

ENTRAVES AO APROVEITAMENTO ECONÔMICO DOS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA

Marcelo Bentes Diniz

Prof. DR. Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECONOMIA/UFPA
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Bairro Guamá – Cep: 66075-110 – Campus
Profissional UFPA – Instituto de Ciências Sociais Aplicada
Tel: 91- 32018045
mbdiniz@ufpa.br

Márcia Jucá Teixeira Diniz

Prof. DRa. Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECONOMIA/UFPA
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Bairro Guamá – Cep: 66075-110 – Campus
Profissional UFPA – Instituto de Ciências Sociais Aplicada
Tel: 91- 32018045
mjudiniz@hotmail.com

José Nilo de Oliveira Júnior

Prof. DR. Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECONOMIA/UFPA
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Bairro Guamá – Cep: 66075-110 – Campus
Profissional UFPA – Instituto de Ciências Sociais Aplicada
Tel: 91- 32018045
josenilo@ufpa.br

Vanessa Alves da Paixão

Acadêmica do Curso de Graduação em Economia – Universidade Federal do Pará
Bolsista de Iniciação Científica
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 – Bairro Guamá – Cep: 66075-110 – Campus
Profissional UFPA – Instituto de Ciências Sociais Aplicada
Tel: 91- 32018045
vass321@hotmail.com

ENTRAVES AO APROVEITAMENTO ECONÔMICO DOS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE DA AMAZÔNIA

Resumo

A despeito da Região Amazônica possuir uma biodiversidade apontada como uma das mais importantes e abrangentes do planeta, não vem traduzindo esses recursos potenciais em geração de riqueza econômica para a região e seus residentes. Isto ocorre, devido a pelo menos dois entraves. Pelo lado da oferta do mercado produtor relacionado às exigências quanto a: regularidade na quantidade e qualidade da oferta de matérias-primas; investimentos elevados, especialmente em P & D; longo prazo de maturação dos produtos; tecnologia avançada e calcada em constante inovação; mão-de-obra qualificada entre outros. Complementar a isto afeta às fragilidades do Sistema Regional de Inovação, imaturo em termos da base de pesquisa (desenvolvimento científico e tecnológico) e de formação de capital humano, com condições relativamente desfavoráveis ao avanço do conhecimento acerca da biotecnologia e da bioprospecção, base fundamental para exploração desse tipo de recurso. O artigo tem por objetivo discutir estas questões, que reproduzem uma lógica de baixa apropriação dos benefícios gerados pelo aproveitamento desse tipo recurso às populações locais.

Abstract

In spite of Amazon Region possess a biodiversity pointed as one of most important of the planet, doesn't come translating these potential resources in generation of economic wealth for the region and its residents. This occurs, due the two impediments. The requirements for the side of the producer market supply: regularity in the amount and quality of offers of raw materials; raised investments, especially in P & D; long stated period of maturation of the products; advanced technology and sidewalk in constant innovation; qualified workers and others. To complement to this affects to the fragilities of the Regional System of Innovation, immature in terms of the base of research (scientific and technological development) and human capital formation, with relatively no favorable conditions to the advance of the knowledge concerning the biotechnology and the bioprospection, basic base for exploration of this type of resource. The article has the objective to argue these questions, that reproduce a logic of low appropriation of the benefits generated for the production of this type resource to the local populations.

Seção Ordinária

Economia Agrária, Espaço e Meio ambiente

Economia Agrária e do Meio Ambiente

1. Introdução

A megadiversidade brasileira é estimada variar de 10 a 20% da biodiversidade mundial (Kaplan; Figueiredo, 2006; Lopes *et al.*, 2008), com destaque àquela derivada do bioma Amazônico, grande parte formada por florestas tropicais, responsável por abrigar mais da metade das espécies da biota mundial (Wilson, 1988).

Todavia, às possibilidades concretas do aproveitamento econômico da biodiversidade da Amazônia estão limitadas pelas fragilidades institucionais do ambiente interno e pelas próprias características relacionadas ao aproveitamento econômico desse tipo de recurso.

De um lado, estão as características da oferta do mercado produtor que explora economicamente as potencialidades que a biodiversidade oferece: regularidade na quantidade e qualidade da oferta de matérias-primas; investimentos elevados, especialmente em P & D; longo prazo de maturação dos produtos; tecnologia avançada e calcada em constante inovação; mão-de-obra qualificada e especializada e, por tudo isto bastante concentrado quanto ao elo mais à jusante da cadeia produtiva.

Do outro lado, está a, ainda incipiente, base de pesquisa na região (desenvolvimento científico e tecnológico) e de formação de capital humano, que dispõe relativamente de condições desfavoráveis ao avanço do conhecimento acerca da biotecnologia e da bioprospecção, o que poderia ser uma forma de reduzir os custos relativos das empresas do setor, que exploram os recursos da biodiversidade, algumas delas inclusive, nem sequer formalizadas e/ou legalizadas, do ponto de vista da regulamentação fito-sanitária exigida no país.

O chamado Sistema Regional de Inovação da Região Amazônia, denota imaturidade não só quando comparada aos vários sistemas em todo o mundo, mas também em relação aos sistemas regionais de inovação das regiões mais desenvolvidas do Brasil e, particularmente, quando a análise recai sob a ótica do Sistema de Inovação na Área de Saúde.

Desta forma, o aproveitamento econômico da biodiversidade na região amazônica, torna-se residual em termos do valor que os residentes da região, em particular, as chamadas populações tradicionais, que historicamente detêm o conhecimento acerca do uso de diferentes recursos naturais, apropriam-se ao longo das cadeias produtivas. De fato, a posição destas populações ao longo das cadeias

produtivas que exploram a biodiversidade, acaba por tornarem seus esforços produtivos como meros fornecedores de matérias-primas e reproduzir uma lógica de baixa geração de efeitos externos locais na exploração desses recursos.

Estudos acerca da experiência empírica do aproveitamento comercial da biodiversidade da Amazônia (Anderson; Clay, 2002; Figueiredo; Morsello, 2006; Cavalcanti, 2010) revelam ganhos absolutos em termos de renda para as populações tradicionais (locais), mas o que em termos relativos, considerando os vultosos ganhos das corporações farmacêuticas e do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, ou mesmo cosmocêuticas, ainda está longe da repartição justa e equitativa dos benefícios preconizados pela Convenção sobre Diversidade Biológica (1992).

De fato, considerando, as diversas especificidades do “mercado potencial” de produtos derivados da biodiversidade, em particular, àqueles que podem ser aproveitados a partir do bioma amazônico, pode-se apontar dois grandes entraves, para o aproveitamento dos recursos da biodiversidade com a internalização de efeitos externos positivos à região e seus cidadãos: a) exigências econômicas, segundo as características das cadeias produtivas da biodiversidade, o que se manifesta através da: i) larga dessincronia temporal entre benefícios e custos privados e sociais; ii) conformação de uma estrutura de mercado e suas formas de estratégia competitiva assentada no desenvolvimento científico, tecnológico e inovação; b) exigências institucionais, afeto ao descompasso entre o Sistema de Inovação Internacional e Nacional e o Sistema Regional de Inovação da Amazônia, especialmente, em que pese especialmente o setor de saúde (Gadelha *et al.* 2003), um dos setores diretamente relacionados ao aproveitamento potencial da biodiversidade.

O objetivo deste artigo é discutir estes dois entraves, por assim dizer, desfavoráveis ao aproveitamento da biodiversidade na Amazônia. Para tanto, o artigo está dividido em cinco seções. A primeira seção apresenta alguns aspectos da cadeia produtiva da biodiversidade, com ênfase nas características atuais cadeia de fármacos e medicamentos

2. Características da Cadeia Produtiva da Biodiversidade

Para a economia, biodiversidade representa um número de diferentes componentes do capital natural, que em cada momento acumula um estoque, um ativo

econômico, cujo valor está relacionado aos usos conhecidos até aquela data, como também, um estoque de informação em termos de usos potenciais. Portanto, do ponto de vista estritamente econômico, qualquer perda de biodiversidade representa um considerável (e não calculado) custo de oportunidade, privado e, maior ainda, social.

