquisar a Biodiversidade. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, ago. 2002. Caderno Indústria & Serviços, p. c-7.
- O ESTADO DE SÃO PAULO. Suplemento agrícola, A 16. jul. 1999.
- OECD. *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. Paris, 1999.
- OECD. *Cluster Analysis & Cluster – Based Policy in OECD – Countries. Various Approaches, Early Results & Policy Implications*. Vienna, 1998.
- OLALDE, A. R. *Inovação institucional & inovação tecnológica: o caso das biotecnologias*. Campinas, 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
- PEREIRA, L. C. B. *A crise do Estado: ensaios sobre a economia brasileira*. São Paulo: Nobel, 1992.
- PEREZ, E. L. *et alli. Diversidade vegetal na Amazônia: estado da arte*. Manaus: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2000.
- PERROUX, F. O conceito de pólo de desenvolvimento. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.). *Economia regional: textos escolhidos*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETRADE – MINTER, 1977.
- PESCADOR, R. *et alli. Biotecnologia da Piper hispidinervium. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, ano 3, n. 15, jul./ago. 2000.
- PINTO, L. F. *Carajás: ataque ao coração da Amazônia*. Petrópolis: Vozes, 1983.
- PINTO, L. F. *O Estado Nacional: padrasto da Amazônia. Pará desenvolvimento – a face social dos grandes projetos*. Belém: IDESP, 1987.
- PLETSCH, M. Compostos naturais biologicamente ativos. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, ano 1, n. 4, 1998.
- PNUD. *Comercialização de produtos do uso sustentável da biodiversidade no Brasil*. Brasília, 1999.
- PNUD. *Relatório do desenvolvimento humano*. Brasília, 1996.
- POCHMANN, M. *A década dos mitos*. São Paulo: Contexto, 2001.
- PORTER, M. E. *Competição “on Competition”*: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- REIS, E. J.; MARGULIS, S. *Perspectivas econômicas do desflorestamento da Amazônia*. Rio de Janeiro: IPEA, 1991. td. 215.

- ROCHA, S. Pobreza no Brasil. O que há de novo no limiar do século XXI? *Revista ANPEC*, v. 2, n. 1, 2001.
- ROLIM, C. F. C. *Integração competitiva e território: que fazer com as regiões excluídas?* Curitiba: UFPR, 1999. td n. 6.
- SACHS, I. Estratégia de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (Org.). *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- SALLES-FILHO, S. L. M. *et. al. Instrumentos de apoio à definição de políticas em biotecnologia*. Campinas: MCT/FINEP, 2001.
- SANDES, A. R.; DI BLASI, G. Biodiversidade e diversidade química e genética. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, ano 2, n. 13, mar./abr. 2000.
- SANTOS, M. A. S.; D'AVILA, J. L. *Cenários do agronegócio na Amazônia: o caso da dendeicultura*. Estudos setoriais 11. BASA, 2001.
- SCHNEIDER, R. R. *et alli. Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural*. Brasília: Banco Mundial; Belém: IMAZON, 2000.
- SCHOLZE. S. H. C. *Legislação de acesso à biodiversidade*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.
- SCHREIBER. V. *Vias de desenvolvimento sustentável – as dimensões do desafio*. Poema n. 6. Belém: UFPA/NUMA/POEMA/IDESP, 1998.
- SCOTT, A. *Regions and the World: The Coming Shape of Global Production Competition and Political Order*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- SEBRAE. *Plantas e ervas medicinais da Amazônia, um mercado em expansão*. Brasília, 1998.
- SERRA, M. A. *The Social Impacts of Regional Development Policies in Eastern Amazonian: a Case Study of Parauapebas*. London, 1997. Tese (Doutorado) - University of London.
- SILVA, F. C. *Raízes amazônicas, universidade e desenvolvimento regional*. Manaus: FAGED/UFAM, 2001.
- SILVEIRA, J. M. *Avaliação das potencialidades e dos obstáculos à comercialização dos produtos biotecnológicos no Brasil*. Brasília: MCT-UNICAMP, 2001.
- SMERALDI, R. *Políticas públicas coerentes para uma Amazônia sustentável: o desafio da inovação e o programa piloto*. São Paulo: Amigos da Terra Programa Amazônia, 1998.
- SUDAM/FADE. *Trinta e cinco anos de crescimento econômico na Amazônia (1960-1995)*. Belém: SUDAM, 1997.
- SUDAM/PNUD. *Cenários sociais para a Amazônia Legal 2000/2010*. Belém, 2001.
- TAKAHASHI, T. (Org.). *Livro verde: sociedade da informação no Brasil*. Brasília: MCT, 2000.

TEIXEIRA, M. *et alli*. *PROBEM/Amazônia: estudo de mercado*. Brasília: MMA/SCA, 1997.

THEIS, I. M. Inovação, desenvolvimento regional e parques tecnológicos: uma crítica do caso brasileiro. In: FISCHER, T. (Org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade, 2002.

TOLOSA, H. C. A pobreza absoluta. In: ALBUQUERQUE, R. C. (Org.). *O Brasil social: realidades, desafios, opções*. Rio de Janeiro: IPEA, 1993.

TORRAS, M. The Total Economic Value of Amazonian Deforestation, 1978-1993. *Ecological Economics*, n. 33, p. 283-297. 2000.

VELHO, P. E.; VELHO, L. M. S. *Biotecnologia e recursos genéticos: ação e cooperação*. Campinas: MCT/FINEP, 2001.

WEIGEL, P. O papel da ciência no futuro da Amazônia: uma questão de estratégia. *Revista Parcerias Estratégicas*, Brasília, 2001.

WHITTAKER, E.; BOWER, J. A shift to external alliance for products development in the pharmaceutical industry. *R&D Management*, n. 24, p. 249-260, 1994.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. Competitividade e meio ambiente: a nova relação centro-periferia. In: BRAGA, A. S.; MIRANDA, L. C. (Org.). *Comércio & meio ambiente: uma agenda para a América Latina e Caribe*. Brasília: MMA/SDS, 2002.

ANEXO

REGIÃO NORTE - ESTIMATIVAS PESSIMISTA E OTIMISTA DO INVESTIMENTO PRIVADO COMO PORCENTAGEM DO PIB REGIONAL 1970-1995

Anos	Estimativa pessimista	Estimativa otimista
1970	12,6	16,8
1975	23,4	34,8
1980	17,0	22,6
1985	10,3	13,8
1990	6,9	9,2
1995	4,8	6,4

FONTE: GOMES e VERGOLINO, 1997; p, 103.