



ANDRÉIA MARA PEREIRA

**Bioprospecção e Conhecimentos Tradicionais: Uma
Proposta Institucional para sua Gestão no Brasil**

**Campinas
2013**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

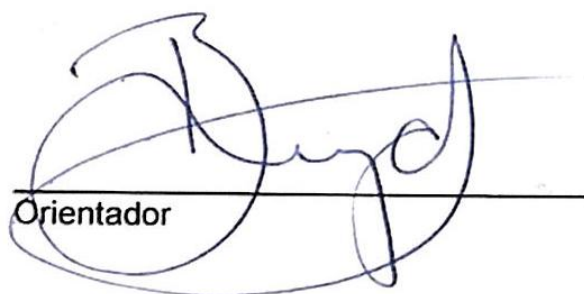
ANDRÉIA MARA PEREIRA

**Bioprospecção e Conhecimentos Tradicionais: Uma
Proposta Institucional para sua Gestão no Brasil**

Prof. Dr. Bastiaan Philip Reydon – orientador

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento Econômico, área de concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA ANDRÉIA MARA
PEREIRA E ORIENTADA PELO PROF. DR. BASTIAAN
PHILIP REYDON.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Bastiaan", written over a horizontal line. Below the line, the word "Orientador" is printed.

Orientador

**CAMPINAS
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
Maria Teodora Buoro Albertini – CRB8/2142 –
CEDOC/INSTITUTO DE ECONOMIA DA UNICAMP

P414b Pereira, Andréia Mara, 1976-
Bioprospecção e conhecimentos tradicionais: uma proposta institucional para sua gestão no Brasil/ Andréia Mara Pereira. – Campinas, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Bastiaan Philip Reydon.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Economia.

1. Bioprospecção. 2. Diversidade biológica. 3. Custo de transação.
I. Reydon, Bastiaan, 1957-. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Economia. III. Título.

13-10-BIE

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Bioprospecting and traditional knowledge: a proposal for institutional management in Brazil

Palavras-chave em inglês:

Bioprospecting

Biodiversity

Transaction cost

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente

Titulação: Doutora em Desenvolvimento Econômico

Banca examinadora:

Bastiaan Philip Reydon

José Maria Ferreira Jardim da Silveira

Maria Ester Soares Dal Poz

Izaías de Carvalho Borges

Divina Aparecida Leonel Lunas Lima

Data da defesa: 26-02-2013

Programa de Pós-Graduação: Desenvolvimento Econômico



TESE DE DOUTORADO

ANDRÉIA MARA PEREIRA

Bioprospecção e Conhecimentos Tradicionais: Uma Proposta Institucional para sua Gestão no Brasil

Defendida em 26/02/2013

COMISSÃO JULGADORA



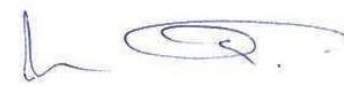
Prof. Dr. BASTIAAN PHILIP REYDON
Instituto de Economia / UNICAMP



Profª Drª DIVINA APARECIDA LEONEL LUNAS LIMA
Universidade Estadual de Goiás / UEG



**Prof. Dr. JOSÉ MARIA FERREIRA
JARDIM DA SILVEIRA**
Instituto de Economia / UNICAMP



Profª Drª MARIA ESTER SOARES DAL POZ
Faculdade de Ciências Aplicadas / UNICAMP



Prof. Dr. IZAIAS DE CARVALHO BORGES
Pontifícia Universidade Católica de Campinas / PUCCAMP

A Deus, razão de todas as coisas. Aos meus pais, Antonio e Jandira. Aos meus irmãos Marcos, Paulo (in memoriam), Samuel e Pedro e ao meu sobrinho Matheus, por laços de amor e afeto que são a minha base e alicerce para uma vida plena.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Economia da Unicamp, no Núcleo de Economia Agrícola – NEA, fui acolhida com amizade, respeito e carinho.

Ao Professor Bastiaan Philip Reydon pelo apoio, incentivo e confiança.

Ao Professor José Maria Ferreira Jardim da Silveira pela amizade, por ser meu grande mestre nos estudos acadêmicos, pelo respeito e pela colaboração nos meus anos como estudante e pesquisadora do Instituto de Economia.

À banca examinadora – Professores José Maria Ferreira Jardim da Silveira, Izaías Borges de Carvalho e Professoras Maria Ester Soares Dal Poz e Divina Aparecida Leonel Lunas Lima – pelas sugestões, correções e comentários.

Ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Aos meus nobres colegas e amigos da pós-graduação do NEA, especialmente Andréa Leda Ramos, Adriana Vieira, Carolina Souza, Daniel Caixeta, Divina Ap. Lunas Lima, Erika Pirola, Izaías Borges, Pedro Abel, Rosycler Simões e Vivian Capacle.

Aos meus amigos Alba Valéria, David Puziol Prata, Danillo Bettini Santos, Inaê Mayor, Luiz Lima, Fernanda Corrêa, Márcia Daud e Mariluce Garcia.

A todos os funcionários do Instituto de Economia: Alex, Cida, Edieni, Marinete, Pedro e Tiana, que estão sempre dispostos a nos ajudar.

Aos meus pais Antonia e Jandira, meus irmãos Marcos, Paulo (*in memoriam*), Samuel e Pedro, pelo amor, apoio e incentivo.

A Deus, força suprema, por todo amor e por me dar a oportunidade de compartilharmos juntos esta fase da vida.

“...tudo na terra tem um propósito, cada doença uma erva para curar, cada pessoa uma missão a cumprir. Esta é a concepção dos índios sobre a existência...”

Christine Quintasket (índia Salish)

RESUMO

A presente tese de doutorado teve como foco apresentar uma proposta de criação de uma instituição gestora para o uso da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, para as atividades de bioprospecção no Brasil. Para tanto, identificaram-se alguns dos elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção, ressaltando as especificidades dos biomas brasileiros e apresentando as peculiaridades dos povos dos conhecimentos tradicionais, indígenas e não indígenas. A tese abordou algumas distinções entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico, tendo em vista que as práticas de bioprospecção envolvem a gestão de acordos que utilizam recursos da biodiversidade, mas também agentes com interesses nem sempre convergentes. Para melhor visualização deste *framework*, foram apresentadas as características das atividades econômicas da bioprospecção e foram analisados estudos de casos internacionais e do Brasil, com base na Economia dos Custos de Transação aplicados a estes acordos de bioprospecção. Dentro dos casos analisados, identificou-se que há necessidade da criação de instituições intermediárias e de mecanismos pelo governo federal para facilitar a interação entre os agentes. Neste sentido, como resultado, o estudo propõe o desenho de um modelo institucional para a biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados para as práticas de bioprospecção no Brasil.

Palavras-chave: Bioprospecção, Biodiversidade, Conhecimentos Tradicionais Associados, Economia dos Custos de Transação.

ABSTRACT

This doctoral thesis focused on presenting a proposal to establish an institution for managing the use of biodiversity and traditional knowledge associated with biodiversity, bioprospecting activities in Brazil. For this, we identified some of the elements that compose the bioprospecting practices, emphasizing the specificities of Brazilian biomes and explaining the singularities of traditional indigenous and non-indigenous peoples and knowledge. We have also addressed some distinctive features between traditional knowledge and scientific knowledge. All considering that bioprospecting practices involve the management of agreements, which use biodiversity resources, but also agents who not always show converging interests. To provide a better understanding of this framework, we present the characteristics of economic activities related to bioprospection and analyze national and international case studies based on the Transaction Cost Economics applied to these bioprospecting agreements. Based on the cases analyzed, we realized that the Federal Government should create intermediate institutions and mechanisms to facilitate the interaction between the agents. In this regard, and as a result, the study proposes the design of an institutional model for the use of biodiversity and associated traditional knowledge with bioprospecting practices in Brazil.

Keywords: Bioprospection, Biodiversity, Associated Traditional Knowledge, Transaction Cost Economics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécies de Plantas por Região.....	15
Figura 2. O Mapa de Biomas do Brasil	18
Figura 3. População Indígena no Brasil, distribuída (%) por região.	25
Figura 4. Ocorrência das populações tradicionais não-indígenas.....	27
Figura 5. Territórios Quilombolas	29
Figura 6. O Processo P&D de um novo Fármaco: Longo, Complexo e Oneroso	61
Figura 7. Evolução no tempo dos instrumentos de política industrial no Brasil para o setor farmacêutico.	65
Figura 8. A Estrutura da Cadeia Produtiva da Indústria Farmacêutica tendo como Base a proposta de classificação dos estágios evolutivos.....	68
Figura 9. Recursos da Biodiversidade e suas Funções Seleccionadas para Biomimética.....	78
Figura 10. Taxonomia dos Contratos	134
Figura 11. Região Noroeste do Pacífico da América do Norte: <i>Pacific Yew</i> é uma planta nativa esta região.	152
Figura 12. Localização das comunidades pesquisadas – Quilombo Sesmaria Mata-Cavalos e Aldeias Krahô.	173
Figura 13. Comunidades Fornecedoras da Natureza.....	180
Figura 14. Identificação de Quem Controla o Conhecimento.	190
Figura 15. Custos de Transação: Acesso aos Conhecimentos Tradicionais no Brasil.	210

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Biodiversidade na Iberoamérica – Plantas Endêmicas	16
Tabela 2. Quantas Plantas Medicinais são Utilizadas Mundialmente	73
Tabela 3. Número de plantas, receitas e usos terapêuticos indicados junto aos índios Krahô e Quilombolas de Sesmaria Mata-Cavalos.....	174
Tabela 4. Medicamentos aprovados/lançados baseados em plantas durante de 2000-2006*	263

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Diferenças entre Conhecimento Tradicional e Conhecimento Científico.	47
Quadro 2. Posicionamento e Direcionamento dos Maiores Setores e Atividades Econômicas que investem em Bioprospecção	57
Quadro 3. Vendas anuais de Drogas derivadas de Plantas Desenvolvidas de 2000-2006.	63
Quadro 4. Oportunidades e ameaças para o desenvolvimento no Brasil do setor de Biofármacos.	72
Quadro 5. Alguns Exemplos de Inovações da Biomimética	79
Quadro 6. Bioprospectores e seus propósitos	84
Quadro 7. Agentes que influenciam os acordos de bioprospecção no Brasil	86
Quadro 8. Análise comparativa de fóruns internacionais que apresentam alguma relação com a CDB	99
Quadro 9. Resumo de alguns estudos dos acordos de bioprospecção	145
Quadro 10. <i>Taxol</i> : Contratos e Patentes entre Setor Público e Privado	156
Quadro 11. Resumo das Contribuições e Benefícios no Parque Nacional de Yellowstone (YNP) e a Parceria Diversa	159
Quadro 12. Repartição de benefícios proposto pela Unifesp e parceiros aos Krahô	176
Quadro 13. Atributos dos Acordos de Bioprospecção: Análise sobre os Conhecimentos Tradicionais Associados e Científicos	193

LISTA DE SIGLAS

ABEMA – Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
ABONG – Associação Brasileira de ONGs
ABRAPI – Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia
ABS – *Acess Benefit-Sharing*
ADPIC – Acordo sobre os Aspectos Comerciais dos Direitos de Propriedade Intelectual incluindo Bens Falsificados
AED – Análise Econômica do Direito
Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATM – Acordo de Transferência de Material
BGVS - *Bedrijf Genesmiddelen Voorziening Suriname*
BMC - *Biodiversity Management Committees*
BMS - *Bristol Myers-Squibb Pharmaceutical Research Institute*
BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia
C&T - Científicos e tecnológicos
CC – Conhecimentos Científicos
CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica
CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento
CGEN - Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
CI - *Conservation Intenacional*
CNARP - *Centre National d'Application et des Recherches Pharmaceutiques*
CNBS - Conselho Nacional de Biossegurança
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS – Conselho Nacional dos Seringueiros
CNUCED - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CPI – Comissão de Parlamentar de Inquérito
COIAB – Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira

COINFAR – Consórcio Industrial Farmacêutico

COMARU – Comunidade dos Produtores Extrativistas do Rio Iratapuru

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONAQ – Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades negras Rurais Quilombolas

COOPAESP – Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Esperantinópolis Ltda.

COP - Conferência das Partes

CRADA - *Cooperative Research and Development Agreement*

CSIR - Conselho Científico e da Pesquisa Industrial

CT – Conhecimento Tradicional

CTA – Conhecimento Tradicional Associado

CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DEAT - *Department of Environmental Affairs na Tourism*

DNA - Deoxyribonucleic Acid

DPI - Direitos de Propriedade Intelectual

ECT - Economia dos Custos de Transação

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

ESEC Sérico – Estação Ecológica do Sérico

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FBOMS – Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

FCP – Fundação Cultural Palmares

FDA - *Food and Drug Administration*

FEBRAFARMA – Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FPF - *Forest People's Fund*

FSC - *Forest Stewardship Council*

FUCAPI – Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

GATT - *General Agreement on Tariffs and Trade*

GEF - *Global Environmental Facility*
GPM - Grupo dos Países Megadiversos
IAC – Instituto Agrônômico
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBD – Instituto Biodinâmico
ICBG - *International Cooperative Biodiversity Group*
IEC – Instituto Evandro Chagas
INBio - Instituto Nacional de Biodiversidade
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IUCN – *International Union for Conservation of Nature*
JBRJ – Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MBG - *Missouri Botanical Garden*
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MD – Ministério da Defesa
MIDC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MINC – Ministério da Cultura
MJ – Ministério da Justiça
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MP – Medida Provisória
MPF – Ministério Público Federal
MRE – Ministério das Relações Exteriores
MS – Ministério da Saúde
NBI - *National Botanical Institute*
NCI - *National Cancer Institute*
NEBs - Novas Empresas de Biotecnologia
NEI - Nova Economia Institucional

NIH - *National Institute of Health*

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

NSF - *National Science Foundation*

NUPAUP – Núcleo de Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras

OGM - Organismos geneticamente modificados

OMC - Organização Mundial do Comércio

OMPI – Organização Mundial de Propriedade Intelectual

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONG's – Organizações não governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

PCR –*Polymerase Chain Reaction*

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

P,D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Phrma - *Pharmaceutical Research and Manufacturers of America*

PNB - Política Nacional de Biossegurança

PNPCT – Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidade Tradicionais

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RAS – Rede de Agricultura Sustentável

SANBI - *South African National Biodiversity Institute*

SBB - *State Biodiversity Boards*

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SBPCBio – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência na Área de Biológicas

SBPCHum – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência na Área de Humanas

SEPP - Sobrecarregar os escritórios de pedidos de patentes

SEPPIR – Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial

SIASI – Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena

Sisbio - Sistema de Autorização e de Informação em Biodiversidade

SNC – Sistema Nervoso Central

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

TRIPS - *Agreements Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*

UEA – Universidade Estadual do Amazonas
UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
UFGD – Universidade Federal Grande Dourados
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos
UFPEL – Universidade Federal de Pelotas
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza
UnB – Universidade de Brasília
UNEP - *United Nation Environmental Protection*
UNESP – Universidade Estadual Paulista
UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo
Unipampa – Universidade Federal do Pampa
UPOV – *International Union for the Protection of New Varieties of Plants Council*
URCA – Universidade Regional do Cariri
USAID - *US Agency for Internacional Development*
USDA - *United States Department of Agriculture*
USP - Universidade de São Paulo
USPTO - *United States Patent and Trademark Office*
VPISU - *Viginia Polytech Institute and State University*
YNP – *Yellowstone National Park*
WFED - *World Foundation for Environment and Development*
WWF - *World Wild Foundation*

SUMÁRIO

1	CONCEITOS RELEVANTES SOBRE BIODIVERSIDADE, SOCIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE PARA BIOPROSPECÇÃO	11
1.1	Biodiversidade	11
1.1.1	Biodiversidade do Brasil	17
1.2	Conceitos e Aspectos dos Conhecimentos Tradicionais Associados à Biodiversidade	20
1.2.1	Conhecimento Tradicional	20
1.2.2	Povos do Conhecimento Tradicional.....	22
1.3	Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade	42
1.3.1	Conhecimento Tradicional & Conhecimento Científico: o primeiro <i>versus</i> o segundo ou o primeiro mais o segundo para bioprospecção	44
	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	48
2	O VALOR DA BIOPROSPECÇÃO: UM PARALELO COM A REGULAÇÃO INTERNACIONAL E NACIONAL	51
2.1	Biotecnologia e Bioprospecção	51
2.2	A Bioprospecção	53
2.2.1	Indústria Farmacêutica	58
2.2.2	Medicamento Botânico.....	72
2.2.3	Cosméticos e Cuidados Pessoais	74
2.2.4	Biorremediação.....	75
2.2.5	Controle Biológico e Proteção de Culturas	76
2.2.6	Biomimética	77
2.2.7	Biomonitorização	79
2.2.8	Horticultura e indústria de sementes	80
2.2.9	Restauração Ecológica.....	81
2.2.10	Outras Indústrias e Produtos baseados na Biodiversidade	82
2.3	Síntese dos grupos de bioprospectores	83
2.3.1	Principais <i>Stakeholders e/ou Bioprospectores</i> que Podem Influenciar os Acordos de Bioprospecção no Brasil.....	85

2.4	Principais Acordos Internacionais	90
2.2.1	CDB – Convenção Diversidade Biológica: antecedentes, conceituação e objetivos. 92	
2.2.2	TRIPS - Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio	100
2.2.3	Divergências entre Acordo TRIPS e CDB	106
2.2.4	Regulamentação Nacional para Bioprospecção	111
2.2.4.2	Regulamentação brasileira para atender aos princípios dos TRIPS	112
	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	115
3	A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL: A BIOPROSPECÇÃO E AS QUESTÕES RELACIONADAS AOS DIREITOS DE PROPRIEDADE	119
3.1.	Economia dos Custos de Transação	121
3.2	A Nova Economia Institucional: aplicada à bioprospecção	123
3.2.1	Os custos de transação nos acordos de bioprospecção	124
3.3.	Contratos e Direito de Propriedade	128
3.3.1	Direito de Propriedade	128
3.3.2	Economia dos Contratos	132
3.3.3	As Visões de outros autores sobre as Relações Contratuais da Bioprospecção	136
3.4	Estruturas de Governança e Coordenação das Práticas de Bioprospecção	137
3.4.1	Estrutura de Governança	137
	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	141
4	ANÁLISE DE CASOS DE BIOPROSPECÇÃO: PARA UMA PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO GESTORA PARA OS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS PARA FINS DE BIOPROSPECÇÃO NO BRASIL	143
4.1	Estudo de Casos: Internacionais e do Brasil de Bioprospecção	143
4.1.1	Casos internacionais	144
4.1.2	Casos de Bioprospecção do Brasil	171
4.2	Análises dos Casos de Bioprospecção: baseado na Economia dos Custos de Transação	186

4.2.1 Análise dos Atributos dos Acordos de Bioprospecção sobre os Conhecimentos Tradicionais Associados e Científicos: Custos de Transação	191
4.3 Custos de transação em Virtude de falta de Regulamentação Adequada para Acesso aos Recursos da Biodiversidade e Conhecimento Tradicional no Brasil	201
4.3.1. Entraves: regulamentação no Brasil para o acesso e o uso dos recursos da biodiversidade e os conhecimentos tradicionais é a responsável por diversos custos de transação	201
4.3.2 Custos de transação: Regulamentação no Brasil para os Direitos de Propriedade sobre os Recursos da Biodiversidade e os Conhecimentos Tradicionais.....	206
4.4 Proposta institucional para as atividades que fazem uso de conhecimentos tradicionais e recursos da biodiversidade para bioprospecção.....	221
CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	228
CONCLUSÃO.....	230
ANEXO 1	263

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, muitos países tomaram consciência da importância econômica da biodiversidade e também da contribuição do conhecimento tradicional para a ciência. Compreendeu-se que, tanto nos meios acadêmicos, quanto nos científicos, nos governamentais, nos empresariais e nos populares surgiram informações e pesquisas sobre o quanto os recursos naturais e os conhecimentos tradicionais podem ser úteis, seja na utilização de um recurso biológico para pesquisa em diversas áreas, seja na sugestão pelos detentores do conhecimento tradicional de uma atividade farmacológica dos recursos da biodiversidade.

A partir dos anos 80, essa consciência ficou mais nítida com o rápido processo de desenvolvimento da biotecnologia moderna¹, que ampliou significativamente a capacidade humana de descobrir aplicações de interesses econômicos e sociais destes recursos, que passaram a ser vistos de forma diferente pela comunidade científica, pelos governos e pelas empresas. Estas mudanças de perspectiva do mercado vieram acompanhadas de preocupações de como partilhar os ganhos resultantes com tais atividades e de como minimizar os impactos ambientais da utilização destes recursos pela indústria.

Com o desenvolvimento da biotecnologia, agregou-se valor aos “bens” ambientais, o que tornou a conservação destes recursos mais interessante e as estratégias para uso sustentável como uma ferramenta de conservação, pois à medida que o lucro no longo prazo for mais interessante que o desflorestamento e a erosão de espécies no curto prazo, as estratégias de conservação terão maior êxito. Um dos ramos da biotecnologia que torna interessante a manutenção das florestas e o desenvolvimento dos ecossistemas é a bioprospecção.

A bioprospecção pode ser definida como *a pesquisa dos recursos da biodiversidade (genéticos e bioquímicos) com potenciais valiosos que possam ser utilizados para*

¹ A biotecnologia moderna, que surgiu há cerca de trinta anos, está fundamentalmente baseada na manipulação do DNA (que representa o material genético de um ser vivo). É o conjunto de técnicas das ciências biológicas aplicadas à pesquisa e desenvolvimento de produtos voltados ao mercado, através de experimentos realizados com pequenas amostras de recursos biológicos. A partir de tais técnicas é possível desenvolver medicamentos, hormônios, cosméticos, organismos (plantas e animais) resistentes a pragas, armas biológicas etc. (LÉVÊQUE, 1999).

desenvolvimento de produtos de valor comercial, a que, eventualmente, pode fazer uso dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. Desenvolve novos produtos em uma grande variedade de indústrias, como fármacos, agroquímicos, cosméticos, enzimas industriais, alimentos, bebidas, acompanhamento ambiental, construção, entre outros, utilizando tecnologias avançadas.

São atividades que contribuem para melhorar as capacidades nacionais e que agregam valor aos recursos utilizados. Elas geram uma oportunidade única de, ao mesmo tempo, conservar a biodiversidade e preservar a sociodiversidade, além de promover o desenvolvimento dos países detentores de tais recursos e auferir lucros e benefícios para todas as partes envolvidas no processo.

Neste sentido, para o melhor aproveitamento destas vantagens derivadas da bioprospecção, faz-se necessário um marco regulatório que incentive essas atividades, mas que, ao mesmo tempo, garanta a preservação da biodiversidade, a divisão de ganhos equitativos e a soberania do país, cumprindo, assim, os objetivos da Convenção de Diversidade Biológica (CDB)².

Contudo, quando os recursos da biodiversidade são utilizados para desenvolver novos produtos, sem respeitar os objetivos da CDB, esta prática é conhecida como biopirataria. A biopirataria é o acesso aos recursos genéticos e bioquímicos da biodiversidade, para exploração, exportação, manipulação e comercialização de forma ilegal. Muitas vezes, a biopirataria é confundida com tráfico de animais - comercialização da fauna para colecionadores e Pet shops. No Brasil, a biopirataria ainda não é considerada crime, apenas é uma infração administrativa.

Portanto, para as atividades de bioprospecção se desenvolverem, é condição *sine qua non* a existência de uma infraestrutura institucional mínima que garanta o adequado

² Para regulamentar a exploração e o fluxo mundial de recursos da biodiversidade, foram estabelecidos, em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92), a Convenção de Diversidade Biológica (CDB), representando os interesses dos países ricos em diversidade biológica, estabelecendo que estes países tenham direito soberano sobre seus recursos genéticos e que esses recursos devam ser utilizados segundo determinados princípios, tais como a repartição de benefícios provenientes da sua exploração, incluindo uma compensação ao conhecimento tradicional. (DUTRA; PRESSER, 2005).

funcionamento de mercados que transacionam recursos provenientes da biodiversidade. Dado que os acordos de bioprospecção são complexos, com elevados graus de incertezas, envolvendo uma grande quantidade de agentes e demandando condições muito especiais para prosperar, como infraestrutura científica e tecnológica, além de um ambiente institucional que tenha por objetivo a redução das incertezas e dos custos de transação entre os agentes, o papel das instituições se torna extremamente relevante.

Nos debates sobre os potenciais da bioprospecção, o Brasil ocupa papel de destaque. Enquanto possuidor da maior diversidade de animais e de plantas do planeta - entre 15% e 20% do número total de espécies, possui alguns dos ecossistemas mais ricos em número de espécies vegetais – Floresta Amazônica, Mata Atlântica e os Cerrados. É um país megadiverso, com inúmeras espécies endêmicas³ e com seus recursos genéticos amplamente utilizados no mercado mundial de produtos industrializados, além disso, também oferece vantagens comparativas para o estabelecimento de bioindústrias e de bionegócios, ramos da atividade econômica com grande potencial para proporcionar o desenvolvimento econômico e social do país e das regiões de floresta.

De forma semelhante, o Brasil é considerado o país da sociodiversidade com um conjunto muito rico de populações tradicionais indígenas e não indígenas - ribeirinhos, jangadeiros, quilombolas, caiçaras, seringueiros, entre outros. São povos que utilizam tecnologia de baixo impacto e os seus conhecimentos têm sido empregados como chave de acesso à própria diversidade biológica. Segundo Rezende (2007), estes conhecimentos são considerados atalhos para as empresas de biotecnologia, possibilitando economizar até 400% do tempo de pesquisa, além de milhões de dólares em gastos com equipamentos, testes, materiais de pesquisa e salários das equipes de profissionais envolvidos.

Dentro desta ótica, diversos estudos apontam que, além da riqueza natural e da sociodiversidade, o Brasil possui algumas vantagens como infraestrutura científica, disponibilidade de recursos humanos e universidades/instituições públicas de pesquisa com potencial para liderar as atividades de bioprospecção no país. Além disso, o Brasil também se

³ Espécies endêmicas são as encontradas somente em uma região específica e em nenhuma outra.

constitui como um grande mercado para os produtos farmacêuticos e um dos principais participantes no comércio agrícola mundial. Todas essas características fazem com que a posição brasileira em relação à bioprospecção seja decisiva para uma melhor convergência das posições dos principais *players* mundiais, como Estados Unidos, União Europeia, Japão, Argentina, China e Índia.

A maioria dos países ricos em biodiversidade - grande parte dos países em desenvolvimento - não possui as condições científico-tecnológicas e institucionais para realizar bioprospecção de forma sustentável e soberana. Segundo Runge; Ryan (2004), apenas 30 países em desenvolvimento possuíam algum tipo de envolvimento com pesquisas biotecnológicas em 2004. E dentro desse grupo há uma heterogeneidade muito grande, sendo que nem todos têm condições para explorar suas riquezas naturais de forma adequada. Um grupo muito reduzido de países em desenvolvimento apresenta condições adequadas para realizar a bioprospecção, mas carece de um ambiente institucional que garanta a sua viabilidade. Dentre este grupo seletivo de países estão Brasil, China e Índia. Por essa razão, o Brasil deve aproveitar todo o seu potencial para buscar se desenvolver nas áreas da biotecnologia e para construir um arcabouço institucional adequado para o desenvolvimento das práticas de bioprospecção.

Entre os países detentores de biotecnologia e os detentores de biodiversidade, os desequilíbrios são cada vez maiores. A grande questão é que a biotecnologia demanda tempo e grandes investimentos em pesquisas de alto risco, além de um elevado grau de incertezas. No entanto, o Brasil pertence a uma minoria de países que se distingue pela boa infraestrutura científica, pela disponibilidade de recursos humanos e de universidades e instituições públicas de pesquisa nos campos das ciências da vida que podem liderar com capacidade estas atividades no país.

Para tanto, o Brasil ainda precisa investir no domínio de tecnologias avançadas, sobretudo para produção de produtos, de processos e de serviços especializados que possam contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável. As maiores dificuldades encontradas por aqueles poucos que se aventuram em produzir tecnologias de ponta no Brasil são as barreiras à entrada de seus produtos no mercado. Quando os produtos são para área de saúde humana, as

barreiras regulatórias multiplicam os gastos com pesquisa, com desenvolvimento e com fabricação, bem como os custos para a introdução do produto no mercado nacional e internacional. No entanto, quando o novo fármaco está baseado na biodiversidade, implica o comprometimento de capitais e de empresas de grande porte, ficando a cargo dessas determinarem como, quando e onde vão buscar inovação, além de quais recursos disporão para conduzi-las ao mercado, que, para ter retorno, tem que ser global ou no mínimo regional (CARVALHO, 2007; ASSAD & AUCÉLIO, 2004).

Entretanto, é importante ressaltar que o Brasil, para ser um pólo de desenvolvimento científico-tecnológico, precisa que haja convergência de forma suficiente para produzir os necessários conhecimentos demandados, assim como investimento público, aumento do crédito para atividades de risco e também a criação de associações e de parcerias de pesquisa do setor público com o privado para o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado.

No entanto, a biotecnologia demanda políticas e arranjos institucionais específicos, a sua presença exige padrões originais e de mecanismos regulatórios. Assim, novos métodos e padrões de análise devem ser criados, alterando a percepção dos limites impostos pela natureza para a atividade humana, que envolve aspectos éticos e até religiosos.

Assim, para fomentar e estimular a prática sustentável da bioprospecção, o Brasil deve se esforçar para criar uma estrutura de governança híbrida⁴ – que seria uma forma intermediária entre as estruturas de governança de mercados⁵ e as hierarquias⁶. As estruturas

⁴ Nas estruturas de governança híbridas, os incentivos são médios, visto que há falhas de mercado que impossibilitam ajustes autônomos via preço, sendo necessária a coordenação dos indivíduos dentro de um sistema de incentivos e de contratos que possam reprimir os comportamentos oportunistas e reduzir os custos de transação quando as informações forem assimétricas (WILLIAMSON, 1991).

⁵ Na estrutura de governança de mercado, os incentivos são mais fortes e os ajustes se dão via preços, existe pouco controle administrativos e nos contratos não tem oportunista (WILLIAMSON, 1991). A estrutura de governança de mercado não é eficiente para os casos da bioprospecção, nos quais existem especificidades dos ativos muito elevadas, tanto na especificidade dos recursos genéticos, quanto no local onde se encontram determinados recursos, como no conhecimento tradicional de uma determinada comunidade sobre um determinado recurso. Os contratos são geralmente de longo prazo, o que aumenta a dependência entre as partes e os custos de governança sobre a transação, portanto, há necessidade de um maior controle (PEREIRA, 2009).