Assim, seja devido à natureza dinâmica da biodiversidade, em que no longo prazo novas espécies são extintas e outras novas surgem ou por que a biodiversidade utilizada pelo homem, inclusive, àquelas exploradas nos sistemas silvo-agropastoris tem sido muito restrita¹, existem possibilidades incomensuráveis para a transformação da biodiversidade vegetal e animal, em recursos de uso comercial, com aplicações diversas.

O ponto de partida para a exploração econômica da biodiversidade é o desenvolvimento da biotecnologia e, sua aplicação pode ter pelo menos cinco finalidades econômicas mais usuais²: i) emprego com fins terapêuticos no tratamento de doenças e, portanto, com exploração potencial pela indústria de fármacos; medicamentos e fitoterápicos; ii) utilização para fins de higiene pessoal e beleza, com destinação para indústria de cosméticos (e afins); iii) desenvolvimento de novas variedades agrícolas e animais, e, desse modo relacionada a utilização pelo setor agropecuário (agroindústria de alimentos de origem vegetal e animal). Aqui, inclusive, insere-se a utilização de produtos naturais (óleos essenciais) como substitutos a defensivos e agrotóxicos sintéticos; iv) utilização da biomassa para fins energéticos; e v) recuperação e tratamento de resíduos orgânicos.

Ademais, considerando a transversalidade da biotecnologia em seus diversos usos e técnicas de manipulação da chamada matéria viva, a construção de indicadores e o monitoramento de sua evolução envolvem: a pesquisa e desenvolvimento experimental; a comercialização; a utilização para o desenvolvimento de novos produtos; e a utilização para produção de bens e serviços biotecnológicos (BIOTECH, 2005).

O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Biotecnologia, que serve como marco regulatório geral ao manuseio e transporte de organismos vivos, assinado

¹ Segundo Ammann, (2003, apud Borém; Giúdice 2008), na agricultura apenas 7.000 espécies vegetais são utilizadas pelo homem, sendo que destas 90% da dieta humana concentrada em 30 espécies.

² Importante mencionar que a engenharia genética, uma das ferramentas de que dispõe a biotecnologia, pode gerar organismos modificados para funções e caracteres com fins econômicos, como por exemplo, aumento da variabilidade de espécies vegetais mais adaptáveis às condições edafo-climáticas, com repercussão sobre a elevação da produtividade das espécies existentes, ou de seu grau de tolerância a intempéries climáticas ou a doenças, e, também, das técnicas reprodutivas animais na seleção e, melhoramento das espécies (Lopes *et al.*, 2008).

durante a Convenção sobre Diversidade Biológica, em 2000³ adota o princípio da precaução como referência para a definição de biotecnologia.

A discussão evoluiu permeada de questões de natureza ética, antes mesmo de se tornar objeto de investigação jurídica, o que limita as possibilidades de patenteamento em um país e de um país para outro⁴.

Por outro lado, a Convenção da União de Paris acerca da Propriedade Industrial (CUP), bem como, o Acordo relativo ao Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – TRIPS da OMC⁵, que direcionam a matéria relativa à propriedade industrial no âmbito do comércio internacional, deixam em aberto tal questão. De fato, a propriedade industrial em sua visão mais clara ou comum, abrange às indústrias agrícolas, que podem em princípio, utilizar da biotecnologia. Ao mesmo tempo, existe uma autonomia, nos termos da Convenção, para definir o que deve ou não ser regulamentado como potencialmente patenteável⁶.

Denomina-se bioprospecção o conjunto das atividades de exploração da biodiversidade, com o intuito de se extraírem recursos genéticos e bioquímicos de valor econômico e comercial (Beattie, 2005), o qual se constitui como elemento fundamental para as indústrias reconhecerem o valor econômico da biodiversidade (Pereira, 2009).

Além disso, por que existe um grau de incerteza elevado quanto aos benefícios, os riscos associados à atividade de bioprospecção são também consideráveis, o que enseja que sejam partilhados entre diferentes atores. Assim, a partir de contratos de

³ No Brasil a Convenção sobre Biodiversidade Biológica é formalmente regulamenta a partir da Medida Provisória 2.186-16/01, de 2001, cujas normas criadas são fundamentadas na “anuência prévia e repartição dos benefícios” (Cavalcanti, 2010).

⁴ Muito embora, com uma autonomia relativa, ao que disciplina as regras e convenções internacionais sobre patentes: Convênio de Estrasburgo (1963); Convenção de Munique (1973), Diretiva 44/98 da Comunidade Européia, apenas para citar alguns. As questões centrais para o enquadramento dos produtos e processos biotecnológicos na Lei de Patentes são quatro (Mello, 1998): a) caracterização da *novidade* de inventos biotecnológicos, em vez que se opera sobre materiais vivos existentes na natureza; b) utilidade industrial dos resultados da pesquisa biotecnológica; c) dificuldade quanto à completa descrição e publicação do invento biotecnológico, necessário ao depósito da patente; d) dificuldade de se estabelecer os limites do direito concedido pela patente, pois o próprio material (organismo) vivo, objeto da patente, pode sofrer “mutações” espontâneas.

⁵ Que é um desdobramento das pressões, especialmente, americanas para que o tema da propriedade intelectual entrasse na agenda da Rodada do Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio – GATT, de interesse das grandes transnacionais farmacêuticas, e que estabelecia prazos para que os países membros da OMC pudessem adequar sua legislação de propriedade intelectual às disposições estabelecidas pelos TRIPS, mais tarde, também, tratada na Declaração de Doha (Chaves *et al*, 2007).

⁶ São estabelecidos cinco casos em que os países membros devem excluir patentes das invenções: i) quando contrário a ordem pública ou moral, em que pese à proteção da vida e evitar sérios prejuízos ao meio ambiente; ii) métodos de diagnóstico, tratamento e de cirurgia animal ou humana; iii) animais que não sejam microorganismos; iv) plantas que não sejam microorganismos, embora admitindo que quanto às variedades de plantas possa haver um sistema de proteção específico; v) processos essencialmente biológicos para a produção de animais e plantas, exceto processos biológicos ou microbiológicos (Barbosa, 2002).

concessão, de permissão e mesmo de parcerias formais ou não, há uma tendência de redistribuição desses riscos entre entidades públicas como universidades e instituições de pesquisa, agências de fomento a pesquisa, ou mesmo a formação de *Joint Ventures* (Silveira, 2005).

A Tabela 1 apresenta, segundo o setor produtivo, o prazo de maturação médio e o custo para o desenvolvimento de certos produtos oriundos da biodiversidade (em milhões de US\$). Assim, observa-se que a produção de um novo medicamento exige cifras que chegam a US\$500 milhões, além de um tempo de maturação de pesquisa entre 10 a 15 anos, incluindo todo o tempo necessário para que este seja testado e aprovado. Por sua vez, a opção por fitofármacos, por suas características exige, em média, a metade do tempo, com um custo mais de 100 vezes menor, na mesma proporção que o é o desenvolvimento de produtos para a indústria de cosméticos e cuidados pessoais. Entretanto, ainda assim, o custo inicial do investimento e o *pay back* é relativamente alto em quaisquer das opções em que o uso da biotecnologia possa redundar no lançamento de novos produtos para atender a indústria em diferentes segmentos de mercado. Esta característica já cria por si mesmo uma barreira à entrada, dando, em muitos casos um perfil de uma estrutura oligopolizada aos mercados que desenvolvem e exploram estes tipos de produtos.

TABELA 1

Algumas Características Econômicas do Aproveitamento de Recursos da Biodiversidade Comparação da Duração e Custo dos Programas de P&D em Diferentes Setores Industriais

Setor	Anos para Desenvolver	Custo (em milhões de US\$)
Farmacêutico	10 – 15+	231 – 500
Fitofármacos	2 – 5	0,15 – 7
Comercial de Sementes Agrícolas	8 – 12	1 – 2,5
Transgênicos	4+	35 – 75
Proteção Agrícola – controles biológicos	2 – 5	1 – 5
Enzimas Industriais	2 – 5	2 – 20
Cosméticos e cuidados pessoais	2 – 5	0,15 – 17

Fonte: ten Kate; Laird (1999).

Por fim, não se pode deixar de mencionar, que investimentos relacionados ao aproveitamento da biodiversidade requerem a constituição de uma mão-de-obra qualificada, que em parte passa a ser inserida no desenvolvimento de produtos e processos, em atividades de C, I & T, o que não pode se prescindir, também, da formação de uma capacidade empresarial minimamente especializada.

2.1 Dessincronia Temporal entre Benefícios e Custos Privados e Sociais

A decisão referente à exploração dos recursos da biodiversidade confronta em diferentes escalas temporais custos e benefícios. De um lado estão os custos elevados do presente (decisão inicial de investir), a qual se agrega um elevado valor dispensado a P& D, tecnologias e conhecimento acumulados, e recursos potenciais que podem se transformarem em produtos promissores. De outro lado, estão os benefícios, cuja incerteza do resultado e, mesmo dificuldade de se atribuir um valor ao mesmo é derivado de suas próprias características.

A transformação da biodiversidade em recursos produtivos para a indústria farmacêutica, de cosméticos entre outros, não são automáticos. No caso, por exemplo, da utilização de plantas com propriedades medicinais, mesmo a sua destinação para uso como fitoterápicos, precisa passar por um processo de validação científica, cujo protocolo implica na comprovação através de estudos científicos relacionados às suas propriedades terapêuticas e segurança humana muito similar àquela adotada para produtos sintéticos (Vieira, 2001).

A consequência das diferentes escalas de decisão, que concorrem para definição de benefícios e custos para a estimação da rentabilidade de investimentos, em parte deriva da dificuldade da valoração monetária da biodiversidade, em especial, ao que se denomina de valor de opção ou valor de quase-opção o qual se orientam a partir de formas interdisciplinares, inclusive, não tão bem conhecidas (Sayago; Bursztyn, 2006).

Não obstante, recursos genéticos são não rivais, o que dificulta o estabelecimento de direitos de propriedade relacionado ao mesmo, e, por sua vez, quanto à apropriação dos benefícios na cadeia de valor. Aliás, exatamente por este motivo, a entrada e saída de material genético na Amazônia, que ocorre desde o século XVII (Homma, 2008), assume no estágio de desenvolvimento atual um caráter de biopirataria (Shiva, 2001; Homma, 2005, 2008).

Vale observar, que um expediente que tem sido utilizado para remediar esta dificuldade diz respeito aos contratos que se estabelece entre empresas privadas e governos, como uma forma de compensação pelo uso de recursos genéticos, como ocorre, por exemplo, no âmbito da indústria farmacêutica, tomando o valor da informação genética para fins medicinais, em termos de sua contribuição para a melhoria dos cuidados em saúde.

2.2 Características de suas Estratégias Competitivas

Como chama atenção Pereira (2009), o principal agente da biotecnologia tradicional é a grande empresa do setor químico ou de alimentos, em que há o predomínio de inovação de produtos dependentes da pesquisa básica, com uma crescente interdependência entre diversas áreas de conhecimento.

Vale observar, que na indústria biotecnológica moderna aparece a figura dos laboratórios, que servem como intermediários tecnológicos, no sentido que ajudam no desenvolvimento dos “novos” produtos e processos e, mesmo para aferição de sua qualidade muito embora, em geral, não comercializam o produto diretamente.

No caso da indústria farmacêutica ocorre, também, uma tendência crescente de aumento da inovação, como estratégia concorrencial do próprio setor, cuja competição ocorre fundamentalmente pela diferenciação do produto, com elevados investimentos em P&D e marketing promocional (Radaelli, 2008) e com a organização e controle de outros ativos complementares, relacionados, por exemplo, a administração em larga escala de testes clínicos e canais de comercialização (Malerba e Orsenigo, 2001).

Além do mais, constitui-se característica atual do setor um regime de aprendizado – *Science Guided* – que passa a demandar de todos os agentes que compõem o setor uma maior integração entre universidades/centros de pesquisa e empresa, inclusive, na formação de redes interinstitucionais público e privadas, até por que o atual estágio de desenvolvimento científico e tecnológico necessita de um conjunto mais amplo e qualificado de profissionais que atuam em diferentes áreas do conhecimento. Nesta direção, as empresas desenvolvem estratégias com incentivos tanto financeiros, como não-financeiros para atrair cientistas para seus departamentos internos de P & D, reforçando sua expertise “in home”, como também, estimulam acordos de cooperação com a área acadêmica, incentivando e premiando o mérito de

novas descobertas na área de pesquisa básica, mas também relacionada à transformação desta na conformação de inovações em produtos e processos para as empresas.

A despeito das iniciativas acima mencionadas, como o desenvolvimento da (bio) tecnologia é realizado, em geral, a partir de empresas privadas, situadas nos países centrais, existem vários aspectos de difícil conciliação entre a CDB e o acordo TRIPS (Pereira, 2009), especialmente no que concerne a transferência de tecnologia⁷.

A Cadeia Produtiva

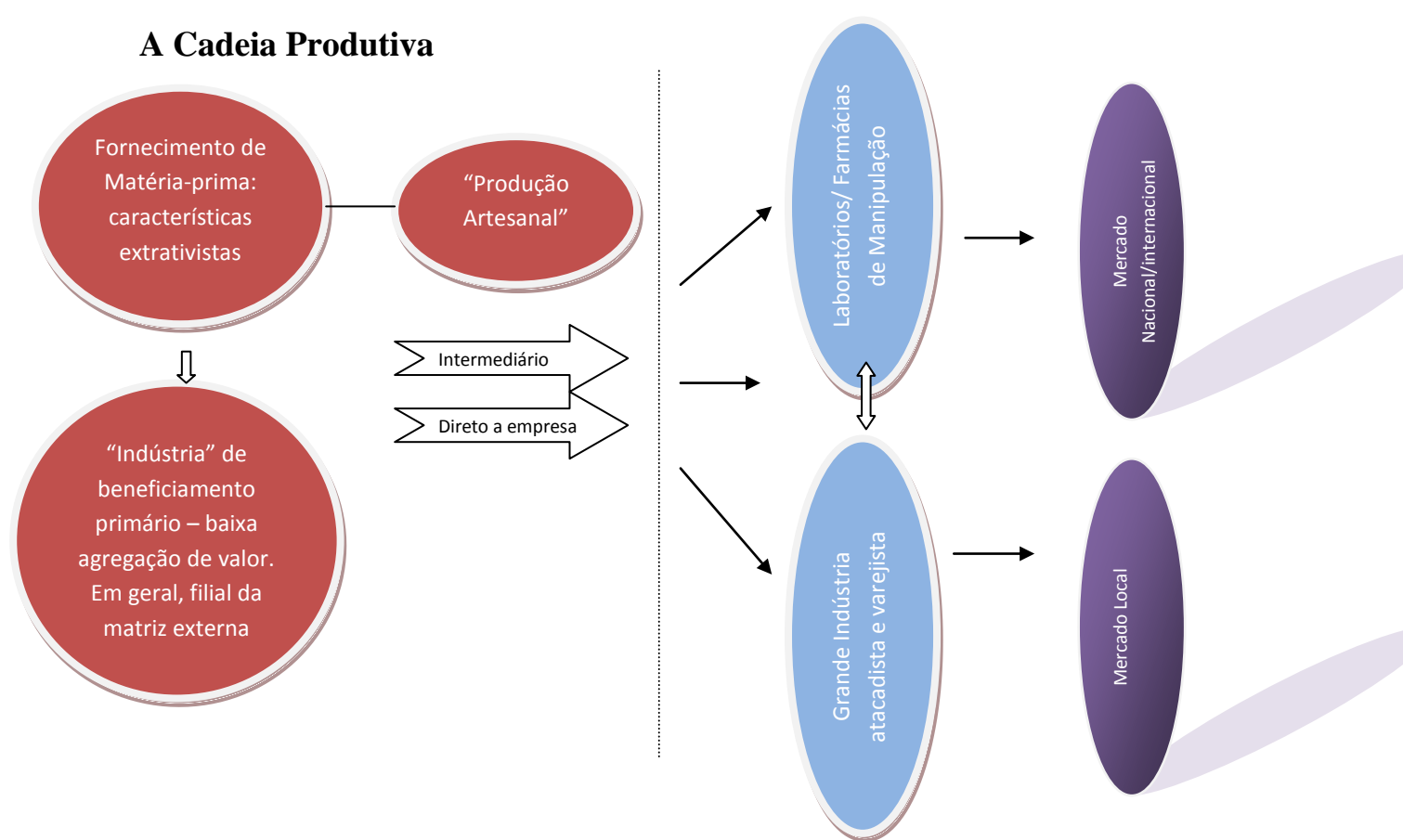


Figura 1: Esquema Resumo das Características da Cadeia Produtiva de Recursos da Biodiversidade.