⁶ Na estrutura de governança hierárquica, os incentivos são fracos e há forte impacto das falhas de mercado, o que pode prejudicar o cumprimento dos contratos que ficam sempre sujeitos à ação oportunista (WILLIAMSON, 1991). Esse tipo de estrutura de governança não é suficiente para atender às necessidades das transações nos acordos de bioprospecção, pois os incentivos são fracos, o que pode gerar ações oportunistas e atrapalhar o andamento do projeto ou do processo devido à quebra de contratos (PEREIRA, 2009).

híbridas são as mais adequadas para facilitar a articulação entre os atores envolvidos nas atividades de bioprospecção, pois, quanto maior a dificuldade de mensurar as informações relevantes no início do processo sobre a sua trajetória, maior será o papel reservado ao arranjo institucional, cuja finalidade precípua é garantir que haja viabilidade nas transações referentes a “bens” com excesso de especificidade, como são os casos dos recursos genéticos e biológicos e dos conhecimentos tradicionais.

O Brasil, apesar de apresentar muitas vantagens para desenvolver as atividades de bioprospecção, até o momento não apresentou resultados significativos para tais atividades. O país não conseguiu atender aos princípios básicos da CDB – exploração dos recursos da biodiversidade de forma soberana e sustentável. Dentre as principais dificuldades para a realização de bioprospecção no Brasil estão as relacionadas à ausência de regulamentação clara e de definições para a repartição justa e equitativa dos benefícios gerados. Segundo Wilkinson (2002), a falta de uma Lei de Acesso aos Recursos Genéticos, por um lado, paralisa o estabelecimento de relações contratuais entre empresas nacionais e internacionais e/ou o Estado para fins de bioprospecção e o intercâmbio de recursos biológicos do país e do exterior. Por outro lado, a ausência desta Lei deixa as portas abertas para casos de biopirataria.

Assim, no Brasil não existe uma estrutura de governança híbrida que seja capaz de estabelecer uma regulamentação clara e eficiente e cumpra simultaneamente os objetivos da CDB e do Acordo TRIPS⁷, pois estes acordos são conflitantes entre si. Segundo Adame; Jaccoud e Cobra (2006:9), o conflito está na controvérsia que ocorre com as disposições dos artigos, “pois há um entendimento entre alguns países de que a patente sobre recursos genéticos não seria compatível com a soberania nacional e, dessa forma, qualquer patente sobre formas de vida, incluindo de micro-organismos, deveria ser proibida”.

A regulamentação vigente no Brasil para tratar o tema é a Medida Provisória (MP) 2186-16/2001, que foi promulgada para atender às exigências da CDB, mas não é clara em

⁷ Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS), este Acordo “funciona como uma tentativa internacional” e institucionalizada para que o sistema de propriedade intelectual, como um todo, e de patentes, em particular, torne-se homogêneo, uniforme no nível internacional, garantindo, expressamente, a construção mundial de “Sistemas Fortes de Proteção à Propriedade Intelectual” (DEL NERO, 1998).

diversos pontos, além de faltar diretrizes que possibilitem a criação de um sistema de proteção *sui generis*⁸ ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade. A MP também é criticada por diversos segmentos da sociedade, academia, ciência e indústria, por tratar todos os interessados em fazer pesquisa com os recursos da biodiversidade e conhecimentos tradicionais como “biopirata”, já que, com as diversas exigências impostas pela regulamentação e algumas despropositadas, sob argumentação de proteger a biodiversidade brasileira, o governo estabeleceu critérios que passaram a entrar até mesmo o acesso a amostras para a realização de pesquisas científicas, o que, a priori, fez com que muitos cientistas fossem colocados na condição de potenciais “biopiratas”.

Portanto, o Brasil deve tornar as regras mais claras e buscar um modelo *sui generis* de regulamentação que, além da forma tradicional de proteção, examine outros mecanismos de regulação dos acessos aos recursos e de partilha de benefícios, possibilitando, inclusive, a adoção de medidas semelhantes de regulamentação por outros países.

Algumas questões precisam ser respondidas para que o Brasil possa tomar medidas regulatórias satisfatórias, tais como: qual a possibilidade da criação de um sistema institucional para o uso da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais do Brasil para as atividades de bioprospecção? Os gargalos são institucionais? Desta maneira, este trabalho, então, analisou o ambiente institucional para as atividades no país, levantando os possíveis obstáculos que são responsáveis por estas atividades não se desenvolverem no Brasil e apresentando uma primeira solução para que tais práticas possam ser viabilizadas, a criação de uma instituição gestora para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade para bioprospecção, criando, assim, um ambiente favorável para que os efeitos positivos do desenvolvimento dessas atividades possam emergir.

Assim, o objetivo principal desta tese foi buscar analisar a dinâmica que envolve a emergência do novo quadro institucional e das estruturas de governança da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais, contribuindo para um desenho de uma instituição gestora para o uso

⁸ “*Sui generis*” significa único ou de seu próprio gênero, em latim. “Os direitos *sui generis* são aqueles legalmente reconhecidos, adaptados a determinados sujeitos que, por sua natureza, não se encaixam na normativa sobre direitos de propriedade intelectual clássica” (GERMAN-CASTELLI, 2004).

dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais para as práticas de bioprospecção no Brasil. Desta maneira, os resultados obtidos darão um direcionamento para o desenho futuro de um “modelo” de estrutura de governança e institucional no Brasil pelos desenvolvedores de políticas públicas, que possa, ao mesmo tempo, atender aos interesses de todas as partes envolvidas, dando condições para melhor articulação nos trabalhos conjuntos e nos acordos de longo prazo, e contribuir para dirimir os riscos e maximizar as vantagens, tanto para o país, com seu patrimônio genético e sua biodiversidade, quanto para os povos detentores do conhecimento tradicional.

O desenho institucional possibilitará aos tomadores de decisões utilizarem os resultados apresentados para formular políticas públicas e regulamentações mais críveis para todos os agentes envolvidos nos processos de acordos de bioprospecção. Este *framework* foi construído a partir das informações e das visões de diferentes *stakeholders*, levantados através de observações e de levantamentos bibliográficos e documentais. Para tanto, o trabalho está dividido em quatro capítulos.

No Capítulo 1, são conceituados alguns dos elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção. São descritos alguns dos biomas brasileiros e apresentadas as características da sociodiversidade ligada aos recursos da biodiversidade, os povos dos conhecimentos tradicionais, indígenas e não indígenas. Neste capítulo, são abordadas também algumas distinções entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico, bem como a contribuição destes para a bioprospecção.

No Capítulo 2, é feita a conceituação de bioprospecção e a apresentação de todas as atividades econômicas da bioprospecção e as suas características. São descritos quem são os bioprospectores e as características de cada grupo. O capítulo trata também da importância dos acordos internacionais relacionados ao tema e qual a participação do Brasil nestas negociações internacionais.

No Capítulo 3, apresenta-se a Nova Economia Institucional aplicada à bioprospecção no Brasil, baseada na economia dos custos de transação. São apresentadas também questões

relacionadas aos contratos e aos direitos de propriedade, dando foco aos direitos de propriedade, os quais, nos acordos de bioprospecção, dividem-se em dois tipos, os direitos de propriedade intelectual – sobre os conhecimentos utilizados ou criados no decorrer dos acordos – e o direito de propriedade sobre os insumos da biodiversidade.

No Capítulo 4, são apresentados estudos de casos de bioprospecção internacionais e do Brasil., com o objetivo de responder quais são as variáveis institucionais que impactam positiva ou negativamente nos acordos de bioprospecção. Com base nos dados desses estudos, foi construído um quadro que faz um paralelo entre os custos de transação – especificidade dos ativos, incerteza e frequência – e os conhecimentos tradicionais e científicos, buscando responder se os atributos relacionados à definição de direitos de propriedade sobre os conhecimentos são responsáveis pelo sucesso ou insucesso dos acordos de bioprospecção. Por fim, em posse do *framework* construído a partir da análise das peculiaridades que envolvem as atividades de bioprospecção, foi feito um desenho de instituição gestora para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais para a bioprospecção no Brasil.

Deste modo, conclui-se que as análises realizadas demonstraram que, para o desenvolvimento da bioprospecção no Brasil, há vários desafios, mas caso estas atividades se desenvolvam no país, os efeitos serão muito positivos tanto em termos econômicos, quanto em termos sociais, científicos, tecnológicos e ambientais. Há desafios sobre as questões da proteção do conhecimento tradicional, que podem ser sanados com o fortalecimento de instituições cooperativas, que possam mediar os interesses dos detentores desses conhecimentos e de empresas que queiram desenvolver produtos utilizando estes conhecimentos como atalho. Além desse desafio, há muitos outros, como a falta de políticas públicas, de regulamentações adequadas, de mecanismos que regulamentem e facilitem a transferência de tecnologia entre instituições de pesquisa públicas e o setor privado, entre outros desafios.

Assim, para diminuir os entraves para o desenvolvimento das práticas nos países, devem ser elaboradas regulamentações claras para o tema que, além de determinar quem são os bioprospectores empresários, colecionadores e criadores do conhecimento, possa também delinear quais as diretrizes que cada grupo deve seguir para desenvolver as suas práticas de

bioprospecção, para, deste modo, não enquadrar todos em um mesmo grupo. Além desta determinação, a regulamentação deve especificar quais as atividades de bioprospecção que estarão enquadradas nas normas, pois se usar o termo bioprospecção de forma generalizada poderá criar entraves para atividades que já possuem regulamentações “satisfatórias”, como a indústria de sementes, ou para atividades econômicas que só utilizam os insumos da biodiversidade como inspiração, caso da biomimética. Vale salientar que esta tese levantou que algumas atividades não são altamente lucrativas e que não necessitam de regulamentações muito rígidas, pois os ganhos para as partes são de transferência de algumas tecnologias ou de treinamento, entre outros benefícios não monetários, como o caso apresentado sobre horticultura.

Desta maneira, a proposta de criação de uma instituição gestora para os recursos da biodiversidade e do conhecimento tradicional poderá facilitar os acordos entre agentes com interesses tão divergentes, facilitará a análise das propostas de acordos de bioprospecção de forma mais transparente e gerará um efeito multiplicador para o país em diversos setores, pois possibilitará que investidores que atualmente não desenvolvem práticas por dificuldades e por entraves impostos pelo marco-jurídico nacional atual, o qual, devido à falta de clareza e ao excesso de burocracia, é responsável em parte pela elevação dos custos de transação dos projetos. Assim, como um primeiro passo para o desenvolvimento da bioprospecção no Brasil, esta instituição gestora poderá ajudar a criar um ambiente mais seguro e propício para tais práticas.

1 CONCEITOS RELEVANTES SOBRE BIODIVERSIDADE, SOCIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS ASSOCIADOS À BIODIVERSIDADE PARA BIOPROSPECÇÃO

Diversos países, nas últimas décadas, conscientizaram-se da importância econômica da biodiversidade e também da contribuição dos conhecimentos tradicionais para a ciência. A partir dos anos 80 do século XX, com o advento da biotecnologia moderna, expandiu-se significativamente a capacidade humana de descobrir aplicações de interesses econômicos e sociais destes recursos, que passaram a ser vistos de forma diferente pela comunidade científica, pelos governos e pelas empresas.

Uma das áreas da biotecnologia moderna, que gera uma oportunidade única de, ao mesmo tempo, conservar a biodiversidade e preservar a sociodiversidade, é a bioprospecção - pesquisa da biodiversidade à procura de potenciais valiosos contidos nos recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial que, eventualmente, pode fazer uso dos conhecimentos tradicionais, pois pode promover o desenvolvimento dos países detentores de tais recursos e auferir lucros e benefícios para todas as partes envolvidas.

Neste capítulo, são apresentados alguns dos elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção, de forma conceitual. Desta forma, contribui-se para o melhor entendimento sobre as peculiaridades dos diversos recursos necessários para estas práticas, como os naturais, os conhecimentos científicos e os tradicionais. Descrevem-se alguns dos biomas brasileiros, apresentam-se as características dos povos dos conhecimentos tradicionais, indígenas e não indígenas. Também abordam-se algumas distinções entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico, e se analisa a contribuição destes para a bioprospecção.

1.1 Biodiversidade

A biodiversidade ou a diversidade biológica são termos atribuídos à variedade de formas de vida no planeta Terra às funções ecológicas que executam e às variações genéticas que possuem (SMITH, 1992). O termo “biodiversidade” foi introduzido na metade dos anos 80 do século XX, com algumas estratégias para sua conservação, como Carta Mundial para a Natureza

das Nações Unidas (1982) e como reconhecimento acerca de um recurso global valioso no Relatório *Brundtland* da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987). Porém, o termo se tornou popular durante a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) ⁹ em 1992.

Biodiversidade é um conceito global que é atribuído a numerosos aspectos da diversidade da vida. Abrange a variabilidade de organismos vivos de qualquer origem e os ecossistemas terrestres, marinhos e outros aquáticos, além dos complexos ecológicos do qual fazem parte, compreendendo a diversidade dentro de uma mesma espécie, entre espécies e ecossistemas. Geralmente, é considerada em três diferentes níveis: diversidade genética, diversidade de espécies e a diversidade do ecossistema. A biodiversidade dá forma aos serviços dos ecossistemas que contribuem para o bem-estar humano e material, para a segurança, para as relações sociais, para a saúde e para a liberdade de escolha (CENTER FOR SUSTAINABLE SYSTEMS, 2010).

A diversidade genética são todas as informações genéticas somadas, contidas nos genes individuais das plantas, dos animais e dos organismos que habitam o planeta Terra. Já a diversidade de espécies refere-se à variedade de organismos vivos. Diversidade de ecossistemas são as variedades de habitats, comunidades bióticas e processos ecológicos na biosfera, bem como a grande diversidade nos ecossistemas em termos de diferenças de habitat e a diversidade de processos ecológicos (SUDABE, 2005).

O maior número de espécies que vivem atualmente no planeta Terra são principalmente micro-organismos e pequenos invertebrados. Assim, os números de espécies descritas são de aproximadamente 1,75 milhões, destas, a metade é de insetos, abrangendo três quartos das espécies conhecidas da fauna. Já o número de micro-organismos descritos chega a

⁹ Para regulamentar a exploração e o fluxo mundial de recursos da biodiversidade, foram estabelecidos, em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92), a Convenção de Diversidade Biológica (CDB), representando os interesses dos países ricos em diversidade biológica, estabelecendo que estes países tenham direito soberano sobre seus recursos genéticos e que esses recursos devam ser utilizados segundo determinados princípios, tais como a repartição de benefícios provenientes da sua exploração, incluindo uma compensação ao conhecimento tradicional (DUTRA; PRESSER, 2005).

6.000 espécies, o que corresponde a menos de 10 % das espécies existentes (LLOYD, 2009; GARCIA, 1995).

Os mesmos autores ainda citam que, entre os fungos, somente 70.000 foram descritos para um número estimado de 1,5 milhões. As espécies de plantas catalogadas são de 365.000 espécies correspondendo a 60% das espécies existentes. Portanto, a maior parte das espécies são desconhecidas, por estarem em ambientes de difícil acesso ou por pertencerem aos grupos de organismos imperceptíveis. Para os cientistas, há cerca de 13 milhões de espécies, embora as estimativas variem de 3 a 100 milhões.

Das propriedades da biodiversidade como variedade, quantidade, qualidade, a dinâmica e a distribuição dependem muito dos serviços ecossistêmicos, pois estes atributos são necessários para permitir que estes serviços variem em funções e em benefícios. Portanto, a diversidade biológica tem importância fundamental para o funcionamento de todos os ecossistemas naturais e artificiais e, por extensão, para os serviços do ecossistema que a natureza fornece gratuitamente à sociedade humana (LLOYD, 2009).

Dentre os múltiplos papéis na oferta de serviços ambientais (abastecimento, regulação, cultural e de apoio) desempenhados pela biodiversidade, pode ser citado o exemplo da agricultura, na qual a biodiversidade é a base para: i) serviço de abastecimento (combustível, alimentos, fibras etc.); ii) serviço de apoio (como os organismos vivos, que desempenham um papel central nos ciclos dos principais elementos - carbono, nitrogênio, entre outros - nutrindo e formando o solo); iii) serviço de regulação (como a polinização); e iv) serviço cultural (benefícios estéticos, identidade cultural etc.) (ASH; FAZEL, 2010).

O papel da biodiversidade vegetal é fundamental para o fornecimento de alimentos para os diferentes seres vivos (humanos, animais domésticos e selvagens). Das espécies de plantas em floração em nível global, aproximadamente 250.000 espécies, cerca de 3000 são consideradas próprias para a alimentação, no entanto, apenas 200 espécies destas foram domesticadas. Além disto, a biodiversidade vegetal tem um papel essencial na produção de medicamentos, dela são extraídas substâncias químicas puras que são utilizadas em todo o

mundo. A Organização Mundial da Saúde - OMS listou mais de 21.000 plantas medicinais, destas, a maioria são espécies de clima temperado (SINGH; SINGH, 2010).

Destaca-se ainda que os oceanos ocupam 71% da área do planeta Terra e possuem também uma rica biodiversidade, contêm variedade de microflora com cerca de 90% da biomassa oceânica¹⁰. Nesta diversidade, há mais de 40 mil diferentes espécies de fitoplâncton¹¹, 680 espécies de algas marinhas, sendo as *Rhodophyta*, *Phaeophyta*, *Chlorophyta* comumente conhecidas como algas vermelhas, marrom e verde, e também já foram documentadas 71 espécies de plantas de mangue oceânico.

A biodiversidade aquática apresenta um grande potencial para o desenvolvimento de importantes drogas e é também provedora de: ácidos gordos essenciais, minerais iônicos, vitaminas, enzimas, bioflavonoides, aminoácidos e outros nutrientes, utilizados por diversas indústrias para fins variados. Alguns grupos predominantes de compostos, como polifenóis e polissacarídeos, que são aplicáveis para as atividades antioxidantes e anticancerígenos, são extraídos destes recursos. Dos compostos anticancerígenos extraídos até o momento, as algas marinhas contribuíram com 65,63%, dos manguezais vieram 28,12%, e as bactérias forneceram 6,25%. A biodiversidade marinha possibilita a descoberta de drogas anticâncer mais baratas e mais seguras (SITHRANGA; KATHIRESAN, 2010).

Diversos novos produtos e indústrias estão sendo criados e muitas dependem dos recursos da biodiversidade, dentre estas, muitas utilizam variedades de enzimas produzidas por micro-organismos, que ajudam: i) nos tratamentos de resíduos industriais e agrícolas; ii) na condução em diversas reações - engenharia química; iii) no processamento de madeira e de celulose; iv) no aumento da eficiência da fabricação de têxteis; v) na indústria de produtos de limpeza doméstica (BEATTIE, 2005). Além de todos os produtos citados, a biodiversidade oferece ampla variedade de plantas e de espécies de micróbios para geração de energia, como os bicomcombustíveis (derivados de plantas), especialmente o etanol e o biogás (derivado de várias espécies de micróbios de aterros sanitários e lixões).

¹⁰ A maior porcentagem de biomassa oceânica se encontra nas zonas costeiras.

¹¹ Fitoplâncton: é conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética.

Portanto, os recursos da biodiversidade são fundamentais para a sociedade em geral, pois, além dos benefícios ambientais, trazem também benefícios econômicos e sociais. Dentre os econômicos diretos estão os proporcionados a partir de espécies selvagens, como exemplo a pesca, que fornece milhões de toneladas de alimentos para o mundo anualmente.

Contudo, podemos observar que a maior concentração de recursos da biodiversidade estão nas regiões tropicais, onde estão distribuídos os países pobres e em desenvolvimento (Figura 1). Portanto, quase sempre há assimetria entre as regiões onde os benefícios são produzidos, como locais nos quais seu valor é apreciado e nos quais os custos de oportunidade para sua conservação são suportados.

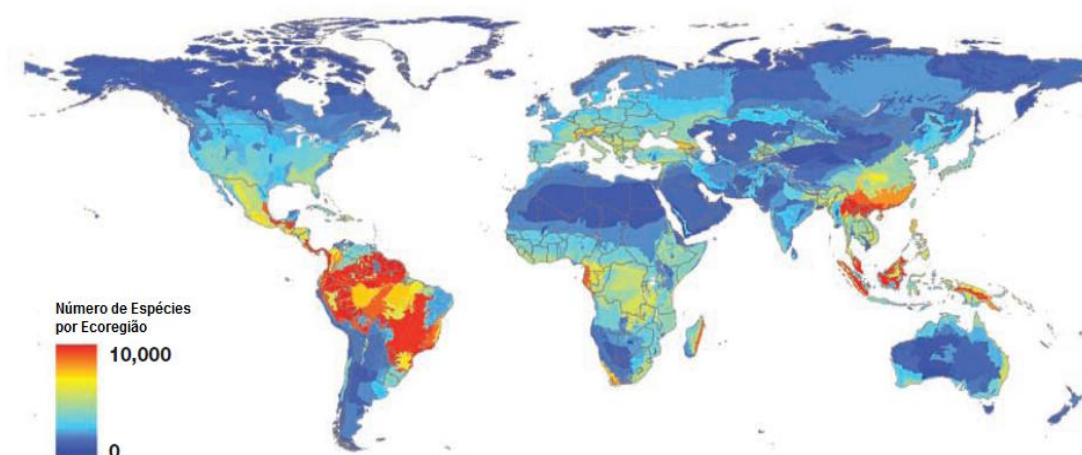


Figura 1. Espécies de Plantas por Região
Fonte: Kier *et al.* 2005

A maior concentração de biodiversidade está localizada nos países Ibero-americanos, região com maior dotação de capital natural do planeta Terra. Esta região abriga 24% das matas existentes no planeta e 93% das matas tropicais, as quais apresentam uma grande diversidade biótica. Possui 33% da água doce disponível (CEPAL, 2011), além de uma rica diversidade de plantas endêmicas (Tabela 1).

Tabela 1. Biodiversidade na Iberoamérica – Plantas Endêmicas

País	Plantas Superiores	Endemismo (%)
ARGENTINA	9,000	25-30
BOLÍVIA	15,000-18,000	-
BRASIL	55,000	-
CHILE	5,125	53
COLÔMBIA	50,000	3
COSTA RICA	10,000-12,000	15
CUBA	6,505	65
REP. DOMINICANA	5,600	36
EQUADOR	16,500-20,000	20.7
EL SALVADOR	2,500	0.6
GUATEMALA	8,000	1.6
HONDURAS	5,000	2.8
MÉXICO	20,000-30,000	13.9
NICARÁGUA	7,000	0.8
PANAMÁ	10,000	15
PARAGUAI	7,000-8,000	-
PERU	13,000	-
PORTUGAL	2,400-2,600	5.8
ESPANHA	4,916	18.6
URUGUAI	??	??
VENEZUELA	15,000-25,000	20.7

Fonte: Goombridge, B. 1992.

Em todo o mundo, cerca de 80% das populações dos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento utilizam os recursos da biodiversidade para cuidados de saúde, principalmente na medicina tradicional, e muita destas populações têm a diversidade biológica como a única fonte de alimentos, de madeira e de abrigos. No entanto, apesar de a maior concentração da riqueza em biodiversidade ocorrer em países pobres ou em desenvolvimento, a maioria destes não possui condições científico-tecnológicas e institucionais para utilizar estes recursos de forma sustentável.

Há entre os países em desenvolvimento poucos que possuem algum tipo de envolvimento com pesquisas biotecnológicas. Dentro deste grupo de países – aproximadamente 30 – há uma heterogeneidade muito grande. Poucos têm condições para explorar de forma adequada suas riquezas naturais. Dentre os países em desenvolvimento que possuem condições

científicas e tecnológicas para realizar a bioprospecção, estão um grupo seletivo de países como Brasil, China e Índia, que apesar de possuírem variáveis positivas, ainda carecem de um ambiente institucional que garanta a sua viabilidade (RUNGE; RYAN, 2004).

Neste contexto, o Brasil é apontado em diversos estudos como potencial para aproveitar de forma soberana a biodiversidade, pois, além da riqueza natural e da sociodiversidade, o país possui algumas vantagens, como infraestrutura científica, disponibilidade de recursos humanos e universidades/instituições públicas de pesquisa com potencial para liderar as atividades de bioprospecção no país. Além disso, o Brasil também se constitui como um grande mercado para os produtos farmacêuticos e um importante participante no comércio agrícola mundial. Todas essas características fazem com que a posição brasileira em relação à bioprospecção seja decisiva para uma melhor convergência das posições dos principais *players* mundiais, como Estados Unidos, União Europeia, Japão, Argentina, China e Índia (PEREIRA, 2009).

1.1.1 Biodiversidade do Brasil

O Brasil abriga a maior diversidade de fauna e de flora do planeta, é considerado o principal entre os países megabiodiversos, possui entre 15% e 20% da diversidade biológica, 1,5 milhões de espécies descritas, conta com a mais diversa flora do planeta, número este superior a 55 mil espécies descritas, e cerca de 20% do total mundial, estimado em 270 mil espécies. Cabe ressaltar que possui outras variáveis, como a maior cobertura de florestas tropicais, a extensão territorial, a diversidade geográfica e climática (LEWINSOHN & PRADO, 2002). Alguns dos ecossistemas mais ricos do planeta em número de espécies vegetais – a Amazônia, a Mata Atlântica, o Pantanal e os Cerrados, e o único bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga – estão localizados no país, conforme pode ser visualizado na Figura 2, abaixo.



Figura 2. O Mapa de Biomas do Brasil
Fonte: IBGE (2004)

Na região amazônica está a maior floresta tropical do planeta – a floresta amazônica - localizada na Região Norte do Brasil, possui uma área de aproximadamente seis milhões de quilômetros quadrados. Os seus limites fazem parte de nove países, dentre estes: Brasil, Venezuela, Peru, Colômbia, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana e Guiana Francesa. Possui a maior diversidade biológica do planeta e é a maior floresta tropical úmida, com cerca 60% de todas as formas de vida existentes, cerca de um milhão de espécies animais e vegetais. Estima-se que 80% das espécies de peixes conhecidas da região neotropical estão concentrados na Amazônia, além de possuir 50% das espécies de aves do país, 40% dos mamíferos e 30% dos anfíbios (CAPOBIANCO *et al.* 2001; VIEIRA, 2011).

A Mata Atlântica, juntamente com seus ecossistemas associados - restingas e manguezais - está entre os 25 *hotspots* de biodiversidade do planeta, é a segunda maior floresta

pluvial tropical do continente americano, uma das regiões da América do Sul com o maior número de áreas de proteção integral – parques, reservas, estações ecológicas e reservas privadas. Em seu território, abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, 250 espécies de mamíferos – 55 endêmicas, 340 de anfíbios – 90 endêmicas, 1.023 de aves - 188 endêmicas, e aproximadamente 20.000 espécies de árvores, cerca de 50% endêmicas. No bioma da Mata Atlântica, com base na distribuição de aves, mamíferos e borboletas de florestas, há seis biorregiões, os Brejos do Nordeste, de Pernambuco, de São Francisco, de Diamantina, da Bahia e da Serra do Mar (TABARELLI *et al.* 2005)

Já o Cerrado está localizado no Brasil Central, sendo considerado o segundo maior bioma do país, atrás apenas da Amazônia, ocupando 21% do território nacional. Abrange uma diversidade de ecossistemas – matas, campos e matas de galeria, as suas savanas contam com a maior riqueza em flora dentre as savanas do planeta, com mais de 7.000 espécies, e alto endemismo. A riqueza endêmica também é apresentada entre as plantas, das 10.000 espécies – 4.400 são endêmicas; 837 espécies de aves – 29 endêmicas; 161 espécies de mamíferos – 19 endêmicas; 120 espécies de répteis – 24 endêmicas; 150 espécies de anfíbios – 45 endêmicas. Ao passo que o Cerrado é responsável por aproximadamente 5% da biodiversidade mundial (KLINK; MACHADO, 2005).

Segundo German-Castelli; Wilkinson (2002), diversos estudos mostram que a diversidade de espécies, de ecossistemas e de genética não é somente um fenômeno natural, mas também resultado da ação das populações humanas que vivem nas florestas, pois estes povos, além de conhecerem os seres que habitam estas regiões, sabem também manejar, manipular seus componentes orgânicos e inorgânicos. Portanto, o resultado do manejo das espécies naturais por estes povos resulta no aumento de comunidades vegetais e na sua integração com espécies animais e com o homem.

O Brasil é realmente um país megabiodiverso, tanto em quantidade de espécies, quanto em níveis endêmicos. Além dessa incomparável biodiversidade, o Brasil também conta com uma rica sociodiversidade, originada das inúmeras comunidades locais e povos indígenas, que vivem nas regiões ricas em biodiversidade e que possuem conhecimentos aprofundados sobre

como utilizar e manter estes recursos. São povos que dependem dos recursos naturais para suprirem as suas necessidades básicas de alimentação, de abrigo, de vestuário, de medicação, entre outros, como também necessitam destes para manter a sua cultura, a qual está diretamente ligada aos locais onde vivem.

Assim, as formas de manejo, as práticas, os usos e todos os demais conhecimentos associados à biodiversidade ou aos recursos naturais, que estão tipicamente relacionadas às formas de vida e de sobrevivência destes povos, são muitas vezes referidos pela expressão abreviada “conhecimentos tradicionais”.

1.2 Conceitos e Aspectos dos Conhecimentos Tradicionais Associados à Biodiversidade

1.2.1 Conhecimento Tradicional

O conhecimento tradicional¹² é um patrimônio comum do grupo social, possui caráter difuso, pois não pertence a apenas um indivíduo, mas sim a toda a comunidade. O termo conhecimento tradicionais refere-se a todas as informações, práticas, individuais ou coletivas, relacionadas aos recursos genéticos, desenvolvidos e utilizados por essas comunidades (GOATER, 2007; ANDRADE, 2006).

O conhecimento tradicional é um conjunto de saberes acumulados, de práticas e de representações mantidos e desenvolvidos por povos, comunidades ou indivíduos, nos quais a história se confunde com o ambiente natural. Este conjunto de sofisticados entendimentos, interpretações e significados fazem parte de uma paisagem cultural ainda mais complexa e inclui linguagem, rituais, cosmologia e espiritualidade. São constituídos de práticas, de costumes passados transmitidos de pais para filhos, de conhecimentos empíricos e de crenças de comunidades que vivem em contato direto com a natureza, como as indígenas e as locais.

Estes conhecimentos são a base para a tomada de decisões destes povos em diversos aspectos da vida quotidiana, como: a caça, a pesca, a colheita, a agricultura, a conservação e a

¹² O termo tradicional, neste contexto, não está designando algo velho ou antigo, mas “tradicional” atribui-se às características culturais de cada comunidade que são transmitidas oralmente de geração a geração.

distribuição de gêneros alimentícios, a localização e o recolhimento de plantas úteis no combate a doenças e a lesões, a interpretação dos fenômenos climáticos, a fabricação de roupas e de ferramentas, a orientação e a navegação, o desenvolvimento das relações entre a sociedade e a natureza, a adaptação às mudanças sociais e ambientais, e muito mais.