Fonte: elaboração dos autores.

⁷ Segundo Guerrante (2003, apud Pereira, 2009) existem pelo menos quatro fontes de conflitos entre a CDB e os acordos TRIPS: i) a capacidade jurídica para o enfrentamento da biogrilagem ao ser requerido o seu conhecimento prévio, outorgado pela CDB aos Estados-Nações, mas não pelos TRIPS; ii) Nos TRIPS, os recursos biológicos têm que estar sujeitos aos direitos privados de propriedade intelectual, enquanto que na CDB, os Estados-Nações têm direitos públicos soberanos sobre os seus recursos biológicos; iii) ao contrário da CDB que estabelece uma base legal para que os países em desenvolvimento reivindiquem a participação nos benefícios, os acordos TRIPS, atrelam o uso e a exploração dos recursos biológicos aos Direitos de Propriedade Intelectual, que não prevêem ex-ante, que haja um compartilhamento dos benefícios entre o titular da patente e o fornecedor do recurso; iv) existe nos TRIPS uma clara proteção dos direitos privados (dos titulares dos DPI) acima de interesses públicos em geral, mesmo considerando a conservação da biodiversidade como matéria de interesse supranacional.

De fato, embora com a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB – (1992) tenha se estabelecido um novo regime global e um novo código de conduta internacional relativa à conservação dos recursos genéticos e biológicos, inclusive, reconhecendo a autoridade dos Estados-Nações com a coleta e o uso desses recursos, na prática não há transferência de tecnologia para que os países com elevada dotação desses recursos possam internalizar cadeias produtivas para seu aproveitamento em âmbito local⁸.

Na realidade, os resultados do investimento em (bio) tecnologia e qualquer esforço inovativo nesta direção, são apropriados de forma privada (empresas privadas) situadas nos países ricos, de grande desenvolvimento tecnológico, no qual concorrem os grandes conglomerados produtivos nos setores farmacêutico, cosmético, agrícola (alimentar), defensivos agrícolas, entre outros.

Por esses motivos, internaliza-se apenas parte da cadeia produtiva nas regiões produtoras de insumos da biodiversidade, com repercussões sobre a distribuição geográfica do registro de patentes e diferentes estágios de transformação industrial que acabam ocorrendo fora das zonas dotadas de biodiversidade.

De outra parte, como assinala Enríquez et al. (2003), a exploração a montante da cadeia produtiva, funciona pela lógica do extrativismo que oferece ao produtor local⁹, na maioria das enquanto coletor, uma renda muito baixa, seja na venda “*in natura*” dos produtos extrativos, como na forma de sementes, raízes e frutos, seja na forma de óleo, essências, entre outros que mal assegura a sua sobrevivência.

Outras características das cadeias da biodiversidade, diretamente relacionadas à sua gênese extrativista, referem-se (Enriquez, 2009): a) dependência dos ciclos da natureza, com resultados derivados em termos de dificuldades de padronização da produção, assim como na falta de regularidade na sua oferta; b) dificuldade de internalizar economias de escopo e de escala, bem como, elevados custos de transação associados à assimetria de informação, deficiências na formalização de contratos e

⁸ Não há transferência de tecnologia, como dispõe o Art. 16 daquela Convenção, como também, em muitos casos, não ocorre o consentimento prévio das populações tradicionais como sugere o Art.15 da mesma convenção e no caso específico do Brasil, objeto da MP nº2.052, de 29 de junho de 2000 e nº2.186-16/2001.

⁹ Em que parte dessas populações vive em Unidades de Conservação (Enriquez, 2009).

dificuldades de transporte e armazenamento; c) baixa agregação de valor e incorporação de avanços tecnológicos e de inovação, com repercussão sobre a produtividade¹⁰.

A cadeia produtiva, quando constituída em todos os seus elos (ver Figura 1), faz-se criando uma dependência às necessidades das empresas externas ou nacionais, que ditam a dinâmica da atividade produtiva.

3. Descompasso entre a Dotação dos Recursos e a o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Amazônia.

O chamado Sistema Nacional de Inovação e, mesmo, os Sistemas Regionais (e/ou estaduais) de Inovação se caracteriza como o somatório das ações institucionais intencionais ou não, que impulsionam o progresso tecnológico, e desta forma integram tanto a atividade de inovação propriamente dita, como a cooperação entre firmas e instituições geradoras e difusoras de conhecimento e desenvolvimento científico e tecnológico, que atuam em uma determinada área geográfica, espacialmente definida (Lundvall, 1992, Nelson, Rosenberg, 1993; Freeman, 1995; Lundvall, 2003; Edquist, 2005; Doloreux; Hommen, 2003).

Ressalta-se que através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessários ao processo de inovação tecnológica (Nelson; Rosenberg, 1993), no qual integram e interagem nesse processo instituições formais que produzem, difundem o conhecimento, como as empresas e as organizações de ensino e pesquisa, mas também outros atores e instituições, inclusive políticas, que afetam o desenvolvimento desses sistemas (Cassiolato; Lastres, 2008).

Ademais, sob o entendimento do funcionamento sistêmico do SNI, são importantes os fluxos de interação, complementariedades e sinergias entre os diversos atores que compõem seu funcionamento, direta e indiretamente relacionado aos mecanismos/fontes de inovação, as redes sociais e o ambiente interno no país, como as condições macroeconômicas, políticas, sociais, institucionais, financeiras de cada economia. E como acentua Fagerberg (2005) este sistema dinâmico tem seus *feedbacks*, que podem reforçar ou enfraquecer a estrutura e funcionamento do mesmo, levando a possíveis configurações de “*lock in*” ou “*lock out*”.

¹⁰ Por esses motivos, especialmente, que Enriquez (2009) defende que as cadeias produtivas da biodiversidade não podem ser tratadas da mesma forma, com procedimentos e ferramentas adotadas para o tratamento das cadeias produtivas tradicionais.

A abordagem dos sistemas de inovação coloca o processo de aprendizado e a inovação como foco central, e que tem metodologicamente cinco aspectos fundamentais (Edquist, 2005): i) uma perspectiva holística e interdisciplinar; ii) emprega uma visão histórica e evolucionária, o qual faz a noção de optimalidade irrelevante; iii) enfatiza a interdependência e a não-linearidade; iv) encampa tanto inovações em processos, como inovações de produto, tanto quanto subcategorias das mesmas; v) enfatiza o papel das instituições.

O conceito mais estrito de Sistema Regional de Inovação retrata esta mesma perspectiva, só que entendendo que no âmbito do sistema maior, nacional, possam coexistir subsistemas como uma delimitação espacial de interligação dos agentes econômicos em suas diversas interfaces. Estes subsistemas existem e reproduzem, em geral, as desigualdades históricas, quanto às assimetrias econômicas e sociais entre as economias subregionais.

Por outro lado, a abordagem de Sistema Nacional/Regional de Inovação rompe com alguns conceitos sobre inovação, deixando de ser considerada apenas como processo de mudança radical, em setores de tecnologia de ponta, realizadas por grandes empresas. Mas, como assinalam Mytelka e Farinelli (2005) compreende atividades realizadas, também, por pequenas e médias empresas e o reconhecimento de que a inovação se estende para além das atividades formais de P&D.

Ainda por esta abordagem, entende-se que a inovação e o desenvolvimento econômico originam-se de condições particulares, sociais, organizacionais, institucionais e de características histórico-culturais. São os elementos e as relações presentes em determinado sistema que poderão determinar a capacidade de aprendizado e inovação de um país, região ou localidade. E, por tudo isso, o SNI e SRI, têm uma importância decisiva no processo de desenvolvimento dos países (Gordon, 2008), tanto em escala macronacional, como na escala macroregional, inclusive, quanto as suas assimetrias internas.

Todavia, existe uma dicotomia muito grande quando se compara os indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação, dos estados da região norte (Amazônia), em comparação as regiões mais desenvolvidas do país, sudeste e sul e, mais ainda, com relação à média do desempenho mundial.

As diferenças interregionais quanto à distribuição de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (Costa, 1998; Becker, 2006; CCGE, 2009), ou mesmo da Economia do Conhecimento como evidenciam Diniz; Gonçalves (2005) acabam por

reforçar a lógica de exploração das empresas de caráter nacional e os “produtores locais”. Ao mesmo tempo, que não se criam elementos endógenos para “quebrar” esse processo.