German-Castelli; Wilkinson (2002, p.96), baseados nas definições dadas por diversos autores para conhecimentos tradicionais – CT extraíram elementos comuns para o termo:

1. São conhecimentos construídos socialmente, embora em alguns casos possam ser da competência de um indivíduo ou de subgrupos dentro de uma comunidade;
2. Tendem a não ser documentados, a sua transmissão é oral de geração a geração;
3. Vários aspectos tendem a ser de natureza tácita;
4. São conhecimentos que evoluem ao longo do tempo, à medida que surgem novos desafios e necessidades para as comunidades, portanto, não são estáticos;
5. São produzidos pelo processo social de aprendizagem e de compartilhamento do conhecimento, que é próprio e único a cada cultura (tradicional) e que se encontra no centro das suas tradições, e não na sua antiguidade.

Para a criação dos seus conhecimentos, os povos e as comunidades tradicionais produzem os seus saberes, por meio de pesquisas e de análises detalhadas dos ambientes onde vivem, fazem investigações e testes, além de trocarem muitas informações. Seus conhecimentos e práticas são detalhados. As classificações de fauna e de flora da região onde vivem são feitas pelos próprios indígenas. Além disso, criam elaborados calendários (CUNHA; ALMEIDA, 2002).

Contudo, diversos tipos de conhecimentos são produzidos pelos povos e pelas comunidades do conhecimento tradicional (povos indígenas, caiçaras, quilombolas, pescadores, ribeirinhos, seringueiros etc.), dentre estes conhecimentos, podemos citar criações artísticas, literárias e científicas, tais como: desenho, pinturas, contos, lendas, músicas, danças, técnicas de manejo de recursos naturais, métodos de caça e de pesca, conhecimentos sobre a diversidade ecossistêmica, categorização e classificação de espécies da fauna e da flora, além das propriedades farmacológicas, alimentícias e agrícolas das espécies por estes utilizadas.

1.2.2 Povos do Conhecimento Tradicional

As populações tradicionais são grupos que se distinguem culturalmente e que assim se reconhecem, tendo os seus próprios modos de organização social, que habitam e usam territórios e recursos naturais como requisito para a sua reprodução cultural, religiosa, ancestral e econômica, empregando conhecimentos, inovações e práticas criadas e transmitidas de geração a geração¹³.

Estes povos podem ser entendidos também como, grupos culturalmente diferenciados, que vivem em um determinado ecossistema no mínimo há três gerações, onde reproduzem a forma de vida dos antepassados, em uma rigorosa dependência do meio natural para sua subsistência e utilizam os recursos naturais de maneira sustentável.¹⁴

Ressaltam Diegues; Arruda (2001) que há diversos termos para identificar, os povos do conhecimento tradicional, como “populações nativas”, “tribais”, “indígenas” e “tradicionais”, o que ocasiona muitos debates em busca de uma definição, pois são termos cabíveis mundialmente, o que gera muitas vezes dúvidas em diversas línguas. Um bom exemplo é o termo inglês *indigenous*, o qual sempre foi muito utilizado nos documentos oficiais da UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza, Banco Mundial, no sentido de étnico e tribal. Contudo, a partir de 1991, o Banco Mundial passou a utilizar o termo “povos nativos” como significado para *indigenous*, para designar aqueles que vivem em áreas geográficas exclusivas e apresentam, em diversos graus, as seguintes características:

- Ligação intensa com os territórios ancestrais;
- Autoidentificação e reconhecimento pelos outros povos como grupos culturais distintos;
- Linguagem própria, muitas vezes diferente da oficial;
- Presença de instituições sociais e políticas próprias e tradicionais; e

¹³ Definição de População Tradicional, baseada, o Ministério do Meio Ambiente – Decreto 6.040, de fevereiro de 2007. Instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidade Tradicionais (PNPCT). De acordo com o artigo 3º. deste decreto.

¹⁴ O termo “população tradicional” conforme, a Lei No. 9.985, de 18/07/2000, em seu artigo 2º. Inciso XV – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

- Sistemas de produção voltados principalmente para a subsistência.

No entanto, Moreira (2007, p.34) descreve que a busca por uma melhor denominação para “populações tradicionais” é uma tarefa desafiadora, pois optar por um termo ou conceito que reúna coletividades tão diversas do ponto de vista sociocultural pode gerar equívocos. Portanto, para a autora:

A opção feita é a de não enfrentar os problemas semânticos, que giram em torno da melhor denominação a ser dada a grupos como povos indígenas, quilombolas e comunidades locais (caiçaras, açorianos, caipiras, babaqueiros, jangadeiros, pantaneiros, pastoreiros, quilombolas, ribeirinhos/caboclo amazônico, ribeirinhos/caboclo não-amazônico (varjeiro), sertanejos/vaqueiro, pescadores artesanais, extrativistas, seringueiros, camponeses, dentre outros). Aceita-se a realidade de que reunir coletividades tão diversas do ponto de vista sociocultural é problemático e, em verdade, nenhuma categoria pode pretender agregar todos esses povos impunemente.

Compreendemos que a preocupação em buscar uma definição que possa englobar diversos povos do conhecimento tradicional seja importante, pois o entendimento de quais são os povos que tem seus conhecimentos, inovações e práticas ligadas à biodiversidade evitaria riscos de criar regimes legais de proteção que possam garantir apenas os interesses de alguns grupos ou regimes legais distintos para cada grupo, o que acarretaria maior dificuldade de entendimento. Contudo, neste estudo, o nosso objeto são os povos do conhecimento tradicional associado à biodiversidade, pois as populações tradicionais podem criar invenções em muitas áreas, como a pintura, a literatura, a música, a dança, o artesanato, entre outros.

Para os antropólogos Diegues; Arruda (2001, p.40), entre as populações tradicionais, há características que são comuns, referentes aos saberes sobre a biodiversidade, e diferenças importantes também, assim, separam as populações em dois conjuntos:

[...] uma delas é que as populações ou etnias indígenas têm uma história sociocultural anterior e distinta da sociedade nacional e língua própria (ainda que suas formas de reprodução sociocultural sejam dependentes e articuladas com as da sociedade nacional), diferente daquela das populações tradicionais não-indígenas, as quais utilizam o português, ainda que com diversas variâncias. Mas, como explicitado, essas populações tradicionais não-indígenas (caiçaras, ribeirinhos amazônicos, sertanejos) receberam forte influência indígena, que se revela não só nos termos regionais, como nas diversas tecnologias patrimoniais de preparação de alimento, cerâmica, técnicas de construção de instrumentos de caça e pesca [...]

Portanto, é útil fazer uma breve descrição das características de algumas das populações tradicionais, como as indígenas e as não-indígenas, como os açorianos, babaqueiros, caboclos – quilombolas, ribeirinhos amazônicos, caiçaras, jangadeiros, pantaneiros, pescadores artesanais, praieiros, sertanejos – vaqueiros, ribeirinhos não-amazônicos – varjeiros. Uma vez que cada grupo possui as suas peculiaridades e complexidades, estando distribuídos no território nacional brasileiro em regiões distintas e únicas, evitam-se conclusões generalizadas sobre como os conhecimentos são criados, mantidos e transferidos.

1.2.2.1 Populações Tradicionais Indígenas

As populações tradicionais indígenas – as comunidades, os povos e as nações, são aquelas precedentes à colonização dos seus territórios, que se mantiveram até a atualidade, que consideram a si mesmos diferentes de outros setores da sociedade, e têm como firme propósito transmitir às gerações futuras seus territórios ancestrais, sua etnia como base para a existência do seu povo, de acordo com suas tradições culturais, as instituições sociais e os sistemas jurídicos (LUCIANO, 2006).

Existem, no Brasil, hoje, segundo estimativa da FUNAI baseada nos dados do Censo 2010, mais de 800 mil índios, o que corresponde a 0,4% da população do país¹⁵. Contudo, segundo os dados da SIASI-2010, há aproximadamente 600.518 indígenas, que estão distribuídos em 4.774 aldeias dentro e fora dos limites das 615 terras indígenas, o equivalente a 448 municípios em 24 estados do Brasil. A maior parte desta população, 64%, estão nas regiões Norte e Centro Oeste do país, ocupando 98% das terras indígenas, os 36% restantes estão espalhados nas demais regiões do país (observar Figura 3) em apenas 2% das terras indígenas legalizadas ou em processo de legalização.

¹⁵ Ainda permanece a imprecisão sobre o total da população indígena brasileira: os dados demográficos existentes originam-se de levantamentos diretos, mas pouco frequentes ou, mais comumente, de estimativas ocasionais realizadas de forma esporádica por funcionários da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, missionários, antropólogos e indigenistas nas áreas em que atuam. É essa a qualidade dos dados – fragmentados, irregulares e muitas vezes, desatualizados – que têm servido para as estimativas sobre a atual população indígena no Brasil (DIEGUES & ARRUDA, 2001).

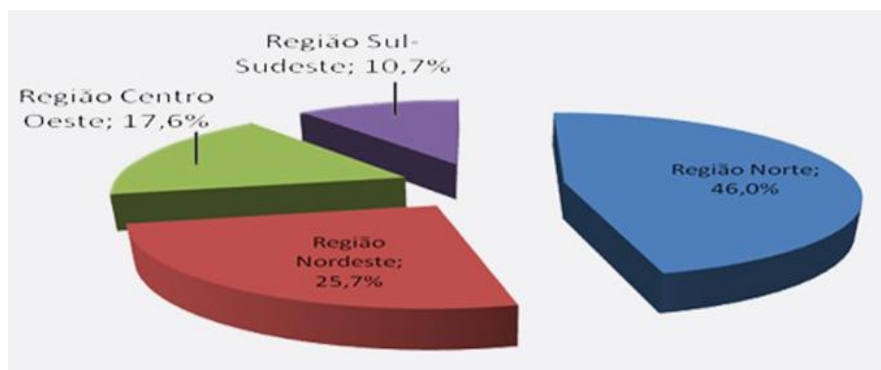


Figura 3. População Indígena no Brasil, distribuída (%) por região.

Fonte: Siasi (2010).

Trata-se não somente de povos que apresentam semelhanças, mas quando observados mais de perto, notam-se muitas diferenças, pois possuem uma imensa diversidade étnica e linguística. São povos com formas de organizações sociais e políticas distintas, variando também nos rituais, nas cosmologias¹⁶, nos mitos, nas formas de expressão artística, nas maneiras de relacionamento com o ambiente onde vivem. São aproximadamente 238 povos distintos, destes, mais de 70 grupos estão isolados e faltam informações precisas. Os membros destas sociedades falam, pelo menos, 180 línguas, pertencendo a mais de 30 famílias linguísticas diferentes (FUNAI, 2011; SOCIOAMBIENTAL 2011).

São povos que se desenvolveram através dos séculos utilizando os recursos naturais de forma sustentável, a convivência com o meio ambiente os fizeram exímios conhecedores da diversidade biológica e ecológica de seu meio. Estes conhecimentos possibilitaram o desenvolvimento de uma economia produtiva e diversificada, com a criação de técnicas agrícolas (melhoramento de sementes, manejo, entre outras atividades), de pesca, de caça e de coleta de frutos, assim como a geração de alimentos e de medicamentos.

Dado que estes conhecimentos são atalhos para pesquisas de novos produtos, muitos medicamentos, cosméticos, produtos agrícolas e da indústria de alimentos foram apropriados por grandes empresas, sem oferecer nenhuma contrapartida para os povos indígenas e

¹⁶ Cosmologia: são teorias do mundo. Da ordem do mundo, do movimento no mundo, no espaço e no tempo, no qual a humanidade é apenas um dos muitos personagens em cena. Cosmologias definem o lugar que os humanos ocupam no cenário total e expressam concepções que revelam a interdependência permanente e a reciprocidade constante nas trocas de energias e forças vitais, de conhecimentos, de habilidades e de capacidades que dão aos personagens a fonte de sua renovação, de perpetuação e de criatividade (SOCIOAMBIENTAL, 2011).

para o Brasil. Como exemplos: o cunaniol, extraído das folhas da árvore cunani – *Clibatium sylvestre*, e o princípio ativo da rupunine, extraído das sementes do arbusto bibiru – *Ocotea rodiaei*, usada pelos índios Wapixana, de Roraima, como veneno para pescar e anticoncepcional, patenteados na Inglaterra.

Outro exemplo é a planta amazônica Muirapuama – *Ptychopetalum olacoides*, utilizada pelos índios como um tônico herbal, por homens e mulheres, pois suas propriedades vasodilatadores melhoram o desempenho sexual, que foi patenteada no Japão para a cura da impotência e como estimulante sexual.

1.2.2.2 Populações Tradicionais Não-Indígenas

Entre todas as populações tradicionais não-indígenas, há peculiaridades semelhantes referentes aos saberes sobre diversidade biológica: todos fazem uso da língua portuguesa apesar dos regionalismos. Mas há também diferenças importantes devido aos territórios onde vivem e aos recursos naturais que utilizam. Na Figura 4, visualizam-se os territórios historicamente ocupados por estas populações. Na sua maioria, autodenominam-se conforme a atividade econômica que exercem. Dentre estes estão os: quilombolas, seringueiros, caiçaras, ribeirinhos, jangadeiros, pescadores artesanais, açorianos, sertanejos, praieiros e varjeiros, entre outros povos.

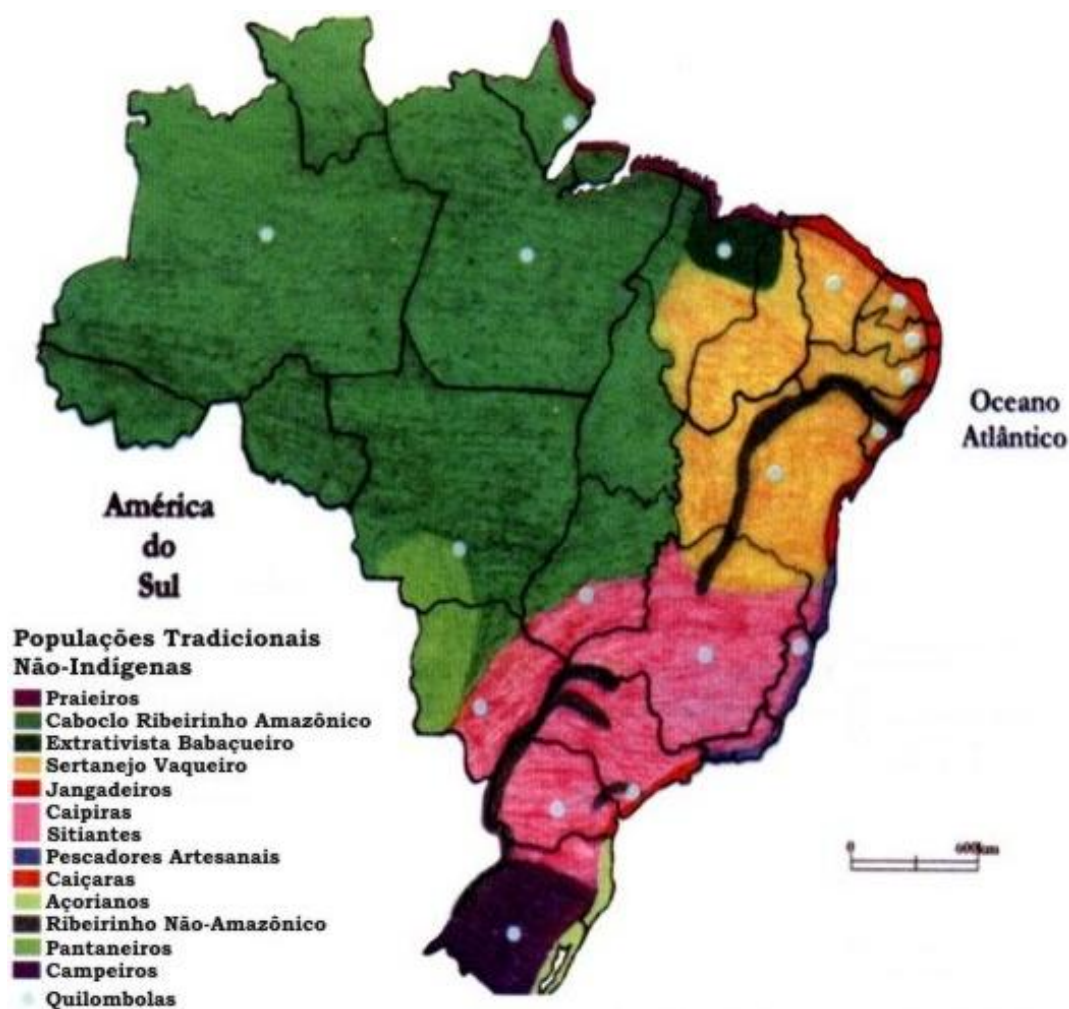


Figura 4. Ocorrência das populações tradicionais não-indígenas.

Nota: As áreas mapeadas não representam a ocorrência exata das populações tradicionais não-indígenas, mas porções de território historicamente ocupado por elas.

Fonte: Simões; Lino (2003)

1.2.2.2.1 Quilombolas

As organizações das comunidades quilombolas aconteceram durante a vigência de mais de 300 anos de escravidão no Brasil e também após a abolição no século XIX. Estes grupos sociais possuem uma identidade étnica que os diferenciam do restante da sociedade. A identidade é definida pelo referencial histórico, que foi construído pelas experiências vividas e pelos valores partilhados, nos quais laços de consanguinidade e compadrio têm relevância para práticas de rituais recebidos dos antepassados. Estas comunidades são caracterizadas por ocupar e explorar a

terra em um sistema de uso comum, no qual diversos grupos familiares seguem normas consensuais, e as relações são direcionadas para ajuda mútua e solidariedade (SEPPIR, 2011).

Contudo, não são somente as comunidades que fazem parte do nosso passado escravista que são denominadas quilombolas¹⁷, e tampouco são comunidades isoladas no espaço e no tempo, algumas são bem organizadas. No Brasil, há aproximadamente 3.524 comunidades quilombolas, que estão espalhadas por todo o território brasileiro, em mais de 800 municípios em pelo menos 24 estados, com exceção do Acre e de Roraima, conforme visualização na Figura 5, abaixo (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2011).

As comunidades que se autointitulam quilombolas, se fossem reunidas em uma única área, formariam um território maior que muitos países, pois há mais de 30 milhões de hectares habitados, por aproximadamente 2,5 milhões de pessoas. São povos que vivem em áreas ricas em biodiversidades espalhadas por todo o território nacional, o que os fazem conhecedores de diferentes biomas, pois habitam áreas de floresta, de cerrado, entre outros biomas brasileiros.

¹⁷ As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e as práticas culturais próprias. O Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o artigo 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. A partir do Decreto 4883/03, ficou transferida do Ministério da Cultura para o Ministério do Desenvolvimento Agrário/Incra a competência para a delimitação das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos, bem como a determinação de suas demarcações e titulações. Conforme o artigo 2º do Decreto 4887/2003, “consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”. É a própria comunidade que se autorreconhece “remanescente de quilombo”. O amparo legal é dado pela Convenção 169, da Organização Internacional do Trabalho, cujas determinações foram incorporadas à legislação brasileira pelo Decreto Legislativo 143/2002 e Decreto Nº 5.051/2004. Cabe à Fundação Cultural Palmares emitir uma certidão sobre essa autodefinição. O processo para essa certificação obedece à norma específica desse órgão (Portaria da Fundação Cultural Palmares Nº 98, de 26/11/2007) (INCRA, 2011, p.1).

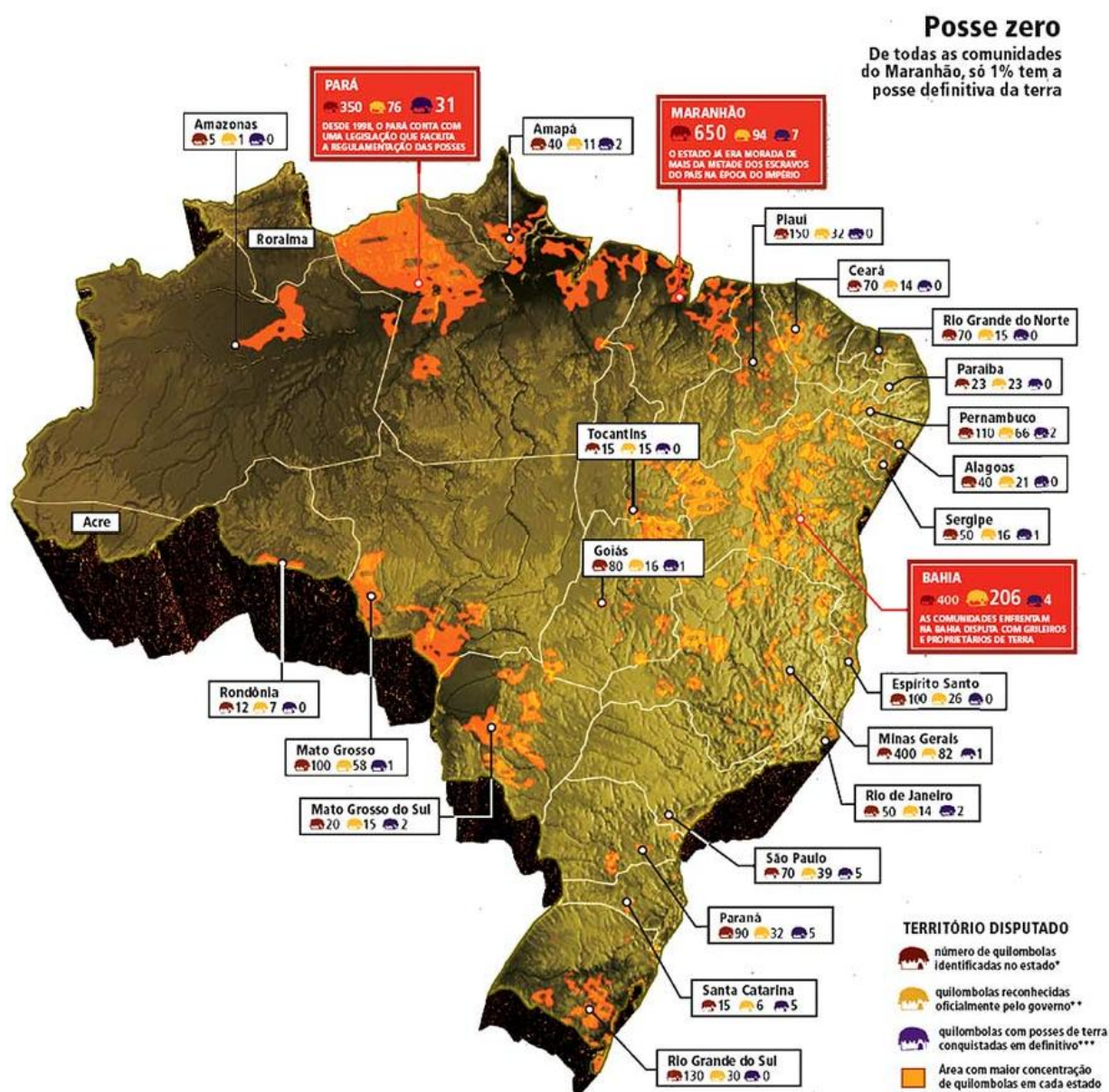


Figura 5. Territórios Quilombolas

Fonte: Feijó (2007).

* Números estimados. Fontes: Coordenação Nacional dos Quilombolas, INCRA e Governos Estaduais.

** Dados Compilados até março de 2007.

*** Dados Compilados até outubro de 2006, pela Comissão Pró-Índio de São Paulo.

Estes povos possuem muitos conhecimentos etnobotânicos, uma variedade de soluções para doenças e males. Estes saberes estão na memória dos anciões das comunidades, o que torna necessário um sistema de preservação destes conhecimentos. Todas as espécies

utilizadas nos preparos são coletadas em volta das suas casas, o que os tornam grandes conhecedores da fenologia¹⁸ das plantas.

Os resultados do estudo de uso de plantas medicinais feito por Sales; Albuquerque; Cavalcanti (2009), com a comunidade quilombola Senhor do Bonfim, em Areia, Paraíba, demonstram que 95,8% dos entrevistados sempre utilizam vegetais como tratamento de suas enfermidades, e 60,9% afirmam que os fitoterápicos são mais eficientes do que os remédios laboratoriais. Possuem conhecimento de uso de várias plantas, dentre elas: para conjuntivite, 50%, utilizam hortelã de folha miúda, em forma de emplasto; 16,6% usam chá de arruda para cólicas menstruais; 8,3% usam jatobá como calcificante e cura da anemia; 4,2% tomam chá de urtiga branca para apendicite; 70,8% consomem chá de capim santo, boldo, erva doce, erva cidreira e semente de coentro para dores de barriga, cabeça e febre, entre outros males.

1.2.2.2 Seringueiros

Os homens e as mulheres que vivem na mata e ganham a vida com a extração do látex das seringueiras, e possibilitam que este seja transformado em borracha natural, são os seringueiros. A seringueira é uma espécie nativa da região amazônica e, para se defender dos predadores naturais dentro da floresta tropical, adotou alguns comportamentos, como se tornar uma espécie rara, com uma incidência de 1 a 3 árvores por hectare. Para o seringueiro conseguir coletar látex suficiente, há necessidade de longas caminhadas todos os dias, pelas “estradas de seringa”¹⁹.

O local onde os seringueiros têm suas “*estradas de seringa*” é a “*colocação*”, que é uma unidade produtiva dentro do seringal – formado por várias colocações, neste local o seringueiro vive, constrói suas moradias, planta suas roças, caça, colhe frutos, pesca, retira

¹⁸ Fenologia estuda os fenômenos cíclicos dos seres vivos e suas relações com as condições do ambiente, tais como temperatura, luz, umidade, entre outros.

¹⁹ Para extração do látex, o seringueiro percorre por dia uma média de 100 a 150 árvores, para obter uma média por ano de borracha de 500 kg. Contudo, a extração do látex é feita de maneira intercalada, pois a mesma árvore não pode ser extraída diariamente, assim, para cada seringueiro, é necessário, no mínimo, de 200 a 300 seringueiras, um conjunto denominado de estrada da seringa. A estrada de seringa possui um formato circular, na primeira volta pela estrada, o seringueiro faz o corte, coloca a tigela e deixa o leite escorrer, na volta recolhe o líquido que está no recipiente, assim, quando termina o trajeto, está de volta ao local onde iniciou e próximo a sua moradia (ALLEGRETTI, 1989).

madeira e palha que usa na construção de suas casas²⁰. Estas pessoas, muitas vezes, habitam áreas de difícil acesso, para cuja chegada são necessários muitos dias de viagem por rios e trilhas. A floresta amazônica é uma região muito rica em seringueiras, por este motivo, garante ao estado do Acre o primeiro lugar nacional na produção de borracha.

Portanto, para o seringueiro extrair látex das seringueiras nativas tem que percorrer diariamente caminhos longos pelas “estradas de seringa”, assim, durante a caminhada aprende a identificar outras espécies da floresta tropical, reconhecendo aquelas que podem lhe fornecer o óleo para cura da gripe, a casca que pode fazer o chá que trata do estômago, a fruta que fornece mais proteína (CARVALHO, 2011).

1.2.2.2.3 Caiçaras

As comunidades caiçaras²¹ são aquelas com modo de vida baseado em atividades como agricultura itinerante, pesca de pequeno porte, extrativismo vegetal e artesanato. Sua formação se deu pela mistura étnico-cultural de indígenas, portugueses e também escravos africanos – em menor grau. O desenvolvimento da cultura caiçara ocorreu predominantemente em áreas costeiras dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e norte de Santa Catarina (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

Esta cultura está sendo ameaçada por diversos fatores, dentre eles, a especulação imobiliária e a pesca predatória, bem como pela conversão dos seus espaços de reprodução material e social em áreas naturais protegidas. Todas estas transformações resultam em limitações das suas atividades tradicionais, como agricultura itinerante, caça, pesca e extrativismo. Contudo, apesar das restrições de suas áreas de extrativismo e ambientais, os caiçaras de hoje ainda são dependentes destas atividades, desenvolvidas na mata, nos estuários e no mar (DIEGUES, 2003).

²⁰ Ressaltando que, a nova geração de seringueiros e seus filhos, encontrados nas colocações na Reserva Extrativista Chico Mendes, buscam o tempo de uma casa semelhante à urbana, localizada em um lote retangular cercado (RODRIGUES, 2011).

²¹ O termo caiçara é originário do tupi-guarani *caá* significa pau; *içara* quer dizer armadilha, usado para designar o cerco feito com galhos de árvores fincados no chão para cercar o peixe dentro da água, com o passar do tempo passou a ser o nome dado às palhoças deitas nas praias para abrigar canoas e utensílios dos pescadores, e atualmente os indivíduos e/ou comunidades de áreas costeiras do Sudeste do Brasil, Paraná e norte de Santa Catarina (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

Segundo o mesmo autor (p.138:139):

Um estudo realizado pelo Núcleo de Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras (Nupaub) mostra que, dos trabalhos publicados sobre caiçaras, de um total de 104, cerca de 63,5% indicam ser o extrativismo uma atividade realizada por essa população tradicional. Além disso, cerca de 23% dos trabalhos indicam a importância das ervas medicinais nessa cultura. O extrativismo caiçara se dá, de um lado, no mar, em restingas e estuários e está associado à pesca e à coleta de crustáceos e moluscos, e, de outro lado, na mata. Nesta última, um grande número de espécies de árvores, arbustos, flores, frutos, cipós e frutas são utilizados para uso tanto doméstico quanto comercial. Com os recursos florestais são fabricados equipamentos de pesca, instrumentos de lida na lavoura, de uso doméstico e artesanato, este último para venda. Alguns desses equipamentos e instrumentos são fabricados pelos homens, ao passo que outros itens, que incluem cestarias, cerâmicas, remédios caseiros, são, em grande parte, responsabilidade feminina.

1.2.2.2.4 Caboclos - Ribeirinhos Amazônicos

Comunidades ribeirinhas são caracterizadas por terem como principal atividade econômica e de subsistência a pesca artesanal²². São povos que vivem e trabalham em contato direto com os rios. Estes são a base de sua sobrevivência, via de transporte e fonte de alimento, além de fornecer a fertilidade das suas margens. Os ribeirinhos²³ dividem o seu tempo entre a agricultura e a pesca, e o excedente da pesca é comercializado, geralmente no período de seca (MOREIRA *et al.*, 2007). Complementam a alimentação com a caça, com a criação de animais e o extrativismo vegetal. Suas casas são de palafitas.

São povos que descenderam dos migrantes nordestinos e que, em meados do século XIX, foram para a Amazônia para trabalharem na extração do látex. No entanto, com a crise da borracha, nos anos 50 do século XX, começou a haver um esvaziamento da região. Para deter esta saída, o governo federal institui as Colônias Agrícolas (SILVA, 2000).

²² Pescadores artesanais podem ser definidos como aqueles que, na captura e no desembarque de toda classe de espécies aquáticas, trabalham sozinhos e/ou utilizam mão-de-obra familiar ou não-assalariada, explorando ambientes ecológicos localizados próximos à costa, pois a embarcação e aparelhagem utilizadas para tal possuem pouca autonomia. A captura da pesca artesanal é feita através de técnicas de reduzido rendimento relativo e sua produção é total ou parcialmente destinada ao mercado (CLAUZET; RAMIRES; BARRELL, 2005).

²³ O termo ribeirinho é uma especificidade regional do campesinato, refere-se às populações que vivem na beira dos rios, lagos, paranás, igapós, furos e igarapés e que receberam contribuições de diferentes culturas (PEREIRA, 2007).

No Acre, a ocupação de terras deu-se inicialmente através dos rios, em cujas margens se formaram os seringais e, em seguida, as sedes dos primeiros municípios do Estado. Nas margens dos rios Acre, Purus, Iaco, Envira, Tarauacá, Juruá e seus afluentes formaram-se organizações sociais nas quais o meio de transporte predominante é o fluvial, estes ribeirinhos usam o rio também para pesca, banhos e cultivo contínuo da região de várzea²⁴ na seca.

Muitas vezes, os ribeirinhos são conhecidos como caboclo-ribeirinhos, mas são diferentes do caboclo da terra firme, pois os ribeirinhos são “Povos das Águas”, o seu dia-a-dia é regulado pelo ciclo da natureza, o fenômeno da enchente e de vazamento regula substancialmente o seu cotidiano, de tal forma que o seu trabalho e suas relações obedecem ao ciclo sazonal. A sua temporalidade é própria e é definida pela natureza e pela cultura, como mitos e tradições. São povos que acreditam na influência de seres sobrenaturais sobre as atividades do cotidiano, como a caça e a pesca. Para manter o seu modo de vida, a transmissão das informações, dos conhecimentos e da história é dada de forma oral, de geração a geração (SCHERER, 2004; WAGLEY, 1953; FRAXE, 2000).

Os ribeirinhos, por viverem em contato direto com a floresta, rios e várzea, possuem um conhecimento aprofundado dos recursos por estes oferecidos – fibras, resinas, madeira, alimentos, ervas medicinais, sendo que os recursos utilizados podem ser agrupados em manejados e não-manejados. Entre os manejados, estão as espécies vegetais, como bananeiras, cacau e goiaba, que são podadas e protegidas contra espécies competidoras e insetos. Dentre as espécies não-manejadas, estão a castanheira, as árvores de cipó e as palmeiras. Eles entendem também sobre qualidade do solo, com base na vegetação existente, e a escolha do que plantar em um determinado local se baseia nesse saber (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

O conhecimento sobre as propriedades medicinais dos recursos da fauna e da flora é passado de geração a geração. Os ribeirinhos têm por hábito guardar parte dos animais que usam para fazer os medicamentos que precisam e as plantas com propriedades farmacológicas são

²⁴ Nas várzeas de trabalho, o ribeirinho e sua família desenvolvem de modo precípua (embora não exclusivo) atividades agrícolas, em que o cultivo da mandioca ocupa lugar central. Em razão da natureza do trabalho agrícola, na várzea, o sítio (áreas cultivadas em volta da casa) e o pousio (terras que os ribeirinhos deixam descansar para a recuperação da fertilidade) são lugares de produção extremamente importantes em suas vidas (WITKOSKI *et al.* 2007).

plantadas em caixotes sobre varas – chamado jirau, segundo Silva *et al.* (2007 b), estas plantas são consideradas a farmácia viva das famílias, plantadas/transplantadas estando facilmente acessível, caso seja necessário. A maioria das famílias também possui vidros de remédios feitos de raízes e cascas de árvores nativas embebidas em aguardente, além de sacos com ervas secas, cascas e raízes. Os ribeirinhos, em sua maioria, sabem fornecer informações detalhadas sobre o modo de preparo e a posologia de seus medicamentos.

Descreve Silva (2008, p. 348), sobre os ribeirinhos do rio Negro, Amazonas:

As populações ribeirinhas do rio Negro utilizam grande parte dos animais medicinais para tratar doenças respiratórias (ex. asma, gripe, pneumonia, tuberculose, coqueluche), doenças circulatórias e cardíacas (ex. acidentes cérebro-vasculares, derrame, circulação, pressão alta), reumatismo, como cicatrizante (ex. luxação, golpes e feridas), dores e doenças relacionadas ao útero (“mãe do corpo”) (ex. inflamação uterina, recuperação pós-parto)... Os jacarés têm usos múltiplos: sua gordura é utilizada no tratamento de acidentes cérebro-vasculares (derrame, convulsões infantis, epilepsia), reumatismo, doenças respiratórias (tuberculose, gripe e asma), circulatórias (hemorroidas) e processos inflamatórios; seu dente é usado para tratar a asma e como amuleto contra picada de serpentes; e seu couro (pele) defumado serve para tratar asma, inchaço e “doença de criança”.

Neste contexto, os saberes destes povos vão além da prescrição de determinada planta para o preparo de um remédio, mas estes possuem conhecimentos aprofundados sobre a forma de coleta, o melhor período para tal e o local adequado para retirada do material. No estudo de Elisabetsky; Setzer (1985), os autores salientam que os caboclos podem indicar que uma determinada planta é mais eficaz quando colhida ao longo do igarapé, e perde a eficácia quando é colhida em outro local. Destaca-se ainda que os conhecimentos dos caboclos possam indicar se uma planta é adequada para fazer um determinado remédio quando colhida no verão e se pode tornar-se tóxica quando colhida no inverno.

1.2.2.2.5 Jangadeiros

Os jangadeiros são populações que vivem na faixa costeira que vai do Ceará ao sul da Bahia. Possuem características culturais diferentes dos pescadores artesanais – que pescam em enseadas e baías, já que usam embarcações feitas de maneira artesanal, a jangada, que ficam apenas 10 centímetros acima da água do mar, e estes pescadores se afastam da costa para buscar

peixes maiores, geralmente em “mar aberto” ²⁵. Para estes, as atividades em terra não são tão relevantes, às vezes plantam mandioca para fazer farinha, e também utilizam os coqueiros como fonte complementar de renda. Os jangadeiros do litoral do Ceará pescam principalmente a lagosta, já na costa litorânea do Rio Grande do Norte, além da lagosta, usam redes para pescar outros peixes. São povos cuja cultura foi influenciada pela africana (DIEGUES, 2005; DIEGUES, 2003).

Segundo Braga (2010, p. 47):

A jangada propicia aos pescadores, apesar da vida dura e incerta, uma vida independente e a manutenção de sua autenticidade: eles são os próprios patrões e escolhem os dias em que vão pescar, levando em conta a experiência adquirida no trabalho cotidiano no mar. O vento, a fonte de energia que move seus barcos, está à disposição de todos, sem custos, bastando abrir a vela... Os jangadeiros conduzem suas embarcações às áreas pesqueiras desejadas aproveitando os ventos fortes do litoral e suas estratégias de orientação baseiam-se no conhecimento da posição do Sol, do regime de ventos e de marcas visíveis do litoral.

Conforme descrito por Diegues (2003), são povos que possuem saberes aprofundados sobre a arte da navegação e de identificação da localização dos locais de pesca distantes da costa, pois utilizam um método de triangulação – traçam linhas imaginárias a partir de acidentes geográficos que estão no continente, definem também os diversos ambientes pesqueiros por suas características ecológicas, dando-lhes nomes locais como tassos, corubas, altos e rasos, com base na profundidade em que se encontram as rochas onde se pesca com linha de mão. Estes pescadores manifestam um saber profundo sobre as diversas espécies de pescado, como a sua sazonalidade, os hábitos migratórios e alimentares.

1.2.2.2.6 Pescadores Artesanais

Os pescadores artesanais são populações que vivem nas regiões próximas a rios e lagos, na sua maioria têm a pesca como a única fonte de renda, na captura e desembarque de toda classe de pescado trabalham sozinhos e com ajuda da mão-de-obra familiar ou não-remunerada.

²⁵ “As jangadas deslocam-se até 60 km em direção ao mar alto, chegando a profundidades de até 100m. Qualquer pessoa sem experiência marinheira mal se equilibrariam de pé, além de sofrer muito mal estar. Há dois tipos de viagens, as diárias e as que podem durar até seis dias” (BRAGA, 2010, p. 45).

Alguns, apesar de viverem próximos ao litoral, pescam em estuários, lagoas e rios, e mesmo quando a pesca é marítima, estas são feitas próximas à costa, devido à utilização de embarcações e de aparelhos com pouca autonomia. Os jangadeiros, praiheiros e açorianos também são conhecidos como pescadores, mas os pescadores artesanais não estão enquadrados nestas categorias, pois não pescam com jangadas, como os jangadeiros, e sim com canoas. Os artesanais praticam a pequena pesca, e parte desta é consumida pela família (DIEGUES; ARRUDA, 2001; DIEGUES, 1973).

Descreve Silva; Oliveira; Nunes. (2007, p. 49), em seu estudo sobre as características da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, no Estado do Pará:

[...] verificou-se que o conhecimento empírico demonstrado por esses pescadores sobre comportamento, hábitos alimentares locais de reprodução das espécies, aspectos ecológicos, sobre os recursos naturais é imensuravelmente importante para a preservação e conservação deste ecossistema aquático, sendo tais informações uma fonte riquíssima de como manejar, conservar e utilizar de forma sustentável os recursos pesqueiros da região.

Muitas populações de pescadores artesanais possuem amplo conhecimento sobre as espécies de peixes, bem como das espécies da flora e fauna que circundam os lagos e rios das regiões onde habitam. Estes conhecimentos sobre os recursos naturais podem favorecer as pesquisas que são desenvolvidas pela atividade econômica, biomonitoramento – avalia as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente por ações provocadas pelo homem.

1.2.2.2.7 Açorianos

Por volta do começo do século XVII, 50 famílias de açorianos formadas por aproximadamente 219 pessoas deixaram as ilhas dos Açores com destino ao Brasil para a região do Grão Pará, atual Estado do Pará. No entanto, na metade do século XVII, as autoridades de Lisboa, por entenderem que essa era a melhor maneira de defender e de garantir a posse das terras meridionais, lançaram um edital. Nesse continham algumas vantagens, além de convidar os casais açorianos para migrarem para o Sul do país, com o objetivo de povoar os atuais estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Essa atitude foi tomada, pois o império português enfrentava dificuldades para ter a posse das terras citadas devido à baixa densidade populacional da região. Por outro lado, nas

ilhas dos Açores, a situação era o contrário: muita gente para pouca terra, desta maneira, resolviam-se dois problemas de uma única vez (OCARETÉ, 2011).

Os açorianos do Brasil são descendentes dos imigrantes das ilhas dos Açores, mas também vieram muitos madeirenses e portugueses continentais que também se estabeleceram no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estes, ao se fixarem nestas regiões, praticavam a pesca e a agricultura, atividades que já desempenhavam na terra natal. Nos meses de maio e agosto, pescavam tainha e abandonavam as atividades agrícolas. Na sua maioria, viviam em áreas isoladas, muitas das técnicas para subsistência e espécies que cultivavam eram cedidas pelos índios. No século XVIII, empenharam-se na captura da baleia, utilizando uma embarcação que é utilizada até os dias atuais para diversos tipos de pesca, chamada baleeira. No entanto, nos últimos séculos, a situação mudou devido à expansão imobiliária, a agricultura foi deixada de lado e a pesca tornou-se a atividade principal. Contudo, as comunidades açorianas que permaneceram no litoral Sul voltaram-se para pequena pesca, e também para o cultivo de mexilhão (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

No entanto, devido ao isolamento e às dificuldades enfrentadas nos primeiros anos nas terras sulistas, os açorianos desenvolveram conhecimentos aprofundados sobre as regiões onde foram viver. São comunidades que guardam traços culturais próprios, mas que também se misturam com a cultura de negros e índios. Segundo Diegues; Arruda (2001), os descendentes açorianos possuem um vasto conhecimento sobre a pequena pesca.

Contudo, o conhecimento deste povo vai além da pesca, na pesquisa de Giral di; Hanazaki (2010), sobre o uso e o conhecimento de plantas medicinais, dos açorianos que vivem no Sertão do Ribeirão em Florianópolis – SC, inserido no domínio da Mata Atlântica, foram identificadas 114 espécies de plantas medicinais, com indicações terapêuticas para muitos fins, como doenças e sintomas dos sistemas digestivo, respiratório e genitourinário²⁶.

²⁶ Que é relativo aos órgãos ou às funções genitais e às funções ou órgãos urinários (Dicionário de Termos Médicos).

1.2.2.2.8 Sertanejos/Vaqueiros

Os sertanejos são habitantes do semiárido²⁷ do Nordeste do Brasil, estão localizados no norte de Minas Gerais e Espírito Santo, nos sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e parte do sudeste do Maranhão. Ocupam a orla descontínua do Agreste e avançam nas áreas semiáridas das caatingas, adentrando na área central do Brasil, alcançando campos cerrados.

As populações sertanejas se formaram a partir do contato entre brancos e índios, dando origem a uma raça chamada mestiça, conhecida como caboclos, que tinham como atividade principal o cultivo da terra, a lida com o gado, a aprendizagem da arte do couro e do tratamento da carne de charque. Alguns dos costumes predominantes dos povos sertanejos têm raízes nos costumes indígenas, como dormir em redes, comer farinha de mandioca, feijão e carne de sol, utilizar o instrumento musical maracá. Vivem em regiões isoladas e silenciosas bem distantes. O vaqueiro do nordeste (baiano, piauiense ou cearense), com suas peculiaridades, representa o sertanejo (PREZIA; HOOMAERT, 2000; CHAGAS, 2007).

Conforme, Diegues; Arruda (2001, p. 50):

No Agreste, depois nas caatingas, e por fim nos cerrados, os sertanejos desenvolveram economia pastoril associada à produção açucareira para o fornecimento de carne, couro e bois de serviço... A cultura sertaneja, especializada na criação de animais de pastoreio, é marcada por certa dispersão espacial e por traços característicos identificáveis no modo de vida, na organização familiar, na estruturação do poder, na vestimenta típica (perneiras, guardapeito, gibão), nos folguedos estacionais, na visão de mundo, numa religiosidade propensa ao messianismo, na dieta e na culinária [...]

Contudo, muitas populações sertanejas que vivem em áreas de Caatinga – único Bioma exclusivamente brasileiro - possuem ampla percepção das regiões onde habitam e utilizam os seus conhecimentos sobre estes recursos naturais para buscar fontes alternativas de alimentação e também para tratamento de diversas doenças.

²⁷ Os semiáridos são regiões que possuem características similares de clima, hídrica e fitogeográfica, pois os níveis de umidade são baixos, há escassez de chuvas, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos, períodos longos de carência hídrica, problemas de solo do ponto de vista físico e geoquímico – solos parcialmente salinos, solos carbonáticos -, e ausência de rios perenes (AB'SÁBER, 1999).

No estudo de Silva; Freire (2010) com as comunidades de sertanejos do entorno da Estação Ecológica do Seridó - ESEC Seridó²⁸ -, no Estado do Rio Grande do Norte, esta percepção fica bem clara, no que tange a plantas de uso para fins medicinais. Os sertanejos entrevistados apresentaram conhecimentos sobre as propriedades medicinais de diversas plantas nativas e exóticas, dentre as plantas nativas foram contabilizadas 31 espécies utilizadas para diversos tratamentos de saúde, como tratamento de doenças do aparelho respiratório - gripes, resfriados e sinusites, para cura de inflamações em diversas regiões do organismo e também para lesões, envenenamentos etc.

1.2.2.2.9 Praieiros

Os praieiros são comunidades que possuem peculiaridades socioculturais bem distintas de outras comunidades, o que os fazem diferentes de outros povos que vivem no litoral, como jangadeiros e caiçaras. São habitantes da faixa litorânea contida entre Piauí e o Amapá, na região amazônica, local com diversidade de ecossistemas e habitats, onde há uma vasta área de mangue, um litoral recortado e marcado por grande extensão da maré, por ilhas e praias arenosas e dunas, como os Lençóis maranhenses. Os praieiros completam a renda com a agricultura de pequeno porte, o extrativismo e o turismo. Este povo tem a pesca como atividade principal e do mangue retiram muitos produtos, como crustáceos e moluscos, a madeira, os remédios e as tinturas. (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

É importante ressaltar que é um povo que vive em áreas de difícil acesso e cercados por uma rica biodiversidade, o que viabiliza conhecimentos etnobotânicos. No estudo feito por Posey; Braga dos Santos (1985), sobre os saberes dos moradores das ilhas dos Lençóis maranhenses sobre plantas medicinais, os autores observaram que os conhecimentos medicinais estão distribuídos de forma generalizada entre os Lençóis, que uma rápida conversa com os residentes das ilhas possibilita levantar no mínimo 30 plantas com propriedades medicinais e o seu uso terapêutico. Segundo os autores, os moradores dos Lençóis utilizam prioritariamente a medicina popular, devido ao alto custo dos medicamentos, ao medo e à desconfiança dos médicos de fora.

²⁸ A Estação Ecológica do Seridó (ESEC Seridó) é uma Unidade de Conservação, que foi criada como estratégia para diminuir os impactos sofridos como perdas de diversidade biológica – fornecimento de madeira e extrativismo vegetal (SILVA; FREIRE, 2010).

Os autores Posey; Braga dos Santos (1985) também levantaram que a maioria dos remédios são preparados a partir de plantas, mas que há algumas exceções preparadas a partir de animais ou partes destes, como exemplos: um xarope para tosse forte, feito de Maraquanim – um caranguejo pequeno; ovas de peixe e fígado usados para tratar asma; sopa de Turu²⁹ utilizada como estimulante do vigor sexual.

1.2.2.2.10 Pantaneiros

Os pantaneiros são os habitantes do Pantanal³⁰, região que se estende pela região sul do Mato Grosso, noroeste do Mato Grosso do Sul, norte do Paraguai e leste da Bolívia. São originários da miscigenação entre os índios originais, negros (escravos) e dos colonizadores que vieram do sudoeste do Brasil, e há mais de duzentos anos convivem bem com um ambiente natural inundado, úmido ou seco. Os pantaneiros estão divididos, segundo Diegues; Arruda (2001), em “donos de fazenda, peões, vaqueiros, capatazes, barqueiros, pescadores e garimpeiros e suas atividades revelam o contraste entre os períodos de estiagem e o das grandes enchentes”.

No entanto, há muitas diferenças entre os diversos tipos de habitantes do pantanal, como exemplo: o peão e o fazendeiro, que culturalmente chegam a ser confundidos nos costumes, hábitos e crenças. O fazendeiro, na sua maioria, prefere viver no conforto das cidades, como Campo Grande, Corumbá ou Cuiabá, mas, mesmo os que moram nas fazendas, mantêm um padrão de vida elevado. O peão não possui moradia fixa, trabalha de fazenda em fazenda, mas, apesar da liberdade aparente, cria laços de confiança com o fazendeiro, mora junto à sede da fazenda ou em retiros³¹, vivendo isolados. A principal atividade do peão é conduzir o gado para áreas mais elevadas, quando há prognóstico de cheia.

²⁹ Turu é um molusco que vive em árvores podres e caídas sobre a lama do mangue, possui uma cabeça dura e traz na ponta uns dentinhos, o corpo é gelatinoso e branco – parece uma gigantesca minhoca, chegam a alcançar um metro de comprimento. O sabor é parecido com um molusco.

³⁰ O Pantanal é formado por muitos pantanais – Cáceres, Paiaguás, Poconé, Barão de Melgaço, Nhicolândia, Aquidauana, Paraguai, Miranda, Nabileque e Abobral -, portanto, não é um região homogênea, sendo cada uma relacionada às sub-bacias de drenagem, com extensões e duração de cheias distintas, também apresenta diferenças na organização e distribuição espacial das paisagens, ecossistemas, diversidade biológicas (DIEGUES; ARRUDA, 2001).

³¹ Os retiros afastados ocorrem devidos as fazendas serem muito extensas, e por existir a necessidade de controle das criações.

O modo de vida do homem pantaneiro está ligado intimamente ao ambiente natural, pois mantém um relacionamento diário com os recursos que os circundam. Na alimentação, consomem muito arroz, feijão, carne e peixe em abundância, mas raramente verduras. O seu conhecimento sobre a fauna e a flora é usado para orientação e locomoção no Pantanal e também para preparar receitas medicinais para cura de diversos males, como uso da gordura de sucuri para eliminar a bronquite, melado de aroeira para torções e fraturas.

Em relação aos conhecimentos dos pantaneiros sobre plantas com propriedades medicinais, estes saberes ficam nítidos no levantamento etnobotânico e etnofarmacológico feito por Oliveira *et al.* (2011), junto às comunidades rurais do Rio Negro e raizeiros das cidades de Aquidauana e Miranda do Estado do Mato Grosso do Sul, no qual os pantaneiros tradicionais citaram 31 espécies medicinais, das quais 83,9% são espécies nativas da região, utilizadas para muitos fins, como afecções do rins, tratamento das vias urinárias, para inflamações, dores estomacais, cicatrizantes, afecções do aparelho respiratório, torções, antidiarreicas, febre etc.

1.2.2.2.11 Outros povos e comunidades tradicionais não-indígenas

Além dos povos detalhados acima como “povos e comunidades tradicionais não indígenas”, há outros que são denominados como tradicionais e que possuem vasto conhecimento sobre a utilização da fauna e da flora para vários fins terapêuticos, cosméticos, agrícolas etc. Contudo, no presente trabalho, serão apenas citados, baseado em (DIEGUES; ARRUDA, 2001; ESTERCI, 2005; OCARETÉ, 2011):

- Geraizeiros – são povos que habitam a margem direita do Rio São Francisco no Norte de Minas Gerais;
- Faxinalenses – são comunidades rurais que estão localizadas no centro-sul do Paraná;
- Varjeiros (ribeirinhos não-amazônicos) – são as populações que habitam as margens dos rios e várzeas, principalmente as margens do rio São Francisco, outros povos são também conhecidos como varjeiros ou varzeiros, os ribeirinhos e caboclos de outros rios;
- Caatingueiros – são moradores das regiões dominadas pela caatinga;

- Caipiras – são sitiantes, meeiros e parceiros que sobrevivem em pequenas áreas entre as monoculturas das regiões Sudestes e Centro Oeste;
- Sitiantes – são os pequenos produtores rurais, moram em sítios, sua atividade principal é a agricultura, mas praticam atividades complementares, como a pesca, o artesanato, o trabalho assalariado;
- Babaçueiros – são extrativistas que têm como atividade básica a extração do babaçu – palmeira originária do Norte do Brasil;
- Quebradeiras de Coco – são mulheres que colhem e quebram o coco da palmeira de babaçu, estas vivem em comunidades extrativistas dos estados do Maranhão, Tocantins, Pará e Piauí;
- Entre outros povos e comunidades como: povos de terreiro; ciganos; campeiros; veredeiros; barraqueiros; entre outros.

Portanto, em virtude da pluralidade de conhecimentos e de práticas que estes povos e comunidades possuem, para efeito deste trabalho, que trata da análise dos problemas institucionais que envolvem a adequada utilização dos recursos genéticos para fins de bioprospecção, o estudo dos conhecimentos tradicionais ficou limitado apenas ao dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, que são saberes e práticas úteis para a preservação da diversidade biológica, e que possam auxiliar nas pesquisas sobre novos produtos, serviços ou processos baseados biodiversidade.

1.3 Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade

Os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade são todos os saberes (conhecimentos, invenções, inovações ou práticas) ligados à diversidade biológica – propriedades, usos e características -, podendo ser individual ou coletivo, dos povos indígenas, quilombolas ou comunidades locais (pescadores, seringueiros, caiçaras, ribeirinhos, entre outros), mesmo que estes conhecimentos estejam disponibilizados fora desses contextos, tais como em bancos de dados, inventários culturais, publicações e no comércio. Em suma, todos os conhecimentos tradicionais associados que facilitam ou possibilitam o acesso ao patrimônio genético (MP no. 2.186/16/2001; GT sobre Conhecimentos Tradicionais 2003).

Diversas categorias e modalidades de conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade foram selecionadas e resumidas, pelo autor Dutfield (2003), sendo:

1. Conhecimento pelo uso atual, precedente ou por potencial de espécies vegetais e animais, bem como dos solos e minerais;
2. Conhecimento de processamento, de preparação e de armazenamento de plantas úteis;
3. Conhecimento de formulações que usam mais de um ingrediente;
4. Conhecimento das espécies individualmente (métodos de plantio, cuidados, critérios de seleção, entre outros);
5. Conhecimento sobre a conservação do ecossistema (métodos de proteção ou de preservação de um recurso);
6. Conhecimento de recursos naturais que podem ter valor comercial, embora muitas vezes não especificamente utilizados para esse fim;
7. Sistemas de classificação do conhecimento, tais como taxonomias de plantas tradicionais;
8. Conhecimento de recursos biológicos renováveis (como, por exemplo, plantas, animais e outros organismos) que se originam em terras indígenas; e
9. Conhecimento sobre recursos não renováveis (por exemplo, rochas e minerais).

A partir deste entendimento, sobre as diversas formas de conhecimentos tradicionais associados, podemos compreender que estes não estão restritos somente em alguns grupos, mas podem ser encontrados em todas as sociedades e em grupos diversos, mas não quer dizer que sejam fáceis de serem encontrados (DUTFIELD, 2003). Ademais, a produção de saberes e de inovações baseadas nos recursos naturais por indígenas, comunidades e grupos tradicionais estão relacionadas às suas práticas, atividades e processos que são desenvolvidos a partir de um modo de vida estritamente ligado ao ambiente em que vivem, seja a floresta, a margem de um rio, a região de cerrado etc. Para estes conhecimentos continuarem a serem produzidos, estes povos dependem de condições que garantam a sua sobrevivência física e cultural (SANTILLI, 2004).

Os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade são instrumentos valiosos, não só para informar os modos de uso dos recursos naturais, mas são saberes que mostram como

gestar estes recursos, pois utilizam muitas vezes práticas que apresentam impactos relativamente baixos sobre os recursos biológicos. Sendo assim, os povos detentores destes conhecimentos são também os guardiões dos recursos naturais.

Dentro desta ótica, Diegues; Arruda (2001, p. 26) descrevem sobre a qualidade das áreas ocupadas por povos indígenas:

[...] Suas áreas, em geral, são as de cobertura florestal mais preservada, mesmo nos casos em que a devastação ambiental tenha se expandido a seu redor. Isso se aplica também às situações de envolvimento de povos indígenas em processos de extração ambientalmente predatórios (madeira, minérios). Baseados em formas socioculturais que restringem a ampliação desmesurada do uso dos recursos naturais, assim como a acumulação privada, esses povos desenvolveram profundo e extenso conhecimento das características ambientais e possibilidades de manejo dos recursos naturais nos territórios que ocupam.

Ressalta-se que os povos dos conhecimentos tradicionais associados têm consciência que a preservação dos recursos naturais está intimamente ligada à sua própria sobrevivência, assim como a estrutura e os conteúdos dos saberes tradicionais estão ligados aos ecossistemas e aos recursos biológicos dos locais onde estes vivem.

1.3.1 Conhecimento Tradicional & Conhecimento Científico: o primeiro *versus* o segundo ou o primeiro mais o segundo para bioprospecção

1.3.1.1 Conhecimento Tradicional *versus* Conhecimento Científico

A ciência do conhecimento dominante no ocidente foi profundamente moldada na separação cartesiana entre sujeito e objeto, conhecedor e conhecido. Assim, enfatiza a natureza absoluta, estática e não-humana do conhecimento, tendendo à supervalorização do conhecimento explícito ou científico ocidental.

Contudo, Nonaka; Takeuchi (1997, p. 65, 66) descrevem a visão de Polanyi³² sobre o conhecimento e ressaltam o argumento deste, que:

³² Michael Polanyi foi químico renomado até dedicar-se à filosofia aos cinquenta anos, a qual apresentava conformidades implícitas e explícitas com as filosofias de Wittgenstein e Merleau-Ponty em termos de sua ênfase na ação, no corpo e no conhecimento tácito. Michael Polanyi era irmão do economista Karl Polanyi (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

[...]os seres humanos criam conhecimento envolvendo-se com objetos, ou seja, através do envolvimento e compromisso pessoal, ou o que Polanyi chama de “residir em”. Saber algo é criar sua imagem ou padrão através da integração tácita de detalhes. Para entender o padrão como um todo significativo, é necessário integrar o corpo com os detalhes. [...] Portanto, a objetividade científica não constitui a única fonte de conhecimentos. Grande parte de nossos conhecimentos é fruto de nosso esforço voluntário de lidar com o mundo.

O conhecimento tradicional é o modo mais antigo de produção de ciências - teorias, experiências, regras e conceitos, são conhecimentos que nada ficam a dever aos conhecimentos científicos, e que muitas vezes são utilizados como atalhos nas pesquisas científicas, para ganhar tempo e economizar dinheiro.

Contudo, muitos usam o termo “Conhecimentos Tradicionais” para fazer referência aos saberes de povos, cujos modos de vida ou culturais mudaram relativamente pouco ao longo de séculos ou mesmo milênios, e que são transmitidos de geração a geração de maneira informal. Outros dizem que este tipo de abordagem conceitual é desnecessária, pois o conhecimento tradicional não precisa ser necessariamente local e transmitido de maneira informal, pois há saberes tradicionais que estão documentados em textos antigos, e fazem parte da cultura popular de alguns países, como o *Ayurveda*³³, na Índia. Em alguns países os conhecimentos tradicionais são tão formalizados, ao ponto de serem estudados em universidades e possuírem *status* tão alto quanto os conhecimentos científicos (DULFIELD, 2003).

No paradigma tradicional ocidental, o conhecimento científico é factual – empenha-se em ocorrências ou fatos, buscando comprovar as suas preposições ou hipóteses através da experimentação. Este conhecimento trata o saber de uma forma lógica e ordenada, construindo um sistema de ideias, que não são exatas, mas aproximadamente exatas, assim dando origem a novas proposições (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Foram identificadas peculiaridades nos conhecimentos tradicionais pela antropóloga Martha Johnson, do Canadá, que os diferenciam dos conhecimentos científicos (DUTFIELD, 2003).

³³ Conhecimento médico desenvolvido na Índia há mais 7 mil anos. A sua base está no sistema filosófico *samkhya*, no qual os seres humanos são influenciados pelos 5 elementos, são eles: éter, água, fogo, ar e terra. Quando algum dos elementos está em desequilíbrio no corpo humano, ocorre a doença.