Ademais, quando se considera os setores-líderes no aproveitamento de recursos da biodiversidade, mais distante ainda, está a Amazônia, quando se pensa na direção de um sistema de inovação no setor de saúde e sua relação com outros setores produtores de conhecimento na área (Hicks; Katz, 1996), com especificidades bastante particulares, que segundo Albuquerque; Cassiolato (2002), destaca-se: a) as universidades e centros de pesquisa caracterizam-se como um foco de convergência de fluxos de informação científica e tecnológica, onde são originárias e destinadas as informações do setor; b) hospitais e centros médicos acadêmicos participam dos fluxos, apresentam demandas para os componentes do subsistema e interagem com ele; c) as instituições de regulação, associações profissionais e escolas médicas funcionam como filtros as inovações geradas pelas universidades e indústrias; d) existem diferentes graus de interação universidade-indústria; e) a saúde pública tem interações diretas com as universidades e centros de pesquisa, além de receber inovações oriundas do complexo médico industrial; f) a efetividade das inovações, implementadas através da assistência médica e saúde pública, reflete-se diretamente sobre o bem-estar da população, que é um indicador de seu desempenho.

Portanto, esse sistema nacional de inovação em saúde, conflui interesses econômico puramente competitivo afetos as estratégias empresarias das empresas de saúde, com forte base científico-tecnológica, inclusive, acadêmica, mediado pelas demandas sociais e regulação estatal para o setor (Gadelha *et al.* 2003). A despeito, inclusive, de parecer existir uma desconexão entre a produção científica e tecnológica no sistema de inovação de saúde no Brasil (Chaves; Albuquerque, 2006).

A seguir são apresentados alguns dados que confirmam as fragilidades relativas à promoção e indução de ciência, tecnologia e inovação na região Amazônica e, por consequência, a fragilidade na promoção e indução, mais especificamente, de biotecnologias, e sua na repercussão sobre a capacidade de atração regional de empresas que venham explorar na própria Amazônia os recursos potenciais da biodiversidade.

3.1 Comparações Regionais: alguns Indicadores de C, T & I e sua Repercussão Produtiva

Um dos principais indicadores que caracterizam a promoção de C, T & I são os pedidos de depósitos de patentes. Atentando-se para a Tabela 2 abaixo, observa-se que para os Estados que compõem a Amazônia Legal, em todo o período em questão, obteve-se apenas 901 pedidos de depósitos de patentes, e ainda, quando considerada somente a região Norte, esse número diminui consideravelmente – apenas 549 pedidos em 8 anos.

TABELA 2
Pedidos Depositados de Patentes - Amazônia Legal e Região Sudeste 2000 - 2007

Estados	Anos							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acre	0	1	2	5	2	1	6	0
Amazonas	14	18	24	26	44	30	31	33
Amapá	0	1	3	1	4	2	0	0
Pará	10	20	31	20	34	32	26	22
Roraima	3	0	3	4	-	3	3	2
Rondônia	7	0	14	11	5	5	9	6
Tocantins	4	4	8	4	5	1	5	0
Maranhão	20	9	11	9	12	12	7	4
Mato Grosso	39	33	24	27	21	28	44	52
Total Amazônia Legal	97	86	120	107	127	114	131	119
Espírito Santo	84	88	84	91	90	92	105	110
Minas Gerais	499	556	551	619	611	590	606	669
Rio de Janeiro	657	775	698	506	611	611	573	552
São Paulo	2880	3027	3159	3336	3428	3162	3035	2997
Total Região Sudeste	4120	4446	4492	4552	4740	4455	4319	4328
Total SE e Amz. Legal	4217	4532	4612	4659	4867	4569	4450	4447
Total Brasil	6222	6705	6832	7195	7484	7107	6919	6731

Fonte: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI. Elaboração dos autores.

Vale destacar, que o estado do Mato Grosso tem uma participação no total de toda Amazônia Legal de, aproximadamente, 30% do total de patentes, muito em função das atividades do agronegócio. Ainda, em toda a região, os estados com uma maior quantidade de patentes são o Amazonas e Pará em todo o período analisado.

A região Sudeste, por sua vez, apresenta quantidade de pedidos de patentes consideráveis. Em todo o período, apenas o estado do Espírito Santo que apresenta a menor quantidade desta região - 744 - é maior do que os pedidos de patentes de toda a região Norte. São Paulo, como era de se esperar é o estado com maior número de pedidos, ano a ano e conseqüentemente, em todo o período.

A situação acima descrita se replica (diferenças regionais) em termos dos pedidos de patentes no âmbito das Universidades Brasileiras, com amplo destaque para àquelas situadas nas regiões sudeste e sul¹¹, considerando apenas o Setor de Saúde.

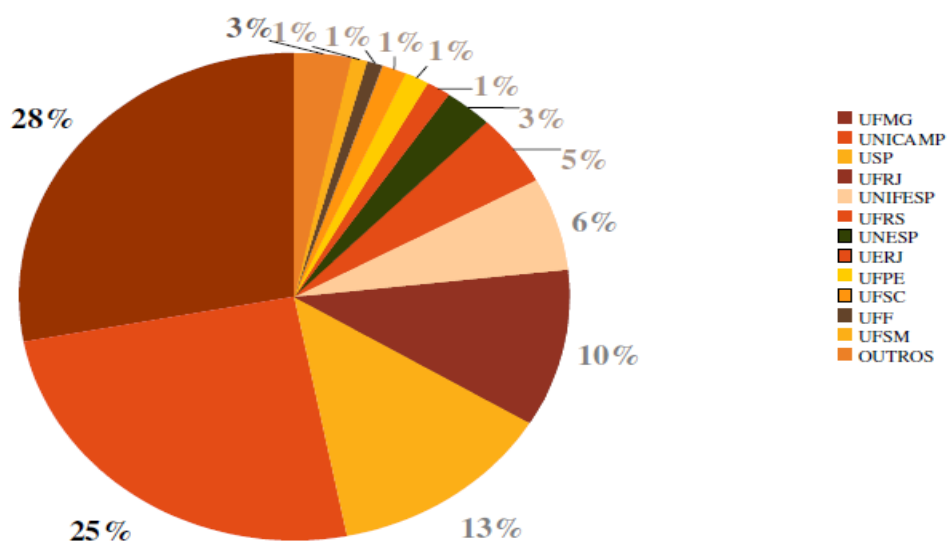


Gráfico 1: Pedidos de Patentes de Universidades Brasileiras no Setor Farmacêutico (1997-2008).

Fonte: Silva (2008, apud Febrapharma, 2009).

De outra parte, como resultado da baixa capacidade institucional da Região Amazônia de transformar seus produtos em patentes, a busca de patenteamento recursos da Região fora do país tem sido uma prática recorrente. A título de exemplo, Homma (2008) lista aproximadamente 140 pedidos de patentes de plantas da Amazônia feitos no exterior nos últimos 30 anos.

Por outro lado, como disposto na Tabela 3, a distribuição espacial das empresas de biotecnologia, corrobora a concentração espacial dos pedidos de patentes, nas regiões sudeste e sul do país, com respectivamente, 72 e 13% do total do país naquele ano (2009).

Vale ressaltar, que as indústrias que compõem o setor de biotecnologia no Brasil, aumentaram sua inovação substancialmente na década de 2000, não só em termos absolutos (em volume do investimento), como também, em relação ao número de empresas inovadoras. Em 2005, o volume de investimento em inovação alcançou R\$87,7 milhões, com 11,7% das empresas brasileiras do setor inovando, enquanto que

¹¹ Incluindo diferentes categorias: Composto, Novo Uso Terapêutico, Sal, Método Terapêutico, Forma Farmacêutica, Outros, Processo, Composição, com maior participação dessas últimas.

em 2008, o valor desse investimento pulou para R\$505,3 milhões, com a participação de cerca de 29,3% das empresas brasileiras inovando. (Febrapharma, 2009¹²).

TABELA 3
Distribuição Geográfica das Empresas de Biotecnologia por Estado - 2009

Região	Estado	Nº empresas	% UF/Nacional	% Região/Nacional
Sudeste	São Paulo	46	41,44	
	Minas Gerais	23	20,72	
	Rio de Janeiro	10	9,01	72,07
	Espírito Santo	1	0,90	
Sul	Rio Grande Sul	8	7,21	
	Paraná	4	3,60	
	Santa Catarina	3	2,70	13,51
Nordeste	Ceará	3	2,70	
	Pernambuco	3	2,70	
	Alagoas	1	0,90	
	Bahia	1	0,90	7,21
Centro-Oeste	Distrito Federal	3	2,70	
	Goiás	2	1,80	
	Mato Grosso	1	0,90	
	Mato Grosso	1	0,90	6,31
Norte	Amazonas	1	0,90	0,90
Brasil		111		100

Fonte: Fundação Biominas (2010). Disponível em www.biominas.org.br

No âmbito apenas a produção de fitoterápicos, até março de 2008 estavam registrados na ANVISA 512 medicamentos, sendo 432 simples e 80 fitoterápicos associados. Vale observar, que até aquela data existiam 119 empresas cadastradas detentoras de registros de fitoterápicos, com uma distribuição regional muito concentrada: sudeste 62%, sul 22%, centro-oeste 8%, nordeste 6% e norte apenas 2% (Carvalho *et al.*, 2008).

¹² Inclui-se a participação dos investimentos dos Laboratórios químico-farmacêuticos.

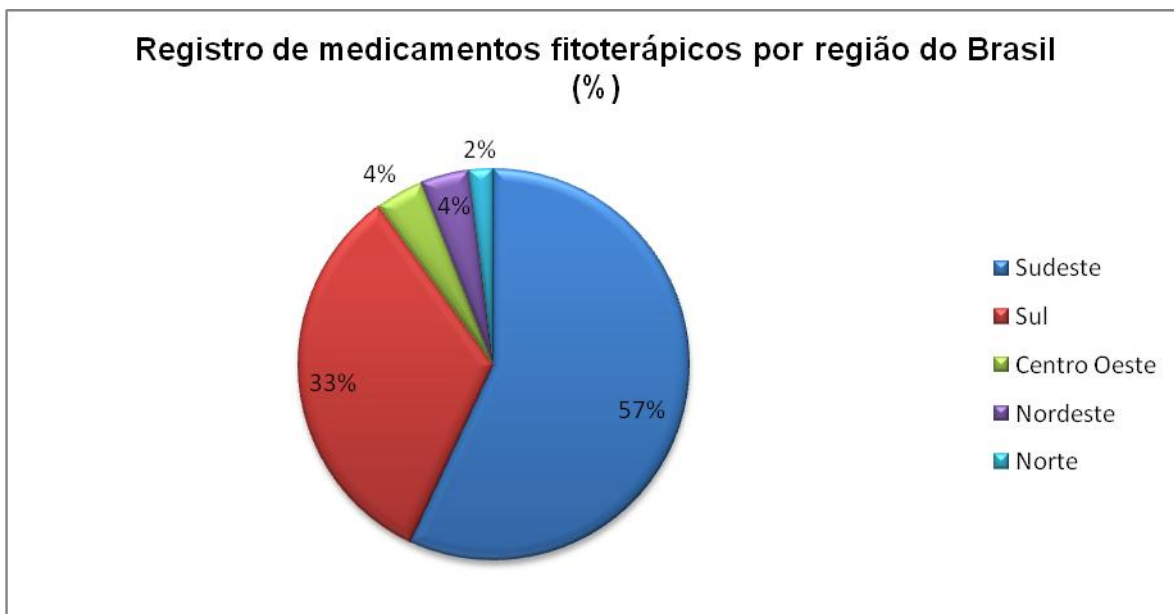


Gráfico 2: Registro de Medicamentos Fitoterápicos por Região do Brasil (%).

Fonte: Revista Brasileira Farmacogn Braz j. Pharmacogn Abr./jun. 2008.

Por sua vez, quando se considera a distribuição da participação nacional da Região Norte na indústria de fabricação de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos no Brasil (2005 e 2009), observa-se o mesmo cenário anterior, isto é, o quão distante os elos produtivos dessas cadeias, em sua parte a montante, relacionado a transformação industrial, possui uma configuração assimétrica no país.

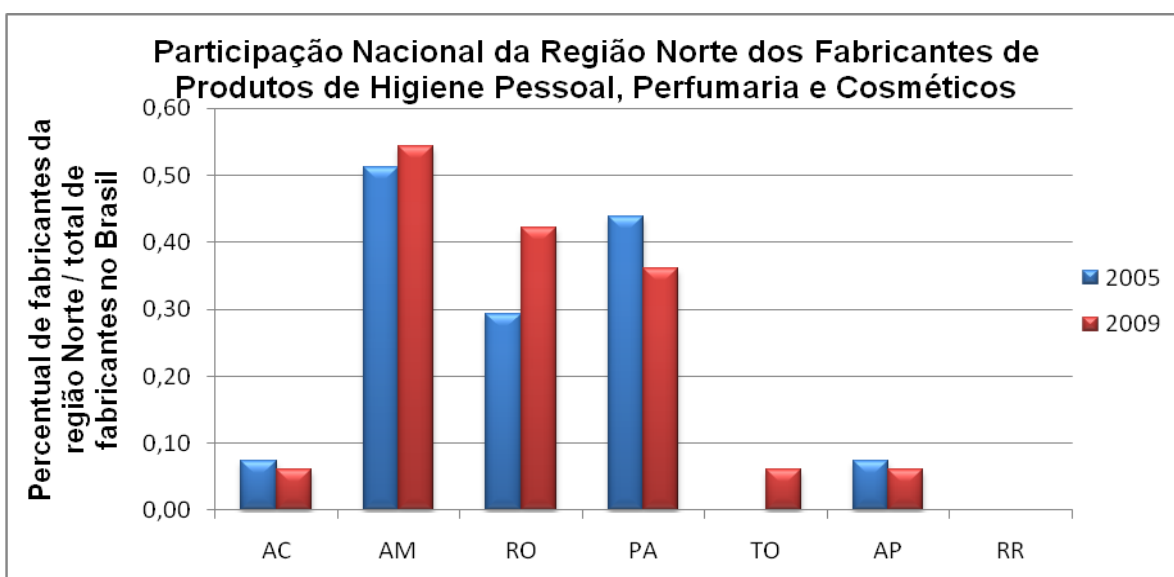


Gráfico 3: Participação Relativa dos Estados da Região Norte na Fabricação de Produtos de

Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.

Fonte: ABIHPEC (2010).

Outro indicador que denota o desnível entre o SNI e o SRI corresponde ao percentual de investimentos federais realizados em Bolsas e no Fomento à Pesquisa (Tabela 4). A diferença da Região Norte com o restante do país é notória. Mesmo se comparando com a Região Centro-Oeste, a segunda pior em aplicação de investimentos, nota-se uma diferença considerável.

TABELA 4
Participação Percentual em Investimentos Federais realizados em Bolsas e no Fomento à Pesquisa/Grandes Regiões - 1996-2007

Grandes Regiões	Anos											
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Região Norte	2.0	2.3	2.6	3.0	2.3	3.2	2.9	3.1	3.9	3.4	5.0	5.0
Acre	2,4	2,6	2,5	3,4	3,4	3,6	4,3	4,3	3,0	3,0	2,9	4,0
Amazonas	33,0	33,4	30,7	33,5	35,0	36,1	29,9	39,5	36,1	36,4	43,0	36,0
Amapá		0,1	1,3	1,4	1,7	1,7	1,6	0,6	1,1	0,8	1,1	2,6
Pará	57,5	56,5	54,8	51,0	51,8	51,3	54,4	48,7	51,9	46,3	41,0	40,9
Rondônia	1,9	2,0	5,8	6,3	5,3	3,8	5,8	3,4	3,6	5,1	6,0	8,0
Roraima	0,7	0,9	1,1	1,6	1,1	1,3	2,2	1,2	2,1	1,9	1,4	2,1
Tocantins	4,6	4,6	3,8	2,8	1,7	2,2	1,9	2,3	2,2	6,6	4,5	6,5
Nordeste	10.1	12.1	13.3	14.0	14.1	14.9	13.5	12.8	15.0	14.8	15.1	17.4
Sudeste	65.7	62.9	61.3	59.9	60.1	57.4	57.9	59.3	56.9	58.3	57.3	54.5
Sul	14.7	14.9	15.3	15.9	16.9	17.8	18.2	18.1	16.9	16.4	16.0	16.8
Centro Oeste (1)	7.5	7.7	7.5	7.2	6.6	6.8	7.6	6.8	7.2	7.1	6.6	6.3

Fonte: CNPq/AEI. (1.5-UF_9607_\$.) Elaboração dos autores

Notas: Inclui recursos dos fundos setoriais; Não inclui os recursos do convênio CNPq/Ministério da Saúde. Os Investimentos foram coletados em R\$ mil correntes.