Assim, os conhecimentos tradicionais:

1. São transmitidos oralmente;
2. São desenvolvidos através da observação e da experiência prática;
3. Possuem um entendimento de que os elementos materiais têm uma força vital;
4. Compreendem que os seres humanos não são superiores às outras formas de vida, e todos fazem parte de uma grande família e há uma interdependência;
5. São holísticos e não reducionistas;
6. São intuitivos e não analíticos, são mais qualitativos do que quantitativos;
7. Têm as informações geradas pelos usuários dos próprios recursos, em vez de um grupo especializado de pesquisadores;
8. São baseados em dados diacrônicos ao invés de sincrônicos;
9. Estão enraizados em um contexto social que vê o mundo em termos de relações sociais e espirituais entre todas as formas de vida;
10. Têm suas explicações derivadas do acúmulo de informações sobre os fenômenos ambientais e experiências espirituais. Tais explicações são verificadas, validadas e revistas diariamente e sazonalmente ao longo das atividades anuais;
11. São bens culturais (exemplo, os significados da cultura espiritual, que podem ser considerados sagrados, portanto, não comercializáveis pela população local)

Balée (1993) apud Diegues; Arruda (2001, p. 31), descreve com clareza as diferentes visões utilizadas pelo conhecimento científico e tradicional, para criar os seus conceitos:

Enquanto o primeiro é comunicado por meio da escrita, o segundo utiliza a oralidade. Nesse sentido, o conhecimento tradicional somente pode ser interpretado dentro do contexto da cultura em que é gerado. Para Balée, é a escrita e os mecanismos a ela associados que explicam por que a botânica clássica permite a identificação de mais de 30.000 espécies de plantas na Amazônia, enquanto, dificilmente, um grupo indígena emprega mais de 1.000 nomes diferentes para essa flora. Conforme o exposto, fica evidente que existem diferenças marcantes entre as formas pelas quais as populações tradicionais produzem e expressam seu conhecimento sobre o mundo natural e aquelas desenvolvidas pela ciência moderna. Essas diferentes visões se refletem no uso de conceitos formados e aceitos por essa última, como o de recursos naturais, biodiversidade e manejo.

No Quadro 1, abaixo, são apresentadas as distinções mais pontuais entre os dois tipos de conhecimentos. Sendo o conhecimento tradicional apresentado como tácito, e o conhecimento científico como explícito.

Quadro 1. Diferenças entre Conhecimento Tradicional e Conhecimento Científico.

CONHECIMENTO TRADICIONAL	CONHECIMENTO CIENTÍFICO
Conhecimento tácito (subjetivo)	Conhecimento explícito (objetivo)
Conhecimento de experiência (corpo)	Conhecimento de racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento sequencial (lá e então)
Conhecimento analógico (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Fonte: A partir de Nonaka; Takeuchi (1997).

O conhecimento tecnocientífico possui um valor de mercado muito grande em relação aos outros tipos de conhecimentos que lhe servem de matéria-prima, que são pouco valorizados, como é o caso dos conhecimentos tradicionais. E quando pensamos nas formas de proteção aos conhecimentos, vê-se que os tradicionais são pelo sistema vigente de direitos de propriedade intelectual, porém, não podem ser protegidos do modo como existem, mas para terem o direito de proteção, os tradicionais devem ser traduzidos na linguagem tecno-científica, assim, entende-se que, para ter proteção, os conhecimentos tradicionais deveriam deixar de ser tradicionais para serem reconhecidos pela propriedade intelectual (SANTOS, 2006).

O autor continua explicando que não há interesse que isto aconteça, mas também não há interesse em deixá-los em paz em suas comunidades, pois o que se quer é:

[...] acessar as propriedades das plantas, animais etc através do conhecimento tradicional para produzir pequenas alterações que serão escritas em linguagem tecno-científica, e obter então patente específica baseada nessas pequenas modificações, afetando, entretanto, aquilo que o conhecimento tradicional descobriu [...] (p.1)

Um exemplo bem claro de como isto ocorre é apresentado por Dow (1996) apud Dutfield (2004, p.76), quando apresenta a explicação de *Lord Hoffman*, em 1995, em uma apelação de patente - na Casa Britânica dos Lordes -, sobre as várias formas pelas quais uma mesma coisa pode ser conhecida, apresenta como exemplo:

Os índios da Amazônia sabem há séculos que a casca da cinchona pode ser usada para tratar malária e outras febres. Eles a usavam em pó. Em 1820, cientistas franceses descobriram que o ingrediente ativo, um alcaloide chamado quinino, poderia ser extraído e usado mais eficazmente na forma de sulfato de quinino. Em 1944, foi descoberta a estrutura da molécula do alcaloide ($C^{20}H^{24}N^2O^2$) (...) Os índios conhecem o quinino? Meus senhores, sobre a descrição de uma qualidade da casca que a torna útil no tratamento de febres, eles obviamente conhecem. A meu ver, não importa que prefiram classificá-lo em termos anímicos em vez de químicos. Eles sabem que a casca tem uma qualidade que a torna boa para febres e essa é uma descrição do quinino. Por outro lado, em um contexto diferente, o índio da Amazônia não sabe sobre o quinino. Se lhe mostrassem pílulas de sulfato de quinino, ele não as associaria à casca da cinchona. Ele não conhece o quinino sob a descrição de uma substância em forma de pílulas. E certamente não saberia sobre o alcaloide artificialmente sintetizado.

Desta maneira, nos últimos anos, os cientistas tomaram consciência de que os conhecimentos tradicionais não são saberes ultrapassados e sem valor, mas que podem ser úteis para resolver muitos problemas nos dias atuais. Assim, o interesse por este tipo de conhecimento cresceu muito nos últimos anos, pois podem ser usados em pesquisas para desenvolver inovações modernas. O interesse é especialmente maior por conhecimentos tradicionais sobre recursos genéticos, que pode ser integrado na moderna indústria farmacêutica, agroquímica e de sementes, e com o desenvolvimento da biotecnologia moderna, o interesse tende a crescer, não só pela indústria de alta tecnologia, mas também para gestão sustentável dos recursos naturais, e para taxonomia de plantas e animais (GIRSBERGER, 2003).

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Dentro deste contexto, a interação entre os conhecimentos científicos e conhecimentos tradicionais pode dar origem a novas criações, com a utilização dos recursos da biodiversidade, convergindo com os conhecimentos em uma única direção, obtendo resultados que podem trazer efeitos econômicos, sociais, ambientais e tecnológicos positivos para os países detentores de tais recursos.

Um ramo de atividade da biotecnologia que pode utilizar todos os elementos apresentados neste capítulo, como a biodiversidade, os conhecimentos tradicionais e os conhecimentos científicos, gerando uma oportunidade única de, ao mesmo tempo, conservar a biodiversidade e preservar a sociodiversidade, além de promover o desenvolvimento dos países detentores destes recursos e auferir lucros e benefícios para todas as partes envolvidas no processo, é a bioprospecção.

O próximo capítulo apresenta as características da bioprospecção e descreve as peculiaridades das atividades econômicas que investem em bioprospecção, assim contribuindo para um melhor entendimento de quais atividades necessitam de um marco jurídico-nacional, desta maneira, diminuindo as incertezas para os possíveis interessados em desenvolver estas práticas no Brasil. Diante disto, é demonstrado também quem são os atores “bioprospectores” mais ativos nas práticas de bioprospecção, e quais os objetivos destes agentes. O próximo capítulo também trata da importância dos acordos internacionais relacionados ao tema e de qual é a participação do Brasil nestas negociações internacionais, e como o país vem se empenhando para se adequar a estes acordos.

2 O VALOR DA BIOPROSPECÇÃO: UM PARALELO COM A REGULAÇÃO INTERNACIONAL E NACIONAL

O presente capítulo se encontra dividido em duas partes. Na primeira parte, foram conceituadas a bioprospecção e a biotecnologia e apresentadas as peculiaridades das atividades econômicas que investem em bioprospecção, bem como as características dos principais grupos de bioprospectores. Também esclarece que algumas atividades já operam bem no mercado e possuem regulamentações satisfatórias para atender aos interesses dos agentes envolvidos, mas que, por outro lado, existem atividades que ainda necessitam de regulamentações mais claras e específicas para que possam se desenvolver no Brasil.

Deste modo, na segunda parte deste capítulo são descritos e discutidos os acordos internacionais relacionados ao tema e a participação do Brasil nas negociações destes e como o país “desenhou” o seu quadro regulatório para atender às diretrizes e às normas de tais acordos. Neste capítulo, portanto, o objetivo é demonstrar que, para a criação de um marco jurídico-nacional para estas práticas, que possa convergir às divergências entre os agentes, faz-se necessário, além de atender aos objetivos dos acordos internacionais dos quais o país é signatário, considerar também as necessidades das diversas atividades que investem em bioprospecção, bem como as peculiaridades e os objetivos dos bioprospectores.

2.1 Biotecnologia e Bioprospecção

A partir dos anos 80, expandindo significativamente a capacidade humana de descobrir aplicações de interesses econômicos e sociais para os recursos da biodiversidade, que passaram a ser vistos de forma diferente pela comunidade científica, pelos governos e pelas empresas e populares, ocorreu uma proliferação de informações e de pesquisas sobre o quanto os recursos naturais e os conhecimentos tradicionais podem ser úteis, seja na utilização de um recurso biológico para pesquisa, seja na sugestão pelos detentores dos conhecimentos tradicionais de uma atividade farmacológica dos recursos da biodiversidade.

Deste modo, as perspectivas de mercado mudaram e vieram acompanhadas de preocupações sobre como partilhar os ganhos resultantes das atividades que utilizassem tanto recursos da biodiversidade quanto conhecimentos tradicionais e de como minimizar os impactos ambientais desta utilização pela indústria. Portanto, com o avanço da biotecnologia, a exploração econômica dos recursos da biodiversidade e do conhecimento tradicional ganhou outra dimensão.

O termo biotecnologia se refere a um amplo conjunto de tecnologias utilizadas em diversos setores da economia, aplicando os princípios científicos e da engenharia ao processamento de materiais, tendo em comum o uso de organismos vivos ou partes destes (células e moléculas), para prover bens e serviços, para fins médicos, agrícolas, agroindustriais e ambientais. Diversidades de tecnologias são classificadas como biotecnologias e estão divididas em dois grupos, de acordo com o nível científico e tecnológico envolvido: biotecnologia clássica ou tradicional e a biotecnologia moderna (SILVEIRA; BORGES, 2004; ASSAD, 2001).

O homem, desde os primórdios da humanidade, já tinha algum conhecimento, mesmo que inconsciente, a respeito da biotecnologia, pois criou novas raças de animais e de algumas variedades de plantas, ao recorrer a métodos de cruzamento, de hibridação e de seleção. Atualmente, o principal agente da biotecnologia tradicional é a grande empresa do setor químico ou de alimentos (aromas, corantes ou aditivos) e de bebidas, principalmente química fina para produção de produtos orgânicos, cuja tecnologia básica é a fermentação. A inovação destas atividades consiste na inovação de processos para reduzir custos, realizada na própria empresa.

A biotecnologia moderna surgiu há cerca de trinta anos e pode ser descrita como o conjunto de técnicas das ciências biológicas aplicadas à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos voltados ao mercado. A técnica consiste em transferir artificialmente o material genético - gene ou uma sequência de genes - para um organismo vivo, de forma a alterar algumas de suas características. Os organismos criados são chamados “transgênicos”. Através destes experimentos realizados com pequenas amostras de recursos biológicos, há a possibilidade de serem desenvolvidos medicamentos, hormônios, cosméticos, organismos - plantas e animais - resistentes a pragas, a armas biológicas, entre outros produtos.

A indústria de biotecnologia moderna é composta basicamente por laboratórios, que analisam ativamente novos produtos ou processos, cujo objetivo é desenvolver algo notavelmente efetivo ou de sucesso, raramente comercializando-o. Há o predomínio da inovação de produtos dependentes da pesquisa básica e de interdependência entre diversas áreas do conhecimento. A comercialização destes novos produtos ou processos geralmente é realizada por grandes empresas que participam do processo, normalmente através de parcerias e de alianças tecnológicas com as Novas Empresas de Biotecnologia - NEBs - que são intensivas em ciência básica e atuam sempre na fronteira do conhecimento. As alianças que as NEBs estão desenvolvendo são importantes para as análises dos investidores, pois o tamanho e a qualidade dos negócios que envolvem as alianças dizem muito sobre o valor e o interesse dos produtos ou dos processos (SILVEIRA; BORGES, 2004; MACHADO, 2004).

Nos últimos anos, o domínio e a exploração da biotecnologia são objetos de competição entre empresas, pois, além de abrirem caminhos para a produção em escala industrial de substâncias biologicamente ativas que podem trazer cura para a saúde humana³⁴ e animal, criam perspectivas no terreno da produção alimentícia e também geram possibilidades de auxiliar na conservação, na manutenção e na restauração do meio ambiente. Um dos ramos da biotecnologia que torna interessante a manutenção das florestas e o desenvolvimento dos ecossistemas é a bioprospecção.

2.2 A Bioprospecção

A bioprospecção pode ser definida como a exploração da biodiversidade, a fim de se extraírem recursos genéticos e bioquímicos – em especial em ambientes extremos, como florestas tropicais, desertos e águas termais, de valor econômico e social (BEATTIE, 2005), que pode fazer uso do conhecimento de indígenas e/ou tradicionais associados à biodiversidade (SANT'ANA, 2002), aplicando tecnologias avançadas para desenvolver novos produtos farmacêuticos, agroquímicos, cosméticos, fragrâncias, enzimas industriais, alimentos, bebidas, acompanhamento ambiental, construção, entre outros, utilizando tecnologias avançadas (ARTUSO, 2002).

³⁴ Um exemplo é a insulina, também extraída dos tecidos do porco, que hoje é obtida tomando-se como base uma bactéria na qual uma cópia do gene da insulina humana foi introduzida.

Contudo, apesar de o termo bioprospecção³⁵ ser novo, na história do desenvolvimento das civilizações sempre houve busca por insumos na natureza que pudessem melhorar a produção de alimentos, combater doenças e outros males e fazer outras descobertas que pudessem melhorar a qualidade de vida no planeta. As civilizações antigas tinham por hábito recolher, analisar e comercializar recursos da biodiversidade, os resultados de uma longa história de comercialização e de intercâmbio de recursos genéticos e biológicos deram origem a novas variedades de cultivares, de medicamentos e de uma gama de produtos. Com os avanços da biotecnologia no século XX e das ciências afins, houve a intensificação na busca de recursos da biodiversidade, para fins de práticas de bioprospecção (BEATTIE, 2005).

No entanto, a mesma autora descreve que apesar de o planeta Terra apresentar um diversidade de espécies entre 8 milhões e 30 milhões, cada uma contendo milhares de genes, apenas 1,8 milhões de espécies vivas foram descritas, e as informações são limitadas sobre como as espécies estão distribuídas no planeta. Até o momento, menos de 1% das espécies tem servido de base para o desenvolvimento dos recursos para a civilização. Hoje, as novas tecnologias auxiliam na identificação de novas espécies, o que proporcionará muitos benefícios para a humanidade no curto e no longo prazos. Deste modo, as práticas da bioprospecção tornam-se uma opção valiosa para o presente e para o futuro, pois podem incentivar a conservação dos recursos ecossistêmicos, além de trazerem benefícios econômicos e sociais.

Neste contexto, Beattie (2005) afirma que a bioprospecção poderá trazer benefícios em nível local, regional, nacional ou em todas as escalas, tais como: i) gerar receitas para áreas protegidas, projetos de conservação e comunidades locais; ii) construir e solidificar as capacidades científicas e tecnológicas para estudar e gerir a biodiversidade; iii) gerar o crescimento das áreas das ciências da biodiversidade; iv) criar ações de conscientização da importância da biodiversidade para uso comercial e não comercial; v) proporcionar a criação de

³⁵ The importance of the exploration of biodiversity for new products was recognized at the 1990 meeting of the International Society of Chemical Ecology in Goteborg, Sweden, in the Goteborg Resolution (Eisner and Meinwald 1990): “Natural products constitute a treasury of immense value to humankind. The current alarming rate of species extinction is rapidly depleting this treasury, with potentially disastrous consequences. The International Society of Chemical Ecology urges that conservation measures be mounted worldwide to stem the tide of species extinction, and that vastly increased biorational studies be undertaken aimed at discovering new chemicals of use to medicine, agriculture and industry. These exploratory efforts should be pursued by a partnership of developing and developed nations, in such fashion that the financial benefits flow in fair measure to all participants.” (EISNER & MEINWALD, 1990 *apud* BEATTIE, 2005, p. 273; 274).

empresas que vão gestar os recursos da biodiversidade de forma sustentável; vi) gerar grandes lucros (alguns casos) para corporações e acionistas. Contudo, as tendências do mercado variam muito em consonância com as capacidades da indústria e do país envolvido nas práticas de bioprospecção, mercado que tende a crescer em atividades e receitas nas próximas décadas.

Por outro lado, para que a bioprospecção tenha credibilidade científica, política e econômica, deve-se observar os seguintes princípios: i) princípio da prevenção – na dúvida quanto a danos irreversíveis não se deve iniciar ou prosseguir com a atividade; ii) princípio da preservação dos recursos – para não haver esgotamento dos recursos; iii) princípio da equidade distributiva – os benefícios devem ser partilhados entre todas as partes envolvidas na atividade; iv) princípio da participação pública – garantia da participação mais ampla da população envolvida através de entidades públicas ou particulares e mesmo o cidadão isoladamente; v) princípio da publicidade – todos os atos da atividade devem ser transparentes e com caráter público, por se tratarem dos recursos naturais de um bem de uso comum, ou seja, bem de todos da nação; vi) princípio do controle público e privado – o processo deve ser controlado pelos órgãos de fiscalização, bem como pelas entidades não governamentais; e vii) princípio da compensação – no qual, a comunidade ou a pessoa fornecedora de matéria-prima ou do conhecimento deve receber compensações monetárias e/ou não monetárias (SANTOS, 2008).

Segundo Sant'ana (2002), a bioprospecção está inserida, historicamente, no conflito entre os interesses dos países desenvolvidos, porém pobres em biodiversidade, do Hemisfério Norte, que buscam explorar a rica biodiversidade dos países pobres, porém ricos em biodiversidade, do Hemisfério Sul, principalmente países tropicais. Neste contexto, a disputa histórica pelo acesso, pelo controle e pelo uso dos recursos da biodiversidade, por séculos, esteve fortemente associada com o nível de desenvolvimento ou de subdesenvolvimento científico e tecnológico dos países envolvidos. Nos debates atuais entre Norte e Sul, os atores e as estratégias envolvidas para transformarem os ativos da biodiversidade em produtos pela biotecnologia moderna seguem a mesma lógica, porém, os conflitos agora são entre os interesses comerciais dos países desenvolvidos e os interesses de preservação e de uso sustentável dos países em desenvolvimento - os grandes detentores da biodiversidade.

Por ser muito complexa e sujeita a elevados riscos tecnológicos e econômicos, as práticas da bioprospecção necessitam que sejam estabelecidas regras e/ou instituições muito específicas, para que possam se desenvolver. Também é importante e necessário que o poder público, as organizações não governamentais (ONGs), as universidades públicas e particulares, as empresas químicas, farmacêuticas e entre outras, além das comunidades participem concretamente, através de convênios, de contratos de concessão, de permissão e de parcerias em geral, com programas que tenham regras bem definidas, nos quais as partes assumam responsabilidades claras, pois a boa regulamentação da bioprospecção contribui para a conservação dos recursos naturais, para o desenvolvimento econômico dos países envolvidos no processo e para o desenvolvimento social através de partilhas de benefícios monetários e não monetários com as parcerias.

Assim, para lidar com as questões relacionadas à criação de instituições ou capacidades científicas e tecnológicas, que possam trazer benefícios para todos os envolvidos, primeiramente, deve-se entender as múltiplas e díspares facetas da bioprospecção em uma ampla gama de indústrias. Os recursos encontrados na natureza são utilizados para variados fins, dentre estes, em alguns casos, são utilizados como modelo ou como inspiração para cópia, para modificação ou para outro fim: em outros, são os próprios organismos em si que fornecem o produto.

Dentro desta ótica, dentre os setores e as diversas atividades econômicas que investem em bioprospecção estão: i) Setores: a) farmacêutica; b) agricultura; c) construção civil; d) transporte marítimo; e) manufatura; f) cosméticos e cuidados pessoais; g) mineração; e, h) alimentos; ii) Atividades econômicas: a) biorremediação; b) controles biológicos; c) acompanhamento ambiental; d) biomimética; e) biomonitorização; e, f) recuperação ambiental. Alguns exemplos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Posicionamento e Direcionamento dos Maiores Setores e Atividades Econômicas que investem em Bioprospecção

Atividades Econômicas	Atual Envolvimento em Bioprospecção	Evolução Esperada da Bioprospecção	Benefícios Sociais	Benefícios Comerciais	Recursos da Biodiversidade
Farmacêutica	Tende ser cíclica	Cíclica possível aumentar	Saúde humana, emprego	+++	P,A,M
Medicamento Botânico	Alto	Aumentar	Saúde humana, emprego	+++	Maioria P
Cosméticos e Cuidados Pessoais	Alto	Aumentar	Saúde humana e bem-estar	+++	P,A,M
Biorremediação	Variável	Aumentar	Saúde ambiental	++	Maioria P
Proteção de Culturas e controles biológicos	Alto	Aumentar	Oferta de Alimentos, saúde ambiental	+++	P,A,M
Biomimética	Variável	Variável, possível aumentar	Vários (por exemplo, medicina)	++	P,A,M
Biomonitorização	Variável	Aumentar	Saúde ambiental	+	P,A,M
Horticultura e indústria de sementes	Baixo	Constante	Bem-estar humano, abastecimento alimentar	+++	P
Restauração ecológica	Médio	Aumentar	Saúde alimentar	++	P,A,M
Chave: +++ = bilhões de dólares P = plantas ++ = milhões de dólares A = animais + = rentáveis, mas os montantes variam M = microorganismos					

Fonte: Beattie (2005). Tradução própria.

O Quadro 2 apresenta diversas aplicações da bioprospecção em vários setores e atividades econômicas e mostra quais são as suas perspectivas de evolução, com destaque para os setores farmacêuticos, cosméticos e cuidados pessoais, alimentos e bebidas e agricultura. Vale ressaltar que, com a evolução destas atividades, muitos benefícios podem ser gerados em nível local, regional e nacional, mas com propensões diferentes em cada país. Assim, neste trabalho, apresentamos com mais detalhes nos itens a seguir as atividades econômicas que utilizam a

bioprospecção, enumeradas no quadro acima, cujo destaque será para a indústria farmacêutica e como este setor se desenvolve no Brasil, pois neste se concentra o maior número de agentes interessados na sua realização e ele é também o maior usuário de recursos genéticos. O destaque é dado ao setor farmacêutico por ser o setor no qual se encontram os maiores desafios para o desenvolvimento das práticas de bioprospecção no Brasil, em que há dificuldades de várias ordens, como as questões de direitos de propriedade intelectual, falta de regulamentação clara para tratar do tema e partilha de ganhos feitos de forma equitativa e justa.

2.2.1. Indústria Farmacêutica

Nos últimos anos, com a escassez de compostos químicos para analisar, a indústria farmacêutica está indo em direção a novas fontes potenciais para o desenvolvimento de drogas que atendam à demanda do mercado, desta maneira, a biodiversidade voltou a ser alvo dos grandes laboratórios farmacêuticos, como fonte potencial de moléculas biotivas. Muitas drogas conhecidas são derivadas de produtos naturais, tais como aspirina, digitalis, cortisona, taxol, efedrina, curare e novacaine, todos derivados inicialmente de plantas. Segundo Nanjunda (2010), cerca de 25-50% dos produtos farmacêuticos receitados na atualidade são derivados de plantas. Além disso, segundo Choudhary; Sekhon (2011), 80% da população mundial ainda usam medicamentos feitos com produtos naturais, baseados nos seus conhecimentos tradicionais.

Por algum tempo, as pesquisas de novas drogas baseadas em recursos da biodiversidade ficou em baixa. O paradigma tecnológico que predominou na indústria farmacêutica desde os anos 30 do século XX foi a síntese química. No entanto, dentro do paradigma tradicional, os custos e o tempo necessários para desenvolver uma nova droga aumentaram significativamente ao longo dos últimos 30 anos, devido, em parte, ao aumento do rigor da fiscalização das agências regulatórias, sobretudo da *Food and Drug Administration* (FDA) nos EUA, como também pelo esgotamento deste paradigma.

Com evidências claras dos limites do paradigma tradicional para a busca de novos fármacos para doenças como câncer, diabetes e AIDS, a indústria farmacêutica passa a direcionar

cada vez mais suas pesquisas para biotecnologia moderna³⁶. Com o advento desta nova modalidade de biotecnologia, a partir dos anos 80, intensifica-se a pesquisa com recursos da biodiversidade como fonte de novos compostos químicos e como importante complemento à síntese química de novas drogas. Desse modo, a busca por novos fármacos passou a ser feita com a ajuda de novos paradigmas tecnológicos, como a engenharia genética, a genômica e a bioprospecção (SILVEIRA; FUTINO; OLALDE 2002; SILVEIRA *et al*, 2004).

Considerando este cenário, o maior potencial econômico da bioprospecção está na indústria farmacêutica, seja associado à descoberta de novos fármacos derivados diretamente da biodiversidade ou por processos de síntese a partir dos recursos genéticos ou bioquímicos da biodiversidade (ENRÍQUEZ, 2001).

Durante mais de 50 anos, companhias como *Abbot*, *Bristol-Myers*, *Squibb* e *Eli Lilly* vêm atuando ativamente em atividades de bioprospecção botânica. Outras companhias do setor farmacêutico, como *Bayer*, *SmithKline Beecham*, *Glaxo Wellcome*, *Aventis* e *Merck* estão mostrando interesses por estas atividades (QUEZADA *et al.*, 2005). O interesse dos grandes laboratórios farmacêuticos pela bioprospecção reside no fato de que ela contribui para resolver dois problemas: aumentar o potencial de lançamento de novos produtos e reduzir os custos das pesquisas.

A presença de produtos naturais nas pesquisas da indústria farmacêutica tem um papel dominante para a descoberta de novas drogas. Entre janeiro de 1981 a junho de 2006, por exemplo, 47% dos medicamentos contra o câncer, e 34% de todas (NCE) as drogas de moléculas pequenas, ou eram produtos naturais ou derivados diretamente (LAIRD; WYNBERG, 2008). No período entre 2000 e 2006, um total de 26 medicamentos baseados em plantas foram aprovados e ou lançados (anexo 1).

³⁶ A biotecnologia moderna tem como princípio as modernas técnicas de separação, de análise combinatória e de síntese, que revitalizou o uso dos recursos naturais como fontes de novas drogas, como também a introdução de medicamentos botânicos sob a forma de nutracêuticos e suplementos dietéticos, que estão mudando o mercado das drogas à base de plantas. Em virtude disto, a bioprospecção farmacêutica tem investido fortemente na exploração de ecossistemas ricos em espécies, especialmente florestas tropicais úmidas e recifes de corais para a pesquisa de novos fármacos rentáveis. (BEATTIE, 2005).

No entanto, para o desenvolvimento de novos medicamentos pela bioprospecção, o primeiro estágio do processo é a obtenção de amostras de recursos genéticos e bioquímicos que possam ser úteis. A obtenção da amostra pode ser a partir de condição *in situ* (menos freqüente), por intermediários (jardins botânicos, universidades, instituições de pesquisas, comerciantes) e também a partir da condição *ex situ* (extratotecas/bibliotecas de moléculas) (PEREIRA, 2009).

No entanto, existem critérios variados de coleta, tais como: a) randômica - ao acaso, visa obter amostra representativa da biodiversidade de uma área determinada; b) ecológica - baseada na compreensão das relações ecológicas entre espécies que podem indicar a presença de compostos interessantes; c) quimiotaxonomia - conhecimento dos táxos com certas classes de compostos de interesse; d) etnoconhecimento - baseado no conhecimento tradicional sobre o uso das espécies (AZEVEDO, 2004).

De maneira geral, o processo de pesquisa e de desenvolvimento (P&D) de uma nova droga a partir da biodiversidade, reúne quatro estágios diferentes, demonstrado na Figura 6, abaixo, desde a concepção até a fase de comercialização de um novo produto:

- Estágio 1 - Descoberto da Droga: i) desenvolvimento de estratégias adequadas para coleta de amostras biológicas (as fontes biológicas, a localização geográfica, a época da coleta e as condições ambientais da amostra); e ii) o material passa por um processo *screening*³⁷, para determinar a capacidade de inibir ou de estimular atividades biológicas.

- Estágio 2 - Pré-Clínico: i) após a determinação das capacidades do composto, este passa por vários testes envolvendo animais, chamados de testes pré-clínicos, nos quais será demonstrada a eficiência do composto do extrato biológico; e ii) solicitação de autorização da vigilância sanitária, para testes em seres humanos.

- Estágio 3 - Ensaios Clínicos: i) são feitos testes clínicos em seres humanos, na maioria dos países, em 3 fases, envolvendo testes em voluntários, para determinar o valor terapêutico, a toxicidade e os efeitos colaterais; ii) se a nova droga for segura e eficaz, será solicitado o licenciamento comercial ao órgão sanitário regulador competente.

³⁷ Como o próprio nome diz, *screening* é uma espécie de triagem (ANDRADE, 2006).

- Estágio 4 – Autorização da Vigilância Sanitária: i) o órgão sanitário regulador aprova a nova droga; ii) introdução da nova droga ao mercado, que requer pesquisa de mercado, análise de lucros, planejamento de produção, marketing e distribuição (ANDRADE, 2006).

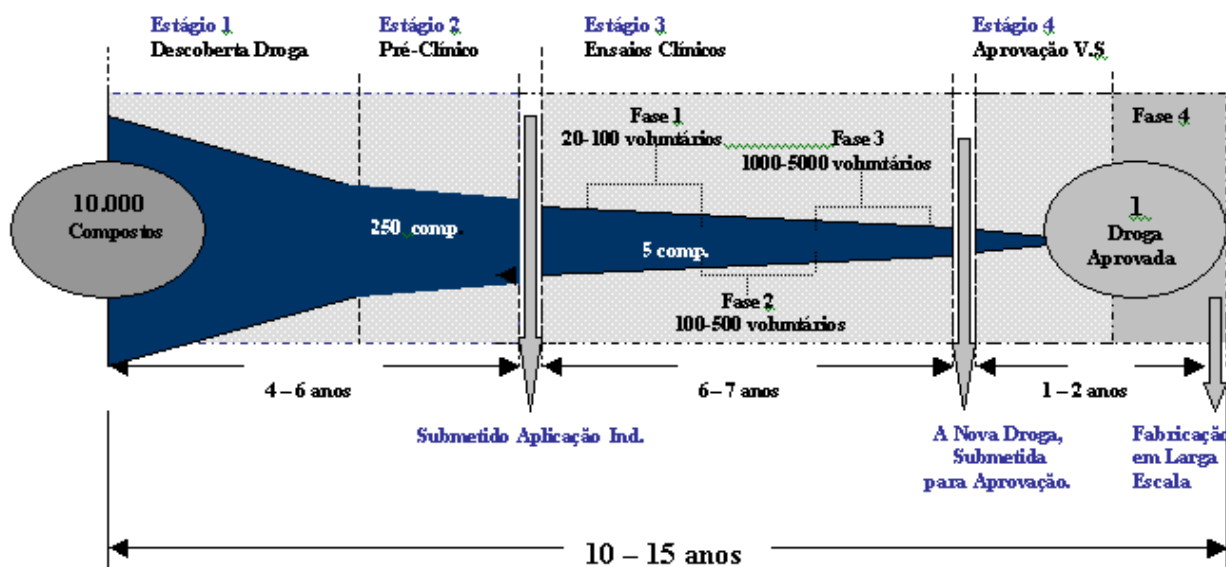


Figura 6. O Processo P&D de um novo Fármaco: Longo, Complexo e Oneroso
 Fonte: Phrma (2008). Tradução Própria.

Depois da aprovação da nova droga, em alguns casos, nos EUA, o FDA exige da empresa a realização de estudos adicionais conhecidos como “pós-comercialização”, que avaliam a segurança no longo prazo ou fornecem mais dados sobre os efeitos peculiares do medicamento em grupos específicos de doentes, como crianças ou idosos. Este tipo de estudo pode continuar durante anos e custar entre US\$ 20 a 30 milhões (PHARMA, 2008).

Contudo, com a bioprospecção, há um ganho de tempo e o custo pode ser reduzido para o desenvolvimento de um fármaco, pois, no paradigma tradicional, a média de tempo é de 12 anos para o processo de pesquisa e desenvolvimento de um produto farmacêutico e chegar às cifras de US\$ 800 milhões, segundo estimativas da *Pharmaceutical Research and Manufacturers of America* (Phrma). Mas, para desenvolver drogas a partir da biodiversidade e com auxílio dos

conhecimentos tradicionais, o tempo pode ser reduzido para uma média de 7 anos e os custos são reduzidos para cerca de US\$ 70 milhões (SANT'ANA, 2002).

Neste contexto, a bioprospecção, além de minimizar os custos e o tempo de P&D para fármacos, também contribui para o desenvolvimento de diversos setores ligados à indústria farmacêutica, como gerar empregos de melhor qualidade, distribuir ganhos entre os participantes do processo, receber *royalties* pelos países provedores dos recursos e transferir tecnologia entre os países envolvidos no processo. Para tanto, gerar riquezas a partir da biodiversidade exige infraestrutura: científica, tecnológica, empresarial e institucional. No entanto, nem todos os países ricos em biodiversidade possuem condições necessárias para a realização da bioprospecção de forma soberana e sustentável.

Vale ressaltar que o mercado mundial de biofármacos³⁸ está crescendo mais de 15% ao ano. Atualmente, este mercado global é mais de US\$ 145 bilhões, segundo pesquisa da *BioPlan Associates*, podendo em 2015 superar os valores de US\$ 167 bilhões (REPORTLINKER, 2013). Do total de P&D do setor farmacêutico, mais de 40% são de biofármacos e poderá chegar a 50%, pois os biofármacos provaram ser mais rentáveis, há maior probabilidade de receber aprovações. As maiores indústrias farmacêuticas internacionais, responsáveis por mais de 90% de P&D do setor, estão concentrando seus esforços no desenvolvimento de biofármacos (LANGER, 2012). Uma evidência são as descobertas nos últimos anos, que geram cifras anuais crescentes para as biofarmacêuticas, conforme apresentado no Quadro 3.

³⁸ Um biofármaco é um medicamento obtido por alguma fonte ou processo biológico. Pode ser derivado do cultivo de bactérias ou células, como elas são encontradas na natureza ou, mais comumente, modificadas geneticamente (transgênicas) para produzir o princípio ativo de interesse. Biofármacos são também obtidos a partir de tecidos humanos ou de animais, como a albumina purificada do plasma humano ou a insulina (MORO, 2012).

Quadro 3. Vendas anuais de Drogas derivadas de Plantas Desenvolvidas de 2000-2006.

DROGA	EMPRESA	VENDAS ANUAIS - US\$	USO	ANO
SPIRIVA	Boehring Ingelheim	2.6 Bilhões	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	2007
TAXOTERE	Sanofi-Aventis	2.2 Bilhões	Antineoplásico (câncer cabeça e pescoço) e câncer estômago	2006
REMINYL	Johnson&Johnson, Shire	453 Milhões	Mal Alzheimer	2006
EXELON	Novartis	350 Milhões	Demência - Mal Alzheimer's	2006
SATIVEX	GW Pharma	255 Milhões	MS Dor	2007
AVINZA	Elan	120 milhões*	Dor	2008
TARGRETIN	Ligand Pharmaceuticals	24 milhões*	Linfoma cutâneo de células T	2005
ZAVESCA	Oxford Glycicides/ Actelion/ Celtech	31 milhões*	Tipo I Doença de Gaucher	2007
DepoDur	SkyePharma PLC e Endo Pharmaceuticals	2,4 milhões*	Aliviar Dor pós Cirurgia	2006

Fontes: Pereira (2009).

A contribuição dos recursos genéticos para a indústria farmacêutica pode ser demonstrada por alguns fatores, segundo Bishop *et al.* (2008):

- Dos 150 medicamentos mais prescritos nos EUA, mais da metade são derivados, ou modelados, a partir de recursos naturais;
- Dos medicamentos aprovados contra o câncer pelo *Food and Drug Administration* (FDA), nos EUA, 62% são de origem da biodiversidade ou modelados a partir dela;
- As vendas anuais de produtos derivados de conhecimentos tradicionais sobre recursos genéticos nos EUA estão estimados em:
 1. Indústria de cuidados pessoais e cosméticos, US\$ 3 bilhões;
 2. Indústria farmacêutica, US\$ 75 bilhões dólares;
 3. Medicina Botânica, US\$ 20 bilhões.

2.2.1.1 A Indústria Farmacêutica no Brasil

No Brasil, o setor farmacêutico é bastante desenvolvido, mas ao mesmo tempo é fraco a sua capacidade tecnológica para gerar inovações. As atividades de pesquisas científicas e tecnológicas têm ficado basicamente restritas ao setor acadêmico e público, não há exemplos significativos do setor privado empresarial. O futuro do desenvolvimento dessas atividades no país depende da forma como serão aproveitadas as potencialidades nacionais, como a imensa biodiversidade, a abundância de recursos minerais - o que gera uma indústria química razoavelmente diversificada, o conhecimento científico e tecnológico, além da diversidade de linhas de crédito para inovação ofertada pelo setor público, que até o momento não foram suficientes para o desenvolvimento e o patenteamento de um medicamento genuinamente nacional (PEREIRA, 2009).

Analizando o quadro econômico e institucional do setor farmacêutico no país, nas últimas décadas, ilustra bem o processo de reestruturação e os impactos das políticas nacionais no desenvolvimento tecnológico para o setor. Na década de 80, havia medidas de incentivo e de proteção, como a Portaria nº 4, que criava uma reserva virtual de mercado para todos os produtores que se dispusessem a fabricar internamente fármacos importados. Outra iniciativa foi o projeto CEME/Codetec, que permitiu o desenvolvimento de tecnologias na área farmoquímica e o repasse dessas tecnologias para empresas farmacêuticas para produção de insumos.

Com as mudanças advindas de uma economia mais aberta, na década de 90 do século XX, esses incentivos e as iniciativas, como o projeto CEME/Codetec, deixaram de existir, diminuindo o número de fabricantes de fármacos. Os fabricantes que se mantiveram reduziram o grau de verticalização da produção, o que fez com que o setor sofresse retração devido ao acirramento da competição. Por outro lado, a liberação de preços foi positiva para o investimento no setor de especialidades farmacêuticas (QUEIROZ, 2008).

Evolução no tempo dos Instrumentos de Política Industrial no Brasil para o Setor Farmacêutico

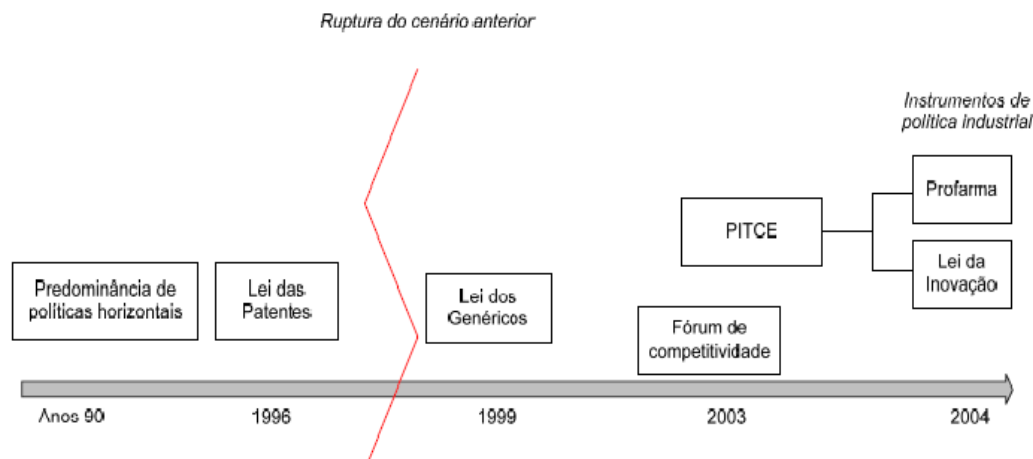


Figura 7. Evolução no tempo dos instrumentos de política industrial no Brasil para o setor farmacêutico.

Fonte: Sennes (2007) apud Pereira (2009).

No que se reporta à modificação do padrão regulatório vigente no país, a partir de 1996, há um divisor de águas com as novas normas adotadas. A Lei 9.279-97, conhecida como Lei das Patentes ou Lei de Propriedade Industrial, passou a regulamentar os direitos e as obrigações relativas à propriedade intelectual, reconhecendo patentes farmacêuticas, de processo e de produto, ficando proibida a cópia de medicamentos cujas patentes estivessem vigentes, vedava às empresas nacionais a possibilidade de seguir na cômoda estratégia de lançamento de “similares” aos medicamentos inovadores das firmas multinacionais. Em janeiro de 1999, foi criada, pela Lei n.º 9.782, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)³⁹. A Lei n.º 9.787-99, que criou o medicamento genérico no mercado brasileiro e dispôs sobre a utilização de nomes genéricos em produtos farmacêuticos, tem como objetivo central a redução dos preços dos medicamentos e o fortalecimento do poder de compra do consumidor (CAPANEMA; PALMERIA FILHO, 2008; QUEIROZ, 2008).

³⁹ Avisa incorporou as competências da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, adicionadas às novas missões: coordenação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Programa Nacional de Sangue e de Hemoderivados e do Programa Nacional de Preservação e de Controle de Infecções Hospitalares; monitoramento de preços de medicamentos e de produtos para a saúde; atribuições relativas à regulamentação, controle e fiscalização da produção de fumígenos; suporte técnico na concessão de patentes pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI); e controle da propaganda de produtos sujeitos ao regime de vigilância sanitária (ANVISA, 2004 apud CAPANEMA; PALMEIRA FILHO, 2008).

A partir de então, o processo competitivo das empresas brasileiras se restringiu ao mercado doméstico e aos produtos genéricos. Os medicamentos genéricos são produtos sem marca, identificados, por definição, com os medicamentos de referência e, por isso, intercambiáveis com estes. O mercado de genéricos no Brasil está concentrado entre quatro empresas de controle nacional: EMS Sigma Pharma, Medley, Aché e Eurofarma (QUEIROZ, 2008). Os genéricos respondem por 25,6% no conjunto do mercado farmacêutico no Brasil. O mercado de genérico no país em 2010 movimentou cerca de R\$ 6,2 bilhões, segundo IMS Health (MEDIALOGUE, 2012). Atualmente, entre as 10 grandes empresas farmacêuticas instaladas no país, 5 são brasileiras e produzem genéricos (PRÓGENÉRICOS, 2013). Entre 2002 e 2009, houve um crescimento das vendas destes medicamentos de R\$ 588 milhões para R\$ 4,8 bilhões, e o número de registros desses produtos passou de 213 para 2.972 (PORTAL BRASIL, 2013).

O Brasil atualmente é o nono maior mercado de fármacos e medicamentos do mundo, movimentando anualmente cerca de R\$ 28 bilhões, além de possuir em seu território importantes indústrias do setor instaladas. Atualmente, há no país cerca de 540 indústrias farmacêuticas, sendo 90 produtoras do medicamento similar⁴⁰. Por outro lado, apesar de ter ocorrido um aumento na comercialização de similares e genéricos no país, a fabricação de medicamentos de referência ainda é maior e fica concentrada em indústrias estrangeiras e ou multinacionais instaladas no Brasil (PORTAL BRASIL, 2013).

Portanto, o mercado nacional da indústria farmacêutica atualmente é dominado pelas subsidiárias das multinacionais, as quais concentram quase a totalidade dos seus esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de medicamentos que tratam doenças típicas dos países desenvolvidos e com grande potencial de mercado, protegidos contra cópias por engenharia reversa, genéricos ou similares, e raramente direcionaram suas pesquisas para os problemas do Brasil, negligenciando as doenças tropicais, como a malária e a esquistossomose. Consequentemente, o resultado de se renunciar a pesquisa e a inovação dentro do país não será apenas o pagamento de *royalties*, mas também a possibilidade de diversos tipos de pesquisas nunca serem realizadas por não ser de interesse econômico para as grandes corporações.

⁴⁰ Os similares possuem as mesmas características e qualidade do produto de referência, mas não são intercambiáveis (PORTAL BRASIL, 2013).

Em contrapartida, existe uma pressão no mercado para os países da América do Norte, para o Japão e para a Europa reduzirem os preços dos seus medicamentos. Apesar de serem os responsáveis por 80% das vendas globais de produtos farmacêuticos em 2005, o potencial de crescimento deste setor nestes países é limitado no curto e no médio prazos. Contudo, há um potencial de crescimento nos principais mercados emergentes, como América Latina, China, Índia, Leste Europeu e Rússia, os quais, caso aproveitem estas oportunidades, poderá haver um rompimento do círculo vicioso das dependências tecnológicas, que pode levar a uma mudança estrutural desta economia, em países como o Brasil (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2007).

Segundo a Pricewaterhousecoopers (2007), o Brasil apresenta oportunidades reais de crescimento no curto prazo, as principais vantagens são: i) estrutura fabril instalada; ii) potencial de crescimento dos produtos genéricos; iii) diversidade étnica e perfis epidemiológicos heterogêneos, favoráveis à realização de testes clínicos; e iv) regime de patentes em conformidade com o que foi estipulado pelo TRIPS. Por outro lado, as desvantagens do Brasil em relação aos outros países emergentes são: i) carga tributária elevada; ii) taxa de juros elevada; iii) baixo investimento em pesquisa e em desenvolvimento (P&D); iv) colocação desfavorável no índice de percepção de corrupção da *Transparency International*; e v) população substancialmente menor do que as da China e da Índia.

No Brasil, a maioria das subsidiárias das multinacionais opera no terceiro e no quarto estágios de produção e algumas no segundo. O setor farmacêutico se caracteriza por empresas que atuam de forma integrada em todos os estágios da produção de medicamentos, como mostra a Figura 8, e estão distribuídas pelos mais diversos países, de acordo com a infraestrutura existente e com suas estratégias globais (CAMPANEMA; PALMEIRA FILHO, 2008). Estas empresas constroem elevadas barreiras à entrada, pois são grandes as exigências tecnológicas, financeiras e de marketing, o que demanda muito investimento, um exército de pesquisadores e complexas instalações para pesquisa. Outra característica do setor é a concentração por classe terapêutica, na qual as empresas costumam se especializar em determinadas classes. No entanto, este quadro vem mudando progressivamente desde a década de 80 com a intensificação das

fusões e das aquisições, com o objetivo de busca de ganhos de escala em P&D, pois a capacidade de inovar é o elemento decisivo para se manter no mercado (QUEIROZ, 2008).

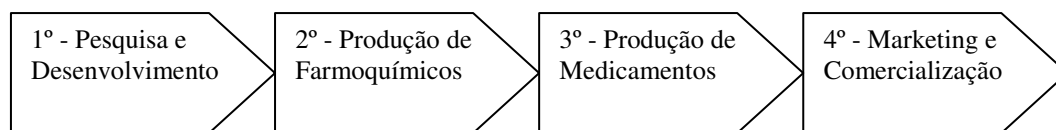


Figura 8. A Estrutura da Cadeia Produtiva da Indústria Farmacêutica tendo como Base a proposta de classificação dos estágios evolutivos.

Fonte: Palmeria Filho; Pan (2003) *apud* Capanema; Palmeria Filho (2004).

Neste sentido, é importante ressaltar que este movimento de fusões, de aquisições e de parcerias que se intensificou na década de 90 continua a ocorrer. Nos últimos anos, houve uma grande tendência das grandes indústrias farmacêuticas em adquirirem empresas de biotecnologia e/ou de pesquisa e de desenvolvimento P&D de novos produtos, tendo pressionado as empresas de controle nacional a seguirem o mesmo movimento. Igualmente, responsável por esta mudança de tendência das indústrias farmacêuticas de capital nacional, foi a mudança das normas sobre patentes de fármacos, que levou alguns laboratórios farmacêuticos nacionais a preverem que os retornos seriam decrescentes com seus portfólios de medicamentos similares diante da impossibilidade de copiar medicamentos sob patente (CAPANEMA; PALMEIRA FILHO, 2008).

As fusões, as aquisições e as parcerias melhoram a taxa de sucesso e reduziram os custos de P&D, tornando possível a inovação, nos dias atuais, em um cenário no qual os processos de pesquisa e desenvolvimento de um novo fármaco deparam-se com desafios científicos, juntamente com o aumento dos requisitos da regulação que tornou o processo mais longo, mais complexo e mais caro. Segundo o estudo *do Journal of Health Economics* (2005), as companhias biofarmacêuticas⁴¹ menores, muitas vezes, são parceiras de empresas maiores, com isto, os compostos desenvolvidos em parcerias têm maior probabilidade de sucesso, particularmente depois dos complexos ensaios clínicos, na fase III, a probabilidade do

⁴¹ Um biofármaco é um medicamento obtido por alguma fonte ou processo biológico. Pode ser derivado do cultivo de bactérias ou de células, como elas são encontradas na natureza ou, mais comumente, modificadas geneticamente (transgênicas) para produzir o princípio ativo de interesse. Biofármacos são também obtidos a partir de tecidos humanos ou de animais (MORO, 2008).

medicamento seguir em frente é 14% maior do que os desenvolvidos sem parcerias (PHRMA, 2007).

Tal desafio ocasionado pelas rápidas mudanças no setor, na legislação nacional sobre patentes e pela complexidade do mundo de descoberta de novos medicamentos está levando os laboratórios nacionais a juntarem esforços para viabilizar P&D, como estratégia para se manterem no mercado, através de cooperativas, de consórcio, de associações e de parcerias. Nesse sentido, da união de esforços entre a *Eurofarma* e a *Biolab*, foi criada a *Incrementtha*, empresa no campo da pesquisa, de desenvolvimento e de inovações tecnológicas, que tem na nanotecnologia uma de suas plataformas para agregar valor aos novos fármacos⁴². A *Eurofarma* também fechou acordo de transferência tecnológica com a DevaTal (empresa especializada no desenvolvimento de medicamentos de origem biológica) (EUROFARMA, 2008).

Outra prova do foco das empresas no campo da P,D&I foi a criação do Consórcio Industrial Farmacêutico (Coinfar), uma *joint-venture* entre as empresas *Aché*, *Biolab*, *Sanus* e *União Química* dedicada à descoberta e ao desenvolvimento de novos compostos de alto potencial terapêutico derivados da biodiversidade brasileira (COINFAR, 2008). De forma semelhante, três empresas – Orsa Florestal, Natura e o Grupo Centroflora, criam juntas a partir de *joint-venture* a *Ybios*, empresa de capital 100% nacional, para operar uma fórmula inovadora de agregar valor à biodiversidade brasileira, fazendo a gestão da pesquisa e do desenvolvimento (ASSAD; SAMPAIO, 2005).

Esse novo quadro vem trazendo mudanças não só no âmbito nacional, mas também o interesse por fármacos desenvolvidos a partir da biodiversidade tem levado a alterações no procedimento adotados para P&D, em muitos países. Além das fusões, das aquisições e do estabelecimento de acordos entre as grandes empresas farmacêuticas com instituições de pesquisas e com novas empresas de biotecnologias (NEB's), também houve um aumento dos investimentos em P&D por empresas Biofarmacêuticas.

⁴² “O primeiro desenvolvimento da *Incrementtha*, um anestésico de uso tópico, teve sua patente depositada em 2007 e, por enquanto, não encontra similares no mundo. Trata-se do primeiro nanomedicamento feito com tecnologia 100% brasileira.” (EUROFARMA, 2012, p. 1).

Neste contexto, é inegável a existência de uma conjuntura favorável para o Brasil, que traz novas possibilidades econômicas e sociais. Depois de décadas sem investimentos em P&D, os laboratórios brasileiros começam a fazer parcerias não só entre eles, mas com universidades e instituições de pesquisa. Os resultados já começam a aparecer (JORNAL DA CIÊNCIA, 2004).

Em 2005, foi lançado no Brasil o primeiro medicamento 100% nacional, o Acheflan (anti-inflamatório tópico), a partir da bioprospecção da planta brasileira – *Cordia verbenacea* – popularmente conhecida como erva-baleira, pela indústria farmacêutica Aché, após 7 anos de estudos e cerca de R\$ 15 milhões em investimentos (ABIFINA, 2013). Deste modo, a indústria farmacêutica Aché tem a primeira patente de um medicamento genuinamente brasileiro, concedida pela Comunidade Europeia, tendo a concessão para produzir e comercializar o medicamento, desenvolvido pela Medtopic⁴³ (CRUZEIRO/NEWMARC, 2005).

Este novo cenário traz uma injeção de ânimo para a bioprospecção farmacêutica nacional. Neste sentido, o quadro que temos atualmente das indústrias de fármacos nacionais é de busca por parcerias, por consórcios, por associações e por cooperativas com o objetivo de fazer pesquisa, necessidade *sine qua non* para se manter no mercado e para consolidar estas iniciativas. Ou seja, as parcerias entre o setor público e o privado são necessárias para a obtenção de uma estrutura cooperativa mais consolidada, principalmente para eliminar os gargalos que existem e alavancar de forma adequada o setor, melhorando o que já existe.

Segundo BNDES (2011), algumas estratégias são necessárias para a indústria farmacêutica no Brasil, para P&D com recursos biológicos:

- Situação atual das empresas:
 1. Procura por internalização de capacidades de inovação;
 2. Restrição à fase de formulação para a P&D interna;
 3. Conhecimento restrito sobre os processos produtivos de biológicos;
- Estratégias:
 1. Curto Prazo:

⁴³ Medtopic é uma empresa que atua no desenvolvimento de biotecnologia molecular (CRUZEIRO/NEWMARC, 2005).

- a. Transferência e/ou aquisição de tecnologia de produção;
 - b. Produtos não novos da primeira geração de biológicos.
2. Médio e Longo Prazo:
- a. Desenvolvimento interno;
 - b. Inovações incrementais e segunda geração de biológicos.

Dante Alario, do Biolab/Sanus ao Jornal da Ciência (2004), diz que há necessidade de o setor ter investimentos na chamada inovação incremental, que exige menos investimentos, menos tempo de P&D (cerca de 3 anos), permitindo à indústria ganhar experiência para partir para a inovação radical.

Por outro lado, muitas patentes dos medicamentos biológicos líderes mundiais em vendas começaram a expirar, o que impulsiona a busca por novos produtos pelas Big Pharma. Entre os medicamentos biotecnológicos de 1º Geração, como insulinas e interferons, entre 2007 e 2015 terão as patentes expiradas um total de 13 produtos, os quais movimentaram em vendas em 2008 cerca de US\$ 40,5 bilhões. Entre 2015 a 2020, expirarão 8 patentes de produtos biotecnológicos de 2º geração (anticorpos monoclonais), para os quais as vendas chegaram às cifras de US\$ 45,1 bilhões em 2008 (BURRIL&COMPANY 2010 apud BNDES 2011).

Assim, o Brasil deve reconhecer a importância de fazer investimentos em inovações de produtos de base biológica para aumentar a competitividade da indústria farmacêutica nacional. O cenário atual apresenta muitas oportunidades para o desenvolvimento do setor no país, mas, por outro lado, há ameaças, como barreiras à entrada, impostas pelas grandes empresas farmacêuticas internacionais, como está demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4.Oportunidades e ameaças para o desenvolvimento no Brasil do setor de Biofármacos

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Utilização do poder de compra pública como indutor da demanda; • Regulação recém-criada (dez/2010) não impeditiva para a entrada de novos players; • Empresas farmacêuticas nacionais capitalizadas, com projetos em biotecnologia; • Priorização e combinação de esforços através da PDP; • Substituição competitiva de importações, com internalização de plataforma tecnológica no país.	• Fechamento da “janela de oportunidade” I. Esforços maciços de outros países no sentido do <i>catch-up</i> em biotecnologia; II. Intensificação do lobby global das <i>Big Pharma</i> retardando a aceitação dos biossimilares. • Permanência em atividades de baixa densidade tecnológica.

Fonte: BNDES (2011).

Porém, apesar das oportunidades apresentadas no Quadro 4, ainda é demasiadamente cedo para avaliar o impacto que a bioprospecção farmacêutica pode trazer para o Brasil. No entanto, apesar do paradigma atual de que as pesquisas de bioprospecção farmacêuticas são desenvolvidas e concentradas nos países industrializados, ele começa a mudar. Para aproveitar estas mudanças, países com capacidade de biotecnologia, alta biodiversidade, pesquisadores capacitados e demanda de mercado alta, como o Brasil, devem concentrar esforços para viabilizar investimentos econômicos e políticos que permitam os acordos de bioprospecção farmacêutica, propiciem conhecimento, além de benefícios monetários e sociais, possibilitando o aumento do valor de mercado dos produtos e dos serviços deste setor. Nesse sentido, as parcerias públicas e privadas se mostram extremamente exequíveis para tal intuito.

2.2.2 Medicamento Botânico

A medicina botânica também é conhecida por fitoterápico, que são os medicamentos que contêm como ingrediente ativo parte, todo ou combinações de sementes, frutos, raízes, folhas, sejam no estado bruto ou nas preparações vegetais – sucos, gomas, óleos graxos, óleos essenciais, ou quaisquer outras substâncias dessa natureza. Como exemplos: ginseng, alho, óleo de linhaça, unha-de-gato, entre outros.

Da população mundial, cerca de 75-80% usam fitoterápicos, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, o uso destes produtos para os cuidados primários com saúde é grande, devido à melhor aceitabilidade cultural, melhor compatibilidade com o corpo humano e menos efeitos colaterais. As vendas destes produtos aumentaram nas últimas décadas também em países desenvolvidos, como Alemanha e França, que usam muitas ervas e extratos de plantas como medicamentos prescritos (PAL; SHUKLA, 2003).

Segundo a Schippmann; Cunningham; Leaman (2002), somente na China mais de 26.000 espécies de plantas nativas são utilizadas pela medicina tradicional chinesa. No mundo em média 18,9% do total de espécies de plantas existentes são utilizadas para fins medicinais. Assim, se esta proporção for considerada para o total de 422.000 espécies de plantas do planeta, então pode-se estimar que o número de espécies utilizadas para fins medicinais é superior a 50.000 (Tabela 2).

Tabela 2.Quantas Plantas Medicinais são Utilizadas Mundialmente

País	Espécies de Plantas	Plantas Medicinais	%
China	26092	4941	18,9
Índia	15000	3000	20,0
Indonésia	22500	1000	4,4
Malásia	15500	1200	7,7
Nepal	6973	700	10,0
Paquistão	4950	300	6,1
Filipinas	8931	850	9,5
Sri Lanka	3314	550	16,6
Tailândia	11625	1800	15,5
Estados Unidos	21641	2564	11,8
Vietnã	10500	1800	17,1
Média	13366	1700	12,5
Mundo	422000	52885	

Fonte: Schippmann; Cunningham; Leaman, 2002.

O mercado de produtos fitoterápicos é uma alternativa lucrativa em todo o mundo. A venda destes produtos nos países da União Europeia foi de US\$ 6 bilhões (1991) e de US\$ 20 bilhões em 2008. Somente nos países da Europa Ocidental as receitas anuais ficaram em US\$ 5 bilhões (2003-2004). Nos EUA, estes medicamentos são vendidos em lojas de alimentos naturais,

US\$ 4 bilhões (1996). Em 2008, os fitoterápicos mais os nutracêuticos⁴⁴ movimentaram cerca de 80 a 250 bilhões nos EUA⁴⁵ e também na Europa. As vendas de produtos fitoterápicos na China em 2005 totalizaram US\$ 14 bilhões. As vendas destes produtos no Brasil chegaram a US\$ 160 milhões em 2007 (KAMBOJ, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

2.2.3 Cosméticos e Cuidados Pessoais

As indústrias de cosméticos e de produtos para cuidados pessoais também estão voltadas para buscas de princípios ativos na biodiversidade, pois está crescendo a demanda por cosméticos naturais⁴⁶, com princípio antienvelhecimento, antiacne, redução de celulite, cuidados para cabelo, cuidados para unhas, desodorantes, cuidados infantis, fragrâncias, entre outros (DURASAMY, KRISHNAN; BALAKRISHNAN, 2011; BEATTIE, 2005).

Com a mudança de consciência dos consumidores tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, em busca de estilos de vida saudáveis e medidas preventivas, a abordagem de produtos naturais com menos efeitos colaterais, para os consumidores e para o meio ambiente, este mercado tende à expansão nos próximos anos. Este mercado, contudo, tem marcas que vão de produtos inspirados na natureza até os produtos 100% orgânicos (naturais).

No entanto, a maioria dos cosméticos, mesmo não rotulados como naturais, usam princípios ativos derivados de fontes naturais, como saponinas, flavonoides, aminoácidos, antioxidantes e vitaminas, assim como diversos compostos desenvolvidos a partir de algas, quitina de crustáceos, peixes e óleos (BEATTIE, 2005). Vale ressaltar que a bioprospecção é a

⁴⁴ Os nutracêuticos são alimentos que supostamente pode trazer benefícios medicamentosos para a saúde, estes são os suplementos dietéticos, alimentos enriquecidos, entre outros. Dentre os produtos nutracêuticos estão os chás acrescentados de ginseng, iogurtes probióticos, sumos de frutas fortificados com cálcio e farinha fortificada com ácido fólico etc. (BEATTIE, 2005).

⁴⁵ Os suplementos de ervas mais usadas nos EUA são a equinácea (*Echinacea purpurea* e espécies afins), erva de São João (*Hypericum perforatum*), ginkgo (*Ginkgo biloba*), alho (*Allium sativum*), Saw Palmetto (*Serenoa repens*), ginseng (*Panax ginseng*, ou ginseng asiático e *Panax quinquefolius*, ou ginseng americano), goldenseal (*Hydrastis canadensis*), valeriana (*Valeriana officinalis*), camomila (*Matricaria recutita*), matricária (*Tanacetum parthenium*), gengibre (*Zingiber officinale*), prímula (*Oenothera biennis*), leite e cardo (*Silybum marianum*) (SEEKERS, J *et al.* 2011).

⁴⁶ Entretanto, há diferenças significativas entre cosméticos naturais e cosméticos com ingredientes naturais em sua formulação. Isto quer dizer que não basta haver um ingrediente natural na fórmula para fazer do cosmético um produto natural. Para que os cosméticos sejam considerados naturais, devem seguir rígidos padrões em seu processo de formulação e não conter qualquer ingrediente químico entre seus componentes. Por outro lado, o uso de conservantes e outros ingredientes químicos é o que viabiliza a venda desses produtos, já que a total ausência deles resultaria em um tempo de validade (*shelf life*) tão curto que tornaria impossível a produção e a comercialização em nível nacional ou internacional (SEBRAE, 2008).

exploração dos recursos genéticos e bioquímicos para desenvolver novos produtos de valor econômico e social. Portanto, todos os produtos que usam recursos da biodiversidade nos seus princípios ativos são procedentes de atividades de bioprospecção.

O mercado de produção de cosméticos à base de produtos naturais movimenta muitos agentes, começando pelo cultivo, pela extração e pela produção de matérias-primas naturais, como óleos naturais, extratos, entre outros, envolvendo também os fabricantes de matérias-primas químicas utilizadas na elaboração dos cosméticos – estabilizantes, conservantes etc. -, e outros insumos, como embalagens. E finalmente a fabricação dos cosméticos em si (SEBRAE, 2008).

O crescimento dos mercados de produtos de beleza natural é significativamente maior que o de beleza em geral, entre os anos de 2007 e 2008, este mercado cresceu 18,9% nos EUA, contra 3,4% dos produtos de beleza em geral, na Europa, cresceu 13,7%, enquanto o segundo apenas 3,6%, e no Brasil, os naturais cresceram 22% e os gerais 11,1% (FACTOR, 2009). O mercado nos EUA para produtos de cosméticos e de higiene pessoal a base de insumos naturais ou orgânicos movimentou em 2003 cerca de US\$ 3,9 bilhões e em 2008 chegou há US\$5,8 bilhões, crescendo uma média anual de 9%. Já na Alemanha, as vendas destes produtos registraram 815 milhões de euros em 2011.

2.2.4 Biorremediação

A Biorremediação é empregada para conversão, redução (remediar) ou eliminação dos efeitos causados por poluentes em um determinado local. A biorremediação é aplicada com sucesso para a limpeza de solos, águas superficiais, subterrâneas, sedimentos, tratamento de resíduos e efluentes industriais e restauração de ecossistemas. Para tanto, utiliza os recursos da biodiversidade – plantas, microrganismos, enzimas – e a interação entre eles, operando através de princípios de ciclos biogeoquímicos. Usa tecnologias como fitorremediação (plantas) e rizorremediação (planta e interação microbiana), combinando processos biotecnológicos tradicionais e avançados, e engenharia ambiental (PRASAD, 2011).

Portanto, no contexto atual de crescimento populacional, industrialização acelerada e urbanização desregrada – fatores que contribuem para aumento dos níveis de poluição do meio ambiente, a utilização de uma ferramenta de descontaminação, como a biorremediação, é atraente. Primeiramente, Jacques *et al.* (2009) aponta o mercado internacional da remediação estimado entre US\$ 25 bilhões e US\$ 35 bilhões. Por outro lado, a biorremediação, segundo Prasad (2011), apresenta tecnologias de limpeza a custos relativamente baixos, e Gaylard; Bellinaso; Manfio (2005) a descreve como a mais adequada e eficaz para o tratamento de ambientes contaminados com moléculas orgânicas de difícil degradação e metais tóxicos.

2.2.5 Controle Biológico e Proteção de Culturas

Controle biológico⁴⁷ é um fenômeno natural que ocorre espontaneamente no meio ambiente, o qual consiste em ajustar o número de plantas e animais pelos inimigos naturais, os agentes bióticos de mortalidade. O termo controle biológico é empregado para indicar todas as formas de controle, alternativas aos produtos químicos, que envolvem métodos biológicos.

O homem usa o controle biológico como estratégia para inspeção de pragas, patógenos e ervas daninhas há algum tempo. Dentre as técnicas existentes hoje para o controle biológico, estão: o uso de variedades resistentes; rotação de culturas; antecipação ou retardo das épocas de plantio e colheita; queima de restos de culturas; destruição de ramos e frutos atacados; uso de atraentes e repelentes de feromônios e de armadilhas.

Mas, há muitas indagações sobre a viabilidade econômica em utilizar o controle biológico. No entanto, há alguns casos, como o estudo feito na Austrália, que avaliou a viabilidade sobre investimentos realizados, em técnicas de controle biológico, de ervas daninhas, realizados no país desde 1903, que demonstra resultados positivos, pois para um investimento médio de US\$ 4,3 milhões, os benefícios anuais são de US\$ 95,3 milhões, uma relação custo/benefício de 23:01 (McFADYEN, 2008). No Brasil, segundo Bueno (2010), o controle biológico da broca da cana-de-açúcar utilizando a vespa (*cotesia flavipes*) em 3,17 milhões de

⁴⁷ O termo controle biológico foi usado pela primeira vez em 1919 por H.S. Smith, era definido como: “*the actions of parasites, predators and pathogens in maintaining another organism’s density at a lower average than would occur in their absence.*”, para designar exclusivamente ao uso de inimigos naturais no controle de espécies invasoras pragas-insetos (KOUYOUJIAN, 2007).

hectares, entre 1980 e 2005, possibilitou uma economia de US\$ 57 milhões ou 951.000 litros de inseticidas.

2.2.6 Biomimética

Há cerca de 3,8 bilhões de anos, a vida no planeta Terra evoluiu pacientemente, aprendendo a voar, a viver nos oceanos, no cume das montanhas, a produzir substâncias, a iluminar a noite, a armazenar a energia solar e a desenvolver um cérebro pensante. Assim, houve um aperfeiçoamento das plantas, animais e microorganismos, sem consumir avidamente os recursos, nem poluir o planeta (BENYUS, 1997).

A referida autora descreve que muitos estudiosos nos últimos anos veem a natureza não só como uma fonte na qual vamos extrair recursos, mas no que podemos aprender com ela. E esta arte de imitar conscientemente a genialidade da vida se chama biomimética, a palavra vem do grego *bios* (vida) e *mimesis* (imitação), assim podemos definir como “a inspiração que a natureza traz para novas invenções”.

A biomimética é um campo de estudo profundamente interdisciplinar, pois envolve o entendimento das funções biológicas, estruturais, químicas e físicas dos diversos objetos encontrados na natureza, para desenvolver soluções novas e sustentáveis, em vários segmentos tecnológicos (BHUSAN, 2009). A partir do estudo biomimético, várias histórias de sucesso podem ser relatadas, como a do Velcro, na qual o engenheiro suíço George Mestral, em 1948 estudou os ganchos dos carrapichos, ao perceber, quando retornava de um passeio com seu cão, a forma como os carrapichos ficavam colados ao pelo, sua constatação levou à indústria multimilionária do Velcro. Além desta, muitas outras inovações foram geradas pela biomimética, Figura 9 e Quadro 5.

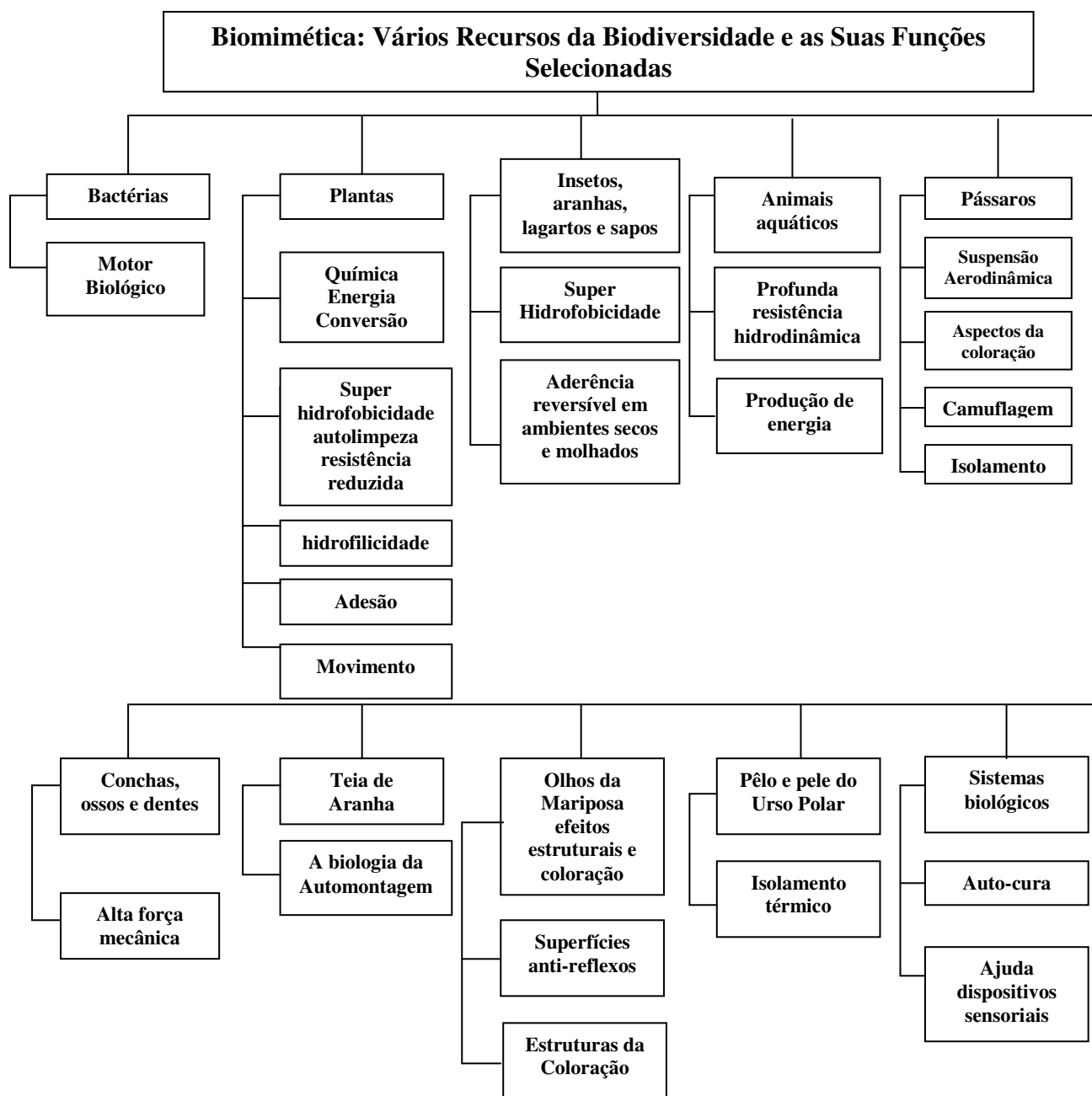


Figura 9. Recursos da Biodiversidade e suas Funções Seleccionadas para Biomimética.
Fonte: Bhushan (2009) – Tradução Própria.

Quadro 5. Alguns Exemplos de Inovações da Biomimética

Turbinas Eólicas - mais eficientes e menos barulhentas, baseadas nas barbatanas das baleias, desenvolvida pela Companhia de Turbinas Whalepower – Toronto.
Tinta autolimpante – a superfície hidrofóbica da folha de lótus foi a inspiração para a criação de uma tinta autolimpante. Pesquisada pelo Prof. Wilhem Barthlorr, da Universidade de Bonn, Alemanha, e produzida pela Empresa Sto AG.
Complexo Eastgate de edifícios – desenvolvido pelo arquiteto Marc Pierce, com um sistema de controle de temperatura – ventilado, resfriado e aquecido natural, ao invés de ar condicionado, são usadas chaminés, baseado nos cupinzeiros do Zimbábue. Sistema que gerou uma economia de US\$ 3,5 milhões em gastos com energia, nos primeiros cinco anos do complexo.
Trem Bala Shinkansen Serie-500 – a redução de ruído devido à resistência ao ar foi baseada na plumagem da coruja, e para aumentar a velocidade a inspiração veio do bico do Martim-pescador.
Roupa para Natação – inspiradas na pele do tubarão, que possui ranhuras ásperas que diminuem o arrasto e levam à diminuição do consumo de energia, o que faz aumentar a velocidade.
Ranhuras nos pneus – inspiradas nas patas dos sapos.

Fonte: Elaboração Própria. A partir de Bar-Cohen (2006); Bhushan (2009).

2.2.7 Biomonitorização

Biomonitoramento é o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente por ações provocadas pelo homem (MATTHEWS *et al.*, 1982)

Conforme Buss *et al.* (2003, p. 467), o método de biomonitoramento é utilizado há muitos anos:

A ideia de que espécies podem ser usadas para indicar certas condições ambientais tem sido verificada com bastante frequência ao longo da história. Um exemplo ocorreu durante a Revolução Industrial (Século XIX), quando canários eram colocados dentro de minas de carvão para monitorar a qualidade do ar. Caso o canário sofresse alguma

alteração desfavorável, causada por altas concentrações de monóxido de carbono, as pessoas eram imediatamente retiradas do local, evitando possíveis danos à saúde.

Este método de controle ambiental pode ser utilizado para diversos fins, entre estes estão: i) controle preventivo – para evitar problemas ambientais; ii) controle reativo – para acompanhar se o efluente⁴⁸ está ou não causando algum problema; e, iii) remediação – para avaliar se o problema está sendo corrigido (FURLEY, 2011).

2.2.8 Horticultura e indústria de sementes

A horticultura é o ramo da agricultura que cultiva variedades utilizadas pelo homem para a alimentação, para fins medicinais, ou para satisfação estética (JANICK, 1972), mas também envolve a arte de reprodução, de processamento e de comercialização de plantas ornamentais, flores, legumes, frutas e nozes, sendo a única entre as ciências das plantas que não envolvem somente ciência e tecnologia, mas também incorpora princípios de designer - envolve a criação, a construção e a manutenção de paisagens para residências, empresas e áreas (LOISIANA STATE UNIVERSITY, 2012).

Nos últimos anos, o mercado da horticultura ornamental (árvores vivas, plantas, bulbos, raízes, flores de corte e folhagens) está crescendo tanto em tamanho quanto em valor, apesar da sua estagnação nos países desenvolvidos. Já nos países em desenvolvimento, este comércio está aumentando, devido ao crescimento da renda disponível das pessoas, principalmente na China e na Índia. Ressalta-se que é um mercado que movimenta no mundo muitos milhões de dólares, só em 2006 ficou em torno de US\$ 14.386 milhões. Porém, o mercado atual está baseado em produtos já existentes, devido à dificuldade de introduzir novas variedades nos países em desenvolvimento, pois estes têm como obstáculo um sistema de propriedade intelectual fraco, que é visto como um risco (CDB, 2008).

⁴⁸ Nas indústrias, por exemplo, os efluentes que resultam do processo industrial precisam ser acompanhados, já que todos os compostos químicos e orgânicos presentes no efluente vão parar no corpo receptor. É muito importante que esse acompanhamento seja feito, pois os problemas nas estações de tratamento de efluentes causam impacto direto no local onde o efluente tratado é despejado. Como exemplos, de alguns tipos de biomonitoramento utilizados no mundo, para o acompanhamento de efluentes industriais, estão os estudos de bioacumulação em moluscos, biodiversidade bentônica do corpo receptor, TIE (*Toxicity Identification Evaluation*), monitoramento dos microrganismos da ETE, ensaios de toxicidade do sedimento adjacente ao ponto de lançamento do efluente no corpo receptor etc. (FURLEY, 2011).

A semente é meio de produção essencial para a agricultura, contém informações solidificadas em seu patrimônio genético, que foram sendo adquiridas por processos naturais de cruzamento ou por ações de seleção feitas pelo homem. Contudo, com advento da biotecnologia moderna, nos anos 70 do século XX, houve uma reorganização na indústria de sementes, com base num novo paradigma científico com a adoção de técnicas de hibridação e de pesquisa centrada na genética, essencialmente o desenvolvimento de técnicas de previsão, com base na estatística experimental e em métodos particulares de *screening*⁴⁹ (WILKINSON; CASTELLI, 2000).

Hoje, a semente ocupa posição determinante na definição dos sistemas de produção agrícola como vetor de progresso técnico, influenciando o modelo de produção e de consumo das espécies vegetais e animais. O mercado mundial de sementes movimenta US\$ 37 bilhões por ano. Só o Brasil é responsável por US\$ 2,6 bilhões desse total (WORLD SEED CONGRESS, 2012).

2.2.9 Restauração Ecológica

O processo de proteger e de assistir a recuperação de um ecossistema que foi degradado, perturbado ou destruído é chamado de restauração ecológica. Esta atividade é intencional, iniciando ou acelerando a recuperação de um ecossistema que foi alterado como resultado da ação do homem, ou por agentes naturais, como fogo, enchentes, tempestades ou erupções vulcânicas, onde o ecossistema não pode se voltar ao seu estado anterior à perturbação (CLEWELL; ARONSON; WINTERHALDER, 2004).

Segundo Brancalion *et al.* (2010, p. 456), há dificuldades para este segmento de se desenvolver no Brasil:

Restauração ecológica é uma prática que ainda necessita de muitos avanços para que atinja a efetividade necessária, especialmente em regiões de ocorrência de florestas tropicais e subtropicais biodiversas, cujos remanescentes estão totalmente inseridos em paisagens fragmentadas e degradadas (i.e. as paisagens antrópicas). Justamente nessas condições mais críticas, a restauração ecológica tem de ser muito mais do que a aplicação de um simples pacote de técnicas silviculturais, acreditando-se que a diversidade biológica e os processos ecológicos serão restabelecidos por si só, em

⁴⁹ Seleção/separação com uso de peneiras.

situações que já ultrapassaram o nível crítico da resiliência [...] No Brasil, a limitação de conhecimentos aplicados e específicos de restauração ecológica de florestas tropicais, a escassez de profissionais com capacitação nesse tema e a intensa demanda por ações emergenciais de restauração resultaram, nas últimas décadas, em uma infinidade de iniciativas mal sucedidas e de pouca efetividade [...]

2.2.10 Outras Indústrias e Produtos baseados na Biodiversidade

Além da diversidade de indústrias e de produtos já citados, que é um dos ramos da biotecnologia – a bioprospecção, surgem também outras indústrias e produtos que dependem de uma ampla variedade microbiana para produzir enzimas que possam: contribuir para o tratamento de resíduos industriais e agrícolas; conduzir reações diversas na engenharia química; branquear a celulose;; aumentar a eficiência da indústria têxtil. Outros exemplos são os biocombustíveis, derivados a partir de uma diversidade de espécies de plantas, e também os biogases gerados partir de espécies microbianas (aterros e depósitos de resíduos) (BEATTIE, 2005).

Assim, entre as diversas atividades apresentadas que fazem parte do ramo da bioprospecção, há atividades que já estão bem estabelecidas – biomimética, sementes, biorremediação, entre outros, e tendem a crescerem nos próximos anos, por outro lado, existem atividades que têm um futuro incerto, por falta de regulamentação clara sobre elas. Portanto, enquanto não houver formas de regulamentação que definam claramente quais atividades necessitam de maior controle para evitar a biopirataria e quais atividades não necessitam de políticas de comando e de controle tão rígidos, algumas atividades, como setor farmacêutico, deixam de fazer pesquisa em alguns países devido à rigidez das normas ou por falta destas ou, por vezes, estão envolvidas em escândalos de biopirataria.

Para tanto, faz-se necessário entender também quem são os diferentes grupos de bioprospectores e os seus objetivos, para que o desenho institucional para as práticas de bioprospecção seja crível e viável, levando em consideração as distintas categorias de bioprospectores e suas especificidades, pois há os que prospectam a biodiversidade para fins científicos e outros com objetivos comerciais.

2.3 Síntese dos grupos de bioprospectores

Neste cenário, no qual há uma multiplicidade de atividades de bioprospecção e uma gama de indústrias que atuam neste ramo da biotecnologia, e com advento da CDB a partir de 1992, surgem questionamentos sobre quem são os atores mais ativos nas práticas de bioprospecção. Daí a importância de entender como os grupos de bioprospectores estão divididos. Segundo Polski (2005), são três:

i) Geradores de conhecimento – em alguns casos já possuem um conhecimento prévio de bioprospecção (Pajés ou *Xamãs*⁵⁰, acadêmicos, cientistas e as comunidades do conhecimento tradicional – quilombolas, ribeirinhos, pescadores, entre outros), no processo de bioprospecção eles podem gerar novos conhecimentos, produtos, processos ou aplicações, e/ou gerar produtos rentáveis;

ii) Empresários – os que bioprospectam os recursos biológicos dentro ou fora do país, onde os seus empreendimentos estão instalados (empresários, agricultores, vendedores, biotecnologistas, entre outros), que têm por objetivo desenvolver novos produtos, processos e aplicações rentáveis, podendo trazer avanço aos conhecimentos;

iii) Colecionadores – são os que colhem amostras da biodiversidade para expandir a sua própria coleção ou para vender a outros.

Contudo, apesar de os bioprospectores desenvolverem atividades distintas, os seus objetivos, muitas vezes, são sobrepostos. Para os colecionadores, suas atividades têm dimensões econômicas relativamente estáticas (baseada na colheita e no uso imediato). Já os criadores de conhecimento e os empresários têm como objetivos descobrir e transmitir o valor dos recursos biológicos que eles colheram, dependendo do propósito empregado, o que pode agregar valor a estes recursos no processo de bioprospecção e/ou transformar estes recursos em um novo tipo de ativo, conforme apresentado no Quadro 6.

⁵⁰ Os Xamãs são uma espécie de sacerdote, médico, curandeiro, na tradição indígena é o mediador entre o mundo dos vivos e o mundo espiritual, tem conhecimento sobre uso de plantas e de animais para fins de cura.

Quadro 6. Bioprospectores e seus propósitos

Propósitos	Criadores de Conhecimento	Empresários	Colecionadores	Atividade
Melhorar o conhecimento	Sim	Sim	Não	Dinâmica
Resolver problemas	Talvez	Sim	Não	Dinâmica
Produção de novo produto, processo, aplicações	Talvez	Sim	Não	Dinâmica
Desenvolver produtos lucrativos	Talvez	Sim	Não	Dinâmica
Ampliar coleções	Talvez	Talvez	Sim	Estático
Vender exemplar para outros	Não	Talvez	Sim	Estático

Fonte: Polski (2005). Tradução própria.

Outro agente importante nas práticas de bioprospecção, além dos citados, é o *Estado-Nacional*, detentor de áreas protegidas e provedor direto de recursos genéticos em condição *in situ*, possui papel fundamental nas pesquisas e no desenvolvimento em muitos países, sendo também responsável pelo estabelecimento de políticas e de execução de leis que implementam a CDB.

As variáveis apresentadas sobre grupos distintos de bioprospectores e as peculiaridades que cabem a cada um fazem-se necessárias para entender que, nos acordos de bioprospecção, os papéis desempenhados por cada agente deve ser bem definido. Em um primeiro momento, deve-se entender quais são os interesses e as influências de cada grupo de bioprospectores nas práticas de bioprospecção, para evitar enquadrar todos erroneamente como “bioprospectores empresários” (interessados em obter ganhos), como é feito atualmente nas regulamentações vigentes. Assim, para o “desenho” de uma nova regulamentação para o tema, as variáveis que envolvem cada grupo devem ser analisadas e consideradas, para evitar criar regras não críveis ou que sejam responsáveis por entraves desnecessários para algumas categorias de bioprospectores, como os “bioprospectores criadores de conhecimento”, os quais, pela atual regulamentação sobre o tema no Brasil, a MP 2186-16/2001, têm que cumprir trâmites

burocráticos e exigências draconescas para poder iniciar ou dar andamento as suas pesquisas científicas.

2.3.1 Principais *Stakeholders* e/ou Bioprospectores que Podem Influenciar os Acordos de Bioprospecção no Brasil

Os *Stakeholders* ou partes interessadas são qualquer grupo dentro ou fora da organização que tem interesse no desempenho da organização. Assim, as partes interessadas têm critério diferente de reação porque tem um interesse diferente na organização (PIMENTEL NETO, 2010). Assim sendo, para aproveitar todo potencial da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais para bioprospecção, é necessidade *sine qua non* para o Brasil ter uma estratégia para convergir às divergências entre os diversos agentes interessados no desenvolvimento destas práticas no Brasil.

Para tanto, é fundamental a participação destes agentes no “desenho” de políticas públicas e regulamentações que tratem do uso dos conhecimentos tradicionais e da biodiversidade nacional. Assim, as estratégias para o desenvolvimento da bioprospecção no Brasil devem ser feitas a partir das necessidades e das prioridades dos atores envolvidos e do país. Daí a importância de entender quem são estes *stakeholders*, no cenário do Brasil.

Dentro deste contexto, alguns dos agentes que mais influenciam estas atividades de bioprospecção no país são as Instituições de Pesquisa (públicas e privadas); Universidades; Governo – Ministérios, Agências de Fomento e Agências Reguladoras; comunidades tradicionais – indígenas e não indígenas; empresas privadas multinacionais e nacionais; e, ONGs⁵¹, conforme Quadro 7.

⁵¹ Os atores da bioprospecção, citados abaixo, são aqueles que fazem alguma pesquisa com recursos da biodiversidade ou que tenham programas dentro das suas instituições para bioprospecção, os levantamentos foram feitos em livros, teses, trabalhos acadêmicos, revistas, jornais e sites. Deste modo, alguma instituição pode não ter sido citada, não pela sua falta de relevância, mas por não terem sido encontradas informações disponíveis.

Quadro 7. Agentes que influenciam os acordos de bioprospecção no Brasil

INSTITUIÇÕES QUE INFLUENCIAM A BIOPROSPECÇÃO		STAKEHOLDERS DA BIOPROSPECÇÃO NO BRASIL
INSTITUIÇÕES DE PESQUISA	INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA	• Fundação Osvaldo Cruz - FIOCRUZ; • Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; • Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ; • Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA; • Instituto Butantã; • Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia; • Centro de Biotecnologia da Amazônia - CBA; • Fundação Ezequiel Dias; • Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG; • Instituto Agrônômico – IAC; • Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica – FUCAPI.
	ALGUMAS UNIVERSIDADES	• Universidade Estadual de Campinas – Unicamp • Universidade de São Paulo – USP • Universidade Estadual Paulista - UNESP • Universidade Federal de São Paulo – Unifesp • Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR • Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG • Universidade Federal de Viçosa – UFV • Universidade Federal de Lavras – UFLA • Universidade Federal de Uberlândia - UFU • Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS • Universidade Federal do Amazonas – UFAM • Universidade Estadual do Amazonas – UEA; • Universidade Regional do Cariri – Urca; • Universidade Federal do Pampa – Unipampa; • Universidade Federal de Pelotas – Ufpel; • Universidade Federal Grande Dourados – UFGD;

		• Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT • Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC; • Universidade de Brasília – UnB.
GOVERNO	MINISTÉRIOS QUE TEM REPRESENTAÇÃO NO CGEN	• Ministério do Meio Ambiente – MMA; • Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA; • Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT; • Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MIDC; • Ministério da Saúde - MS; • Ministério da Cultura – MINC; • Ministério da Justiça – MJ; • Ministério da Defesa – MD; • Ministério das Relações Exteriores – MRE.
	ALGUMAS AGÊNCIAS DE FOMENTO	• Fundações de Amparo à Pesquisa – de cada estado; • Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; • Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP; • Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES; • Agência de Floresta e Negócios Sustentáveis do Amazonas.
	OUTRAS INSTITUIÇÕES DO GOVERNO	• Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; • Museu Emílio Goeldi, no Pará; • Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa; • Instituto Evandro Chagas – IEC; • Fundação Nacional do Índio – FUNAI; • Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI; • Fundação Cultural Palmares - FCP.
	INSTITUIÇÕES CONVIDADAS A PARTICIPAR DAS REUNIÕES DO CGEN/SEM	• Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia – ABRABI; • Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente – ABEMA; • Associação Brasileira de ONGs – ABONG;

OUTRAS INSTITUIÇÕES	DIREITO A VOTO (REZENDE, 2008)	• Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS; • Conselho Nacional dos Seringueiros – CNS; • Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira – COIAB; • Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas - CONAQ • Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica – FEBRAFARMA; • Ministério Público Federal (MPF); • Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - Área de Biológicas – SBPCBio; • Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - Área de Humanas – SBPCHum; • Fórum Brasileiro de ONGs; • Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – FBOMS;
INSTITUIÇÕES PRIVADAS	ALGUMAS EMPRESAS	• Natura Cosméticos S.A. – Natura; • Biolab Sanus Farmacêutica Ltda – Biolab; • Laboratório Aché – Aché; • Extracta Moléculas Naturais S/A – Extracta; • Eurofarma; • União Química; • Orsa Florestal; • Grupo Centroflora; entre outras.

COMUNIDADES	POVOS DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS	• Povos Indígenas • Açorianos; • Babaqueiros; • Caboclos; • Quilombolas; • Ribeirinhos; • Caiçaras; • Jangadeiros; • Pantaneiros; • Pescadores artesanais; • Praieiros; • Sertanejos; • Varjeiros, entre outros.
--------------------	---	--

Fonte: Elaboração Própria.

Considerando todos os possíveis agentes que possam influenciar as atividades de bioprospecção, no Quadro 7, estes foram separados por grupos de instituições que podem influenciar as atividades de bioprospecção no Brasil. Salientamos que não foram separados por grupos de bioprospectores, pois para este fim há necessidade de um estudo mais detalhado e com uma análise mais precisa para saber em qual grupo estes seriam enquadrados, pois existem agentes que podem ser enquadrados ao mesmo tempo como desenvolvedores de conhecimento e como colecionadores e assim sucessivamente. Portanto, neste estudo nos limitamos a citar alguns dos agentes mais conhecidos e os que de alguma forma estão envolvidos com estudos, práticas ou acordos de bioprospecção.

Mas, para um “desenho” de políticas públicas para estas práticas no Brasil, há de se considerar o levantamento de quem são os possíveis e/ou principais bioprospectores, e em quais dos grupos (coleccionadores, criadores de conhecimento e empresários) se enquadram cada um, para melhor compreender e buscar atender suas necessidades e prioridades referentes aos atuais e futuros acordos, pois entende-se que a bioprospecção deve ser uma prática na qual todos os envolvidos obtenham ganhos, monetários ou não monetários, além de possibilitar a conservação e

o uso sustentável dos recursos biológicos. Para tanto, nos itens a seguir, vamos entender quais são as regulamentações internacionais e do Brasil existentes, que visam a atender estes objetivos.

2.4 Principais Acordos Internacionais

Cada vez mais, a bioprospecção está apoiada em acordos internacionais, em parcerias internacionais, em leis nacionais, em medidas de autorregulação (incluindo códigos de ética, contratos transparentes de alta qualidade etc.). Os acordos internacionais incluem a Convenção sobre a Diversidade Biológica e o Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionado ao Comércio (TRIPS).

Além dos principais acordos internacionais para bioprospecção, o Brasil assinou outros acordos sobre biodiversidade, são eles:

- a) O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000), que estabelece as regras para a movimentação transfronteiriça de organismos geneticamente modificados vivos;
- b) O Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (2001), que estabelece, no âmbito da FAO, as regras para o acesso aos recursos genéticos vegetais e para a repartição de benefícios;
- c) As Diretrizes de Bonn (2002), que destacam três elementos chaves para a promoção do Artigo 15 da CDB, que são: a) a necessidade de obter o consentimento prévio e informado do país de origem, antes de obter o acesso aos recursos; b) a necessidade de haver termos mutuamente acordados com o país de origem sobre o acesso e a importância da repartição de benefícios; e c) a obrigação de repartir, de forma justa e equitativa, os benefícios resultantes do uso dos recursos genéticos, como a Parte que os fornece (combate a biopirataria);
- d) Os Princípios e Diretrizes de *Addis Abeba* para Utilização Sustentável da Biodiversidade (2004).

O Brasil, ainda no âmbito da CDB, apoia as Diretrizes para a Prevenção, o Controle e a Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras, os Princípios e as Diretrizes da Abordagem Ecosistêmica para a Gestão da Biodiversidade e iniciou negociação de um Regime Internacional sobre Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição dos Benefícios resultantes desse acesso.

Entretanto, nesta tese, a análise ficará focada nos dois acordos internacionais, os TRIPS e a CDB, os quais têm causado maior polêmica e dificuldades para o desafio do desenvolvimento das práticas de bioprospecção. Apesar dos acordos internacionais serem feitos para se complementarem, em muitos casos não é isto que ocorre, pois são convergentes apenas parcialmente, o que torna complexa a harmonização de políticas nacionais pelos países que são signatários dos dois acordos. Estes países ao criar e/ou implementar leis e políticas para uso dos recursos da biodiversidade e partilha de benefícios, esbarram em problemas de como fazer isso sem criar conflitos entre os princípios de cada acordo. Contudo, as consequências em muitos casos são a criação de políticas e as regulamentações falhas, que quando aplicadas podem causar efeitos deletérios - por trazer prejuízos ao país provedor dos recursos⁵², o que tem gerado conflitos de interesses que ainda persistem não só em parcerias internacionais, mas em níveis nacionais e locais.

Tentativas de negociações e discussões para uma conciliação entre os dois acordos serão tratadas nos itens seguintes. Também serão verificadas as iniciativas tomadas no sentido de convergir os interesses divergentes dos diferentes atores da bioprospecção, bem como a forma que estão sendo feitas as buscas por uma adequação dos princípios do TRIPS e a CDB, além da busca por um equilíbrio entre os interesses privados (por ex. patentes de princípios ativos da biodiversidade para um novo fármaco) com os interesses da sociedade geral.

⁵² Patentes de recursos da biodiversidade nacional por empresas estrangeiras, sem transferência de tecnologia ou partilha de benefícios para os países provedores.

2.2.1 CDB – Convenção Diversidade Biológica: antecedentes, conceituação e objetivos.

2.1.2.1 Antecedentes à CDB

Dentro deste contexto, as utilizações dos recursos da biodiversidade para as atividades de bioprospecção, até os anos 80 do século XX, não eram questionadas. O entendimento global considerava estes recursos genéticos como patrimônio da humanidade, portanto, de livre acesso. Os países provedores de biodiversidade não impunham muitas restrições às pesquisas conduzidas pelas empresas ou pelos institutos estrangeiros. Os países que faziam uso da biodiversidade coletavam e extraíam plantas, pequenos animais e microorganismos que poderiam ser usados nos seus programas de desenvolvimento tecnológico e industrial. Os países provedores destes recursos pouco participavam deste processo, às vezes, os pesquisadores locais eram convidados a participar de projetos, mas as funções destes se restringiam em muitos casos apenas como guia para coleta de amostras em campo, e quando estas pesquisas geravam benefícios, estes eram pouco ou nada compartilhados, ficando os lucros para os desenvolvedores (PAVARINI, 2000).

Ocorre uma mudança de paradigma no final dos anos 80, referente à soberania sobre os recursos genéticos. Até então, o princípio aceito por muitos países, de que os recursos genéticos deveriam estar disponíveis para todo e qualquer propósito, pois os produtos finais desenvolvidos a partir destes recursos beneficiariam a todos, começou a ser alterado em virtude do crescimento das indústrias de biotecnologia e da apropriação destes recursos, por meio do patenteamento de processos ou de produtos desenvolvidos a partir da biodiversidade. Por isso, os países detentores destes recursos passaram a valorizar mais a sua biodiversidade, principalmente a diversidade genética, mudando de atitude com relação ao controle do seu acesso (AZEVEDO, 2003).

O debate sobre a importância dos recursos da biodiversidade volta à tona no início dos anos 90, porém, desta vez, como fonte de bioprospecção⁵³. O uso dos recursos da

⁵³ A importância da biodiversidade para prospecção de novos produtos foi reconhecido na reunião da *International Society of Chemical Ecology*, em 1990, em Goteborg, Suécia – “Produtos Naturais constituem um tesouro de grande valor para a humanidade. Com as alarmantes taxas de extinção das espécies este tesouro está rapidamente se esgotando, com consequências potencialmente desastrosas – Nesta reunião houve insistência para que medidas de conservação fossem montadas em nível

biodiversidade agora estaria baseado em um novo paradigma, alicerçado em três grandes áreas: da informação, da ciência e da tecnologia, com aplicação no processo produtivo das empresas (LASMAR, 2005). Para tanto, emerge a necessidade de um regime internacional que promovesse a distribuição justa e equitativa dos ganhos advindos da biodiversidade e que ao mesmo tempo adotasse uma visão sistêmica sobre a conservação destes recursos (ENRÍQUEZ, 2005). Assim, o consenso geral foi que o ideal seria o estabelecimento de um novo tratado internacional, ao invés de uma Convenção “guardachuva”, que agrupasse todas as Convenções Internacionais sobre o assunto existentes. Para a formação de um entendimento mais uniforme sobre o tema, foi estabelecida, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

2.1.2.2 Conceituação e Objetivos: Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB

Para regulamentar a exploração e o fluxo mundial de recursos da biodiversidade, foi estabelecida, em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO 92), no Rio de Janeiro, a Convenção de Diversidade Biológica (CDB), assinada naquele momento por 150 países e em 2012 são 193, sendo um dos mais importantes acordos internacionais multilaterais que trata de questões ambientais. A CDB, representando os interesses dos países ricos em diversidade biológica, estabelece que estes países tenham direito soberano sobre seus recursos genéticos e que esses recursos devam ser utilizados segundo determinados princípios, tais como a repartição de benefícios provenientes da sua exploração, incluindo uma compensação ao conhecimento tradicional.

A partir da aprovação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o regime de livre acesso aos recursos da biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais mudou. Até o início dos anos 90 do século XX, as empresas envolvidas nas atividades de bioprospecção não tinham a obrigação de compensar os países fornecedores destes recursos. A criação da CDB é uma tentativa de buscar um equilíbrio nas relações que envolvem recursos naturais e conhecimentos tradicionais, entre os países desenvolvidos (pobre em biodiversidade e fortes em pesquisa científica) e os em desenvolvimento (ricos em biodiversidade).

mundial, e que muitos estudos sejam realizados para que os recursos da biodiversidade sejam usados de forma racional, para descoberta de novos produtos químicos para medicina, agricultura e indústria, além da necessidade de esforços para que parcerias possibilitassem um fluxo justo dos benefícios financeiros para todos os participantes” (EISNER; MEINWALD, 1990 *apud* BEATTIE, 2005).

Anteriormente à CDB, os recursos naturais eram considerados patrimônio comum da humanidade. Portanto, entre os artigos essenciais da Convenção, está o art. 3, reconhecendo o direito soberano do *Estado-Nacional* sobre a exploração dos recursos biológicos e genéticos no seu território. Outro artigo importante desta Convenção é o art. 8(J), que diz que cada parte contratante deve, na medida do possível, conforme o caso e em conformidade com sua legislação nacional, “respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas” (CDB, 1992).

Assim, os países signatários da Convenção nos termos do artigo 8 (j) ficam obrigados: a) a preservar os conhecimentos tradicionais dos seus territórios; b) a respeitar os direitos dos detentores dos conhecimentos tradicionais, portanto, a sua utilização deve ser autorizada por estes; c) a criar um sistema que garanta aos detentores dos conhecimentos tradicionais usufruir dos benefícios gerados a partir da utilização de seus conhecimentos. A primeira obrigação tem a finalidade de conservação. Já as duas últimas determinam que os países signatários da Convenção estabeleçam sistemas regulatórios adequados, que possam possibilitar o gerenciamento do uso dos conhecimentos tradicionais e a repartição justa e equitativa dos benefícios.

Um aspecto importante tratado na CDB, é o acesso a recursos genéticos, no seu artigo 15, o qual reconhece a soberania dos Estados sobre seus recursos naturais. Portanto, somente o Estado-Nacional pode determinar, por legislação nacional, como será o acesso aos recursos genéticos pertencentes ao país. Este artigo ressalta que “cada parte contratante deve procurar criar condições para permitir o acesso a recursos genéticos para utilização ambiental saudável por outra parte contratante e não impor restrições contrárias aos objetivos da CDB”. Deste modo, o art. 15 completa o art. 8(j) no que trata do acesso aos recursos genéticos.

Desta forma, o acesso, quando concedido, deverá ser de comum acordo, e sujeito ao consentimento prévio fundamentado da parte contratante provedora desses recursos. Como também o cedente dos recursos deve participar na medida do possível da pesquisa científica feita no território do contratante. Da mesma forma, cada contratante deve adotar medidas legislativas, administrativas ou políticas, para que possa compartilhar de forma justa e equitativa os resultados da pesquisa e do desenvolvimento de recursos genéticos e os benefícios derivados de sua utilização comercial, sendo a partilha feita de comum acordo (CDB, 1992).

Outro ponto que ainda está sendo debatido é o *Acess Benefit-Sharing* (ABS), pois na CDB o seu artigo 15 somente aborda os termos e as condições de acesso aos recursos genéticos e repartição de benefícios. No entanto, a partir de 1993 alguns países signatários da Convenção, começaram a desenvolver um conjunto de princípios internacionalmente acordados sobre ABS, o que resultou durante a VI Conferência das Partes da CDB⁵⁴, em 2002, na adoção das Diretrizes de Bonn⁵⁵, que vem ajudando os países a desenvolver e a implementar estratégias de ABS.

Entretanto, recentemente, foi realizada uma pesquisa pelo *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), em 42 países da região do Pacífico, para levantar como estão sendo desenvolvidas as leis e as políticas sobre ABS. O estudo revelou que apenas 10 países têm uma lei ou políticas nacionais para ABS, 24 estão em processo de desenvolvimento de leis e políticas e 8 não possuem nenhum sistema em processo que leve a desenvolver um quadro de ABS. Contudo, o estudo mostrou que muitos países estão empenhados em desenvolver políticas eficazes, mas que a falta de conhecimento técnico e estruturas de governo fracas entravam o processo. Foi constatado também que há um conhecimento muito fragmentado sobre os processos da ciência e das descobertas nas áreas da biotecnologia e da bioprospecção, como também sobre direitos de propriedade intelectual e os termos dos contratos, fatores que são agravados pela falta de coleta de informações, divulgação e intercambio (PISUPATI, 2007).

⁵⁴ Desde primeira reunião mundial para discutir a biodiversidade biológica, a Eco 92, de 2 em 2 anos os países signatários da CDB realizam a COP (Conferência das Partes).

⁵⁵ As Diretrizes de Bonn são de adoção voluntárias, e procura ser prática, flexível e transparente, buscando responder a evoluções nos debates internacionais sobre a governança para ABS. Suas orientações identificam: passos de acesso a recursos genéticos e repartição de benefícios, requisitos básicos para termos mutuamente acordados, e os papéis e responsabilidades de provedores e usuários. Também salienta a importância do desenvolvimento de mecanismos administrativos, legais e regulamentares a nível nacional (UNU-IAS, 2007).

Há alguns países empenhados em desenvolver regimes de ABS, como África do Sul, Brasil, Costa Rica, Filipinas, Índia e Peru (fazem parte do Grupo dos Países Megadiversos⁵⁶). Suas experiências são importantes para o desenvolvimento de um regime de ABS eficaz, pois são fornecedores de *insights*. Apesar de cada um ter desenvolvido estratégias diferentes de ABS para criar valor e garantir a equidade, todos tem um compromisso forte com a capacitação (PISUPATI, 2007).

Contudo, a CDB apresenta alguns outros pontos que valem ser salientados. Primeiro, a Convenção não se concentra apenas na diversidade de espécies, mas em três níveis: genes, espécies e ecossistemas. Segundo, para a CDB, o uso sustentável dos recursos e a sua conservação são inseparáveis, neste ponto, reconhece também o papel das comunidades locais e indígenas na conservação da biodiversidade, e que a intervenção destes povos foi essencial para certas espécies, ecossistemas e paisagens desenvolverem características especiais. Terceiro, muitos dispositivos da Convenção tratam dos assuntos de forma ampla e geral, necessitando de foco e qualificação para que possam ser aplicados no contexto nacional, portanto, a ênfase está na ação nacional.

Apesar da importância da CDB, esta é um acordo-quadro, que define metas e políticas a serem aplicadas pelos países, cabendo a estes criar suas próprias políticas e regulamentações, sobre a conservação e o uso dos recursos genéticos e biológicos, e dos conhecimentos tradicionais. Também cabe a cada país definir as condições e as modalidades de acesso a sua biodiversidade e conhecimentos da sociodiversidade. Mas, apesar dos avanços apresentados pela Convenção, esta não define ou impõe padrões mínimos de proteção, deixando esta função para os países detentores dos recursos.

Na Alemanha, em Bonn, em maio de 2008, aconteceu a Nona Conferência das Partes (COP-9) da CDB, sob o lema: “*One Nature – One World – Our Future*”, a última Conferência antes do ano estabelecido como meta para reduzir significativamente a perda da biodiversidade,

⁵⁶ Dezesete países ricos em diversidade biológica e em conhecimentos tradicionais associados formaram um grupo conhecido como “*Like Minded Megadiverse Countries*”. Entre os membros deste grupo, estão: Bolívia, Brasil, China, Colômbia, Costa Rica, República Democrática do Congo, Equador, Índia, Indonésia, Quênia, Madagascar, Malásia, México, Peru, Filipinas, África do Sul e Venezuela (LMMC, 2009).

2010. No entanto, desde a CDB em 1992 a perda de recursos naturais só aumentou, portanto, os países que se reuniram na COP-9 tiveram como meta principal estabelecer um roteiro para a negociação de regras de acesso aos recursos genéticos, bem como à divisão dos benefícios sobre o seu uso. O ponto forte do encontro foi a proposta de criação de um conjunto de especialistas que analisem a questão da biodiversidade, assim como o IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas faz pelo aquecimento global.

A COP-10 teve como resultado mais esperado a adoção do Protocolo de Nagoya⁵⁷ sobre o acesso aos recursos genéticos e repartição justa e equitativa dos benefícios, o qual define regras claras e justas para este tema, tais como: i) acesso dos recursos genéticos de animais, plantas e micróbios para desenvolvimento de novos produtos, entre outras atividades; ii) benefícios advindos do uso de recursos da biodiversidade devem ser partilhados entre os países ou instituições que utilizam esses insumos e as comunidades ou países de origem; iii) necessidade de consentimento prévio do país de origem do insumo; iv) acesso aos insumos deve ser acordado entre as partes – país de origem e país interessado em acessar o insumo; v) a partilha de benefícios deve ser definida entre as partes – *royalties*, acesso prioritário ao produto desenvolvido, entre outros benefícios monetários e não monetários. Todos estes objetivos devem estar em consonância com as legislações nacionais que tratam do assunto.

Já a COP-11, realizada na Índia, em Hyderabad, em outubro de 2012, teve resultados modestos em relação à COP-10. Nesta COP, ficou acordado entre os países membros que os investimentos destinados à biodiversidade devem duplicar até 2015 e se manter neste nível até 2020. Além disso, os países signatários da CDB devem incluir a biodiversidade em seus planos de desenvolvimento e prioridades nacionais, adotando medidas para incrementar as formas de financiamento para a conservação e a restauração da biodiversidade. Foi reconhecida também nesta conferência a importância das áreas protegidas, terrestres e marítimas, para contribuir com a conservação da biodiversidade, e também que as áreas habitadas por populações indígenas ou tradicionais podem ser reconhecidas como áreas de conservação, contudo, para este fim, cada

⁵⁷ Segundo Vitor Genu Faria, pesquisador do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), no Documentário “O Veneno da Jararaca – Acesso ao Patrimônio Genético Brasileiro”, o Protocolo Nagoya ainda não foi ratificado pelo governo brasileiro – não entrou em vigor. Por este motivo, nesta tese não foi tratado com detalhes.

país deve buscar dentro de sua regulamentação nacional o consentimento destes povos para esse reconhecimento. Para as áreas marítimas, a conferência demonstra a importância de os países elaborarem regulamentações para diminuir os impactos das atividades de pesca na biodiversidade marinha.

Portanto, a CDB modifica de forma radical as relações entre biodiversidade e humanidade, sendo que aquela deixa de ser patrimônio desta, para ser um bem da Nação Soberana, em que os recursos são encontrados, havendo alocação de propriedade. Reconhece também a assimetria que existe entre as Nações Industrializadas e as Nações em Desenvolvimento. Elevou o conceito da relação de troca entre acesso negociado à biodiversidade e a transferência de recursos financeiros e tecnológicos para os detentores da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais (CARVALHO, 2007).

Por outro lado, Enríquez (2005) ressalta que, com a Convenção de Diversidade Biológica (CDB), muitas mudanças ocorreram, atores que antes não faziam parte da agenda dos problemas de biodiversidade passaram a desempenhar um papel fundamental nos estudos, ampliaram-se os debates das políticas públicas sobre as diversas manifestações da biodiversidade, entre estes, encontram-se cientistas das áreas sociais, tecnólogos, representantes de empresas de bioprodutos interessados na exploração da biodiversidade, entidades não governamentais (ONGs) e populações locais preocupadas com a conservação, o uso sustentável e a repartição justa equitativa dos benefícios decorrentes da biodiversidade.

Assim, a partir da CDB, muitos países estão criando legislações para tratar destas questões, enquanto outros ainda não entenderam a importância de ter um quadro regulatório claro e objetivo sobre o assunto. Contudo, muitas das regulamentações já existentes em alguns países não se mostram eficazes, pois não conseguem convergir as divergências dos diversos atores envolvidos nas práticas de bioprospecção, tornando as regulamentações muitas vezes não críveis.

No entanto, quando feita uma análise comparativa dos fóruns internacionais em relação à CDB, Quadro 8, abaixo, Ferro (2006, p.45) esclarece que “há divergências conceituais entre os grandes acordos internacionais, que dificultam a implantação de mecanismos dinâmicos

de regulação e monitoramento do acesso, da repartição de benefícios, da transferência de tecnologia, da propriedade intelectual e outras atividades relacionadas aos recursos da biodiversidade”.

Quadro 8. Análise comparativa de fóruns internacionais que apresentam alguma relação com a CDB

Fórum e/ou Tratado	Principais Pontos	Relação com a CDB
FAO/Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura	Reconhece os direitos soberanos dos Estados sobre seus próprios recursos fitogenéticos; prevê um Sistema Multilateral de Acesso Facilitado e Repartição de Benefícios viabilizado por um Acordo de Transferência de Material (ATM).	O acesso engloba a utilização e a conservação na pesquisa, melhoramento e capacitação; a repartição dos benefícios deverá se dar por meio do pagamento de benefícios monetários e não monetários, intercâmbio de informação, transferência de tecnologia e capacitação.
OMC/TRIPS	Objetivos: reduzir as distorções do comércio internacional e fomentar uma proteção adequada aos direitos de PI; os países signatários podem excluir a patenteabilidade de plantas e animais – exceto micro-organismos – e processos biológicos para a produção de plantas e animais – exceto processos microbiológicos.	Não exige a declaração de origem dos recursos biológicos para solicitação de patentes; reconhece primordialmente os direitos de PI em detrimento dos direitos soberanos dos Estados sobre os recursos biológicos; não prevê a repartição equitativa de benefícios entre titular da patente e provedor do recurso biológico
OMPI/IGC	Foro para debate e diálogo acerca da relação entre propriedade intelectual e os conhecimentos tradicionais, recursos genéticos e expressões culturais tradicionais.	Negociação quanto à adoção de um regime internacional e discussão sobre a divulgação da origem dos recursos genéticos e do conhecimento tradicional associado na solicitação de patentes.
UPOV/Convenção Internacional para Proteção de Novas Variedades de Plantas	Objetivos: assegurar que os membros da União reconheçam o desenvolvimento de novas variedades pelos melhoristas, garantindo-lhes um direito de PI com base em conjunto de princípios claramente definidos: prevê uma	Os melhoristas precisam ter acesso a todas as formas de material; a repartição de benefícios é tratada na forma da isenção dos melhoristas*; há preocupação quanto a outras medidas de repartição de

	forma <i>sui generis</i> de proteção intelectual de novos cultivares.	benefícios que poderiam introduzir barreiras ao progresso do melhoramento e utilização dos recursos genéticos; espera-se que o ABS-WG reconheça estes princípios.
* permite o uso de materiais de propagação da variedade protegida sem autorização prévia para os fins de obtenção de outras, variedades.		

Fonte: Ferro (2006, p. 46).

Contudo, vale salientar que o Brasil foi um dos primeiros países signatários da Convenção sobre a Diversidade Biológica. Tem participado ativamente nas negociações internacionais e estado presente nos mais diversos fóruns internacionais que tratam a matéria. Para atender às exigências da CDB, foram feitas modificações na legislação, como a Medida Provisória nº 2.186-16 de 2001 e o Decreto nº 3.945 de 2001, modificado pelo Decreto nº 4.946 de 2003, que criou o Conselho de Gestão de Patrimônio Genético – CGEN (ASSAD; SAMPAIO, 2005).

Entretanto, paradoxalmente, os resultados da bioprospecção no Brasil são muito modestos. O Brasil não conseguiu atender aos princípios básicos da CDB, que é a exploração de forma soberana e sustentável. As dificuldades para a realização de bioprospecção no Brasil estão relacionadas com a ausência de regras claras sobre os temas relevantes, tais como a repartição equitativa dos benefícios.

2.2.2 TRIPS - Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio

Os Acordos TRIPS definem padrões de proteção para os direitos de propriedade intelectual de 146 países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC), como resposta aos esforços internacionais de apropriação tecnológica e um instrumento de garantia de vantagens econômicas das atividades baseadas no conhecimento. Funciona como uma tentativa internacional e institucionalizada para que o sistema de propriedade intelectual, como um todo, e de patentes, em particular, torne-se homogêneo, uniforme no nível internacional, garantindo,

expressamente, a construção mundial de “Sistemas Fortes de Proteção à Propriedade Intelectual” (DEL NERO, 1998; DAL POZ, 2007).

No final da década de 80 do século XX, houve uma intensificação sobre os Direitos de Propriedade Intelectual, em bases globais, encorajada por dois fatores importantes. Primeiro, aumentou o reconhecimento sobre a importância dos ativos do conhecimento no comércio internacional por parte de empresas e de governos - países centrais. Segundo, durante a rodada do *General Agreement on Tariffs and Trade* - GATT, no Uruguai, houve pressões dos países desenvolvidos, para harmonizar as normas relativas a estes direitos (ABOITES; CIMOLI, 2002 *apud* MASCANHERAS, 2004). Tais rodadas de negociações tinham sido iniciadas em 1986 e desdobradas até 1993 e levaram à assinatura dos acordos em Marrakech, em 1994, os *Agreements Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS)⁵⁸.

Uma nova disciplina foi estabelecida com os acordos TRIPS, para muitos países em termos de patentes⁵⁹, direitos autorais (*copyrights*), indicações geográficas, marcas registradas (*trade marks*), desenhos industriais, topografias de circuitos integrados, proteção de informação confidencial (*trade secrets*) e controle de práticas de concorrência desleal em contratos de licenças.

O objetivo dos Acordos está declarado no seu Art. 7 – “assegurar que a proteção e a aplicação dos Direitos de Propriedade Intelectual contribuam para promoção da tecnologia, beneficiando mutuamente os geradores e os usuários do conhecimento tecnológico de um modo que conduza ao bem-estar social e econômico”. Para alcançar este objetivo, o Acordo prevê: i) normas e princípios adequados relacionados ao comércio de direitos de propriedade; ii) meios eficazes para que tais trocas comerciais sejam adequadas; iii) procedimentos para prevenir controvérsias para soluções multilaterais entre governos; e iv) disposições transitórias que visem à plena participação nos resultados das negociações (SAMPATH, 2005). Assim, os países

⁵⁸ “Os acordos TRIPS são parte integrante (Anexo 1C) dos *Agreement Establishing the World Trade Organization*, documento que funda a OMC (o GATT, após sua oitava rodada, em 1994, é substituído pela OMC)” (DAL POZ, 2007).

⁵⁹ Porém, quando falamos em patentes, existem dois sistemas distintos, os que solicitam patentes baseadas em *inquisição subjetiva* e, explicitação objetiva. Alguns países desenvolvidos, como EUA, seguem a *inquisição subjetiva* que permite deixar encobertas algumas características do objeto a ser patenteado. Os países em desenvolvimento que defendem a CDB perseguem a manutenção do padrão atual de descrição objetiva - que haja plena descrição e definição de origem material utilizado na descoberta (DAL POZ, 2007).

membros são obrigados a adequar suas respectivas leis nacionais de propriedade intelectual às novas normas.

O art. 8º dos TRIPS tem como princípio facilitar a transferência internacional de tecnologia. No Art. 8.1, os membros da OMC devem formular e, se necessário, retificar suas legislações nacionais. No Art. 8.2, os países devem providenciar medidas apropriadas, para prevenir abuso dos DPI. Porém, os Acordos prevêem que os países menos desenvolvidos tenham um período de “adaptação”. No entanto, a implementação dos TRIPS em nível global tem problemas, como o alcance de seus objetivos em termos de alocação e distribuição de benefícios da inovação, pois os países membros apresentam diferenças gritantes em relação ao grau de desenvolvimento tecnológico ou econômico (DAL POZ, 2007; MASCARENHAS, 2004).

Segundo Sant’ana (2002, p.22), durante as negociações do GATT para a inclusão dos Direitos de Propriedade Intelectual (DPI) no regime do comércio mundial, “os países em desenvolvimento lutaram contra a inclusão do DPI sobre o comércio mundial, com argumento que economias diferentes necessitam de instrumentos diferentes para estimular a inovação e que impor regras uniformes acabaria por beneficiar mais as empresas transacionais estrangeiras que as suas próprias indústrias”. Salienta Mascarenhas (2004) que quando o fator relevante é a capacidade de absorção e de difusão de tecnologias, a adoção de uma única regra para todas as nações torna-se crítica e sujeita a controvérsias, em muitos casos levando à não aplicação.

Para Dal Poz (2007), as obrigações e ações para o cumprimento das disposições acordadas são claras e detalhadas para os países em desenvolvimento, mas o mesmo não ocorre em relação aos países detentores de tecnologia, pois ficam lacunas em termos de como - quais os mecanismos para transferência de tecnologias para os países em desenvolvimento, pois não estão explicitadas as formas e os esforços mínimos para que esta disposição legal venha a se realizar, uma vez que quem vai fazer transferência de tecnologia é quem tem tecnologia para transferir, que são em geral os países-sede de empresas detentoras de tecnologia.

Os acordos TRIPS têm outro ponto polêmico, o relacionado à questão acerca do DPI sobre as formas de vida, o que continua em jogo são os temas como alocação de recursos e

distribuição de benefícios de forma justa e equitativa, decorrentes do uso da biodiversidade ou dos conhecimentos tradicionais, além das questões de soberania. Quando das discussões para proteção destes “bens”, os EUA queriam proteção patentária total sobre todas as áreas de tecnologia, já os países da Europa proíbem patentes sobre variedades de plantas e animais, além de processos essencialmente biológicos para produção de plantas e animais⁶⁰. Assim, a solução conciliatória foi os TRIPS usarem o estilo legal europeu como ponto de partida, sob a condição de ser revisto após quatro anos da entrada em vigor do artigo, em 1999 (SANT’ANA, 2002).

Já o artigo 27 trata das patentes e das matérias que são passíveis de serem patenteadas. No seu parágrafo primeiro, “legitima o patenteamento de fármacos, de alimentos, de plantas e de animais transgênicos, de micro-organismos e de processos biotecnológicos, todos os produtos relacionados direta ou indiretamente à exploração dos recursos biológicos”. O Art. 27, no parágrafo primeiro, determina que possam ser patenteáveis todas as invenções, sejam de produtos ou de processos, em todos os campos tecnológicos, desde que seja novidade, contenham atividade inventiva e que tenham aplicação industrial de utilidade. Também determina que os direitos de patentes são passíveis de serem “usufruídos” sem discriminação do lugar da invenção, do campo tecnológico ou do fato que os produtos sejam importados ou produzidos no país (GERMAN-CASTELLI, 2004).

Portanto, o estilo legal europeu tomou corpo no Artigo 27.3 (b), que é o que trata de organismos vivos. Este artigo é o que mais tem suscitado controvérsias em relação aos princípios da CDB⁶¹. O Artigo 27.3 (b) autoriza os países membros a excluírem, em suas legislações nacionais, a concessão de patentes a plantas, a animais e a processos essencialmente biológicos para produção de plantas e animais, mas obriga os países membros a protegerem por patentes os micro-organismos, os processos não biológicos e os microbiológicos, além de determinar também que variedades de plantas devem ser protegidas por patentes ou por um sistema *sui generis* eficiente ou