- (1) Pode incluir parcela de investimentos relativos a algumas instituições multiestaduais ou multi-regionais, como Embrapa, por exemplo, cujos dados da unidade institucional não foram informados.
- (2) Esse percentual foi calculado através dos investimentos federais de cada região com o total dos investimentos federais para todas as regiões em cada ano citado. E no que se referem aos estados da região Norte o percentual foi calculado em cima do total para esta região.

Vale salientar, que em termos estaduais, a capacidade de investimento dos Estados da Região Norte via a vis, os Estados da Região Sudeste e, mesmo dos demais regiões do país, também apresenta variações muito grandes, tanto em termos de valores absolutos, como em termos relativos, ao total dos investimentos feitos pelos Estados.

Um outro indicador de grande importância refere-se à quantidade de pesquisadores que participam de Grupos de Pesquisa da região Amazônica. Apesar do aumento em termos percentuais, em todo o período nessa região – 183,89% - ter sido consideravelmente maior do que a região Sudeste – 86,69% -, a quantidade de pesquisadores em grupos de pesquisa ainda é muita baixa para uma região com grandes especificidades e por isso rica em objetos de análises científicas (Tabela 5).

TABELA 5
Distribuição de Pesquisadores que participam de Grupos de Pesquisa CNPQ

Estados	Anos							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acre	153	132	110	126	142	210	277	277
Amapá	20	29	37	46	55	100	145	145
Amazonas	531	714	896	1153	1410	1629	1847	1847
Pará	758	890	1022	1210	1397	1570	1743	1743
Rondônia	164	132	99	129	159	218	276	276
Roraima	-	-	222	206	190	200	210	210
Tocantins	137	196	254	347	440	480	519	519
Maranhão	489	493	496	514	531	606	680	680
Mato Grosso	169	323	476	654	831	1004	1176	1176
Total Amazônia	2421	2906	3612	4384	5155	6014	6873	6873
Espírito Santo	438	458	477	591	705	794	883	1013
Rio de Janeiro	7348	7348	7348	8943	10537	11226	11914	12666
Minas Gerais	4368	4710	5052	6118	7183	8035	8886	9775
São Paulo	15129	15959	16789	19865	22940	24474	26007	27481
Total Sudeste	27283	28475	29666	35516	41365	44528	47690	50935

Fonte: CNPq - Diretório do Grupo de Pesquisa. Elaboração dos autores.

Outro indicador importante se refere à quantidade de empresas incubadas em cada estado. Como se pode ver na Tabela 6, a quantidade de incubadoras da Amazônia Legal é consideravelmente inferior a quase todas as outras regiões com exceção do Centro-Oeste.

TABELA 6
Incubadoras no Brasil por Estado da Amazônia Legal e Grandes Regiões 2000-2007

Estados	Anos							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acre	0	0	0	1	1	1	1	1
Amapá	1	1	1	1	1	1	1	1
Amazonas	1	1	1	1	2	3	3	3
Maranhão	0	0	0	0	1	2	3	3
Mato Grosso	0	0	0	1	4	6	7	7
Pará	1	2	4	4	4	4	4	4
Rondônia	0	0	0	0	0	1	1	1
Roraima	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	0	0	0	1	1	4	4	4
Total Amazônia Legal	3	4	6	9	14	22	24	24
Nordeste	19	21	23	24	36	54	60	78
Sudeste	62	64	63	71	92	120	127	150
Sul	50	60	84	96	123	123	127	129
Centro-Oeste	1	1	7	7	18	20	21	23
Total Brasil	135	150	183	207	283	339	359	404

Fonte: Anprotec 2010 www.anprotec.org.br. Elaboração dos autores.

4. Reflexões Conclusivas

O novo paradigma tecnológico assentado no desenvolvimento das inovações cruciais em toda atividade econômica e social, em especial, nas áreas da informação e comunicação, biotecnologia, engenharia genética e elaboração de novos materiais, tornaram a época atual uma “*network age*”, em que se alteram o modo, bem como, quem e onde as inovações tecnológicas são criadas e difundidas (Desai *et al.*, 2002). Assim, não só os avanços tecnológicos são agora muito mais rápidos, como também, são mais intensos seus impactos corporativos (redução de custos) e sociais (que agora transcendem as fronteiras nacionais).

Por essa via, o desenvolvimento da capacidade tecnológica (em termos de inovação e adaptação a essas novas tecnologias) é vital para que os países, e as regiões mais deprimidas como a Amazônia, não fiquem cada vez mais para trás, na corrida econômica pelo aproveitamento de seus recursos, em particular, àquele relacionado às potencialidades do aproveitamento da biodiversidade. Ou mesmo os residentes das regiões dotadas desses recursos acabam por receber uma parcela residual do valor gerado na produção e comercialização do produtos e uma maior distorção ainda, estimula-se com isso a biopirataria e ou o patenteamento de recursos típicos das populações tradicionais da região (Shiva, 2001; Homma, 2008).

Assim, o chamado Sistema Nacional de Inovação e, mesmo, os Sistemas Regionais e mesmo os Sistemas Setoriais Inovação precisam acompanhar este processo, dando suporte a uma inclusão produtiva.

O desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação na Amazônia é de suma importância à sua integração ao novo paradigma de desenvolvimento científico e tecnológico do mundo atual. Ademais as assimetrias da região, com o país e o resto do mundo, reforçam a necessidade de buscar um modelo que lhes seja mais inclusivo em todos os níveis, econômico, social e institucional.

Particularmente com relação à Amazônia, a fragilidade institucional para exploração econômica, com os transbordamentos necessários da atividade para economia local e populações tradicionais esbarra em entraves institucionais sérios, como a deficiência do marco regulatório e as medidas que incentivem os diferentes tipos de bioprospectores. Entre as medidas que poderiam ser tomadas estariam, por exemplo: a) realização de inventário da biodiversidade (Homma, 2008); b) educação

ambiental dando conhecimento da biodiversidade e ônus de sua perda; c) fomento a pesquisa, definido prioridades ao investimento, bem como uma distribuição mais equitativa dos recursos públicos federais entre as regiões do país; d) divulgação, publicização de todos os atos pertinentes a bioprospecção; e) mecanismos de partilha de benefícios; com uma clara definição dos direitos de propriedade a todos os atores envolvidos em cada caso; f) mecanismos de incentivo ao desenvolvimento das relações formais e informais entre os atores envolvidos no processo (Perreira, 2009); g) atração de mão-de-obra qualificada para Amazônia em áreas-chaves do desenvolvimento da biodiversidade, especialmente, em nível de doutor; h) aumento da formação de doutores e mestres na própria região com a multiplicação de cursos de nível superior e pós-graduação.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; CASSIOLATO, José Eduardo. As especificidades do sistema de inovação no setor de saúde. *Revista de Economia Política*, vol. 22, nº 4 (88), outubro-dezembro, 2002.
- ANDERSON, Anthony; CLAY, Jason (org.). *Esverdeando a Amazônia: comunidades e empresas em busca de práticas para negócios sustentáveis*. São Paulo: Petrópolis; Brasília, DF: Instituto Internacional de Educação do Brasil – IIEB, 2002.
- ANDRADE, G.; ALBINO, U. B.; NOGUEIRA, M. A. Meio Ambiente. In: BORÉM, Aluísio; GIÚDICE, Marcos Paiva (editores). *Biotecnologia e Meio Ambiente*. 2ª ed. Viçosa, 2008.
- AZEVEDO, C. M. A. Acesso aos recursos genéticos – novos arranjos institucionais. In: Encontro da ANPAS – Associação Nacional de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, 1, 2002, Indaiatuba. *Anais ... Meio digital*, 2002.
- BARBOSA, Denis Borges. *Biotecnologia e Propriedade Intelectual*, 2002. (Ver)
- BEATTIE, A. J. New Products and industries from biodiversity. In: HASSAN, R.; SCHOLLES, R.; ASH, N. (cords.) *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Vol. 1, 2005.
- BECKER, Bertha K. Da preservação à utilização consciente da biodiversidade Amazônica. O papel da ciência, tecnologia e inovação. In: GARAY, I. E. G. e BECKER, B. K. *As dimensões humanas da Biodiversidade. O desafio de novas relações na sociedade no sec. XXI*. Petrópolis: Vozes. 2006.

BENSUSAN, Nurit. Artigo-Base sobre biodiversidade. In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental; Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

BIOTECH. Inventário diagnóstico das biotecnologias no MERCOSUL e comparação com a União Européia. *Manual de indicadores de biotecnologia*. Programa BIOTECH ALA-2005-017-350-C2.

BORÉM, Aluizio; GIÚDICE, Marcos Paiva (editores). *Biotecnologia e Meio Ambiente*. 2ª ed. Viçosa, 2008.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Discussing innovation and development: converging points between the Latin American scholl and the innovation Systems perspective? GLOBELICS 2008.

CAVALCANTI, Cintia Münch. Impactos socioambientais locais decorrentes do acesso aos recursos genéticos para fins comerciais. Piracicaba, SP, 2010. *Dissertação de Mestrado Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nulcear na Agricultura*, 2010.

CARVALHO, A. C. B.; BALBINO, E. E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J. P. S. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia. Brazilian Journal of Pharmacognosy* 18 (2), abril/junho, 2008. p. 314-319.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições. Brasília – DF: CGEE, 2009.

CHAVES, G. C.; OLIVEIRA, M. A.; HASENCLEVER, L.; MELO, L. M. A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico e acesso a medicamentos. Rio de Janeiro: *Cadernos de Saúde Pública* 23(2), fev, 2007. p. 257-267.

CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. M. Desconexão no sistema de inovação do setor saúde: uma avaliação preliminar do caso brasileiro a partir de estatísticas de patentes e artigos. São Paulo: *Economia Aplicada*, vol. 10, n.4, outubro-dezembro, 2008. p. 523-539.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB0. Disponível em <http://www.cdb.int/2010welcome/>. Acesso em março de 2010.

COSTA, Francisco de Assis. *Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia: questões para o desenvolvimento sustentável*. Belém: Cejup, 1998.

DESAI, Uday (Ed.). *Environmental politics and policy in industrialized countries*. Cambridge; Massachusetts: MIT, 2002.

DINIZ, Clélio Campolina; GONÇALVES, Eduardo. Economia do Conhecimento e desenvolvimento regional no Brasil. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (Org.) Em: *Economia e Território*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005.

DOLOREUX, D. ; HOMMEN, D. Is the Regional Innovation System Concept at the End of Its Life Cycle? Paper presented for the conference Innovation in Europe: Dynamics, Institutions and Values”, Roskilde University, Denmark, 2003.

ENRÍQUEZ, Gonzalo; SILVA, Maria Amélia da; CABRAL, Eugênia. *Biodiversidade da Amazônia. Usos e potencialidades dos mais importantes produtos naturais*. Belém: NUMA/UFPA, 2003.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia R. da Silva. *Mineração – Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira*. São Paulo: Signus Editora, 2008.

EDQUIST, C. *Systems of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter, 1997.

EDQUIST, Charles. Systems of innovation. Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J; MOWERY, D.; NELSON, R. (eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York, USA: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.

FAGERBERG, Jan. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J; MOWERY, D.; NELSON, R. (eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York, USA: Oxford University Press, 2005. p. 1-26.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA – FEBRAFARMA. Inovação em Fármacos no Brasil. São Paulo: maio de 2009. (Citar internet)

FIGUEIREDO, L; MORSELLO, C. Comércio e sustentabilidade na Amazônia: efeitos de uma parceria entre empresas e comunidades no uso tradicional de recursos naturais. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3, 2006. Brasília. *Anais...*Brasília: ANPPAS, 2006.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, V.19, n.1, 1995. P.5-24.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A Economia da Inovação Industrial. Tradução: André Luiz S. de Campos e Janaina O. P. de Costa – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

FUNDAÇÃO BIOMINAS. Estudo das Empresas das Empresas de Biociências (Brasil 2009). Disponível em www.biominas.org.br. Acessado em janeiro de 2011.

GADELHA, C. A. G.; QUENTAL, C.; CASTRO FIALHO, B. Saúde inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. Rio de Janeiro, *Cadernos de Saúde Pública*, 19(1), jan/fev, 2003. p. 47-59.

HICKS, D.; KATZ, J. Hospitals: the hidden research system. *Science and Public Policy*, 23 (5), October. p. 297-304.

HOMMA, A. K. O. Biopirataria na Amazônia como reduzir os riscos ? Amazônia: Ciência & Desenvolvimento. Belém, v. 1, n.1, jul/dez, 2005. P. 47-60.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo, Biodiversidade e Biopirataria na Amazônia. Texto para discussão 27. EMBRAPA. Informação Tecnológica. Brasília. DF. 2008.

MELLO, Maria Tereza L. Patentes em biotecnologia. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.15, n. especial, 1998. p. 67-88.

TEN KATE, K.; LAIRD, S. The commercial use of biodiversity: access to genetic resources and benefit-sharing. London: Commission of the European Communities and Earthscan Publications Ltd, 388p.

KAPLAN; Maria A. C.; FIGUEIREDO, Maria R. O valor da diversidade química das plantas. In: GARAY, I.; BECKER, B. (org.). *Dimensões humanas da biodiversidade. O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

LOPES, M. A.; NASS, L. L.; MELO, I. S. Bioprospecção. BORÉM, Aluízio; GIÚDICE, Marcos Paiva (editores). *Biotecnologia e Meio Ambiente*. 2ª ed. Viçosa, 2008.

LUNDVALL, B. Å (ed.). *National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.

LUNDVALL, B. Å. *National Innovation Systems: history and theory*. In *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*, Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Innovation and market structure in dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: toward a history friendly model, *Industrial Corporate Change*, v. 11, n.4, 2001. p.667-703.

MYTELKA, L.; FARINELLI, F. De Aglomerados Locais a Sistema de Inovação. In CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H; ARROIO, A. (org) *17 Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*, Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. *Technical innovation and national systems*. In: NELSON, R.(ed). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University. 1993.

PEARCE, D W. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Cambridge University Press. 2005.

PEREIRA, Andréia Mara. *Condicionantes Institucionais para bioprospecção no Brasil*. Campinas-SP, Unicamp, 2009. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Unicamp.

PORTAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.portaldomeioambiente.org.br/meio-ambiente-natural/biodiversidade/2278-biomas-brasileiros.html>> . Acesso : 22/05/2010.

RADAELLI, Vanderléia. A Nova conformação setorial da indústria farmacêutica mundial: redesenho nas pesquisas e ingresso de novos atores. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro (RJ), 7 (2), julho/dezembro 2008. P. 445-482.

ROCHA, E. M. P; FERREIRA, M. A. T. Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação: mensuração dos Sistemas de CT&I nos Estados Brasileiros. *Ciência da Informação*, Vol. 33, no.3 (2004).

SAYAGO, Doris; BURSZTYN, Marcel. A Tradição da Ciência e a ciência da tradição: relações entre valor, conhecimento e ambiente. In: GARAY, I.; BECKER, B. (org.). *Dimensões humanas da biodiversidade. O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

SHIVA, Vandana. "Biopirataria. A pilhagem da natureza e do conhecimento". Petrópolis: Vozes, 2001.

SILVEIRA, José Maria F. J.; FONSECA, Maria da Graça D. *Biotecnologia na agricultura e inovação tecnológica: novas questões, novos desafios*. São Paulo: IPE-USP, Programa de Seminários Acadêmicos, nº 19, 10/11/2005.

VIEIRA, R. A. Validação científica de plantas medicinais como fator catalisador no desenvolvimento da indústria farmacêutica nacional. *Revista de Saúde Pública*, vol. 2, nº 1, 2001. p.57-64.

WILSON, E. O. The actual stage of biologic diversity. In: WILSON, E. O.; PETER, F. M. (Ed.). *Biodiversity*. Washington, D.C. USA: National Academy of Sciences Press, 1988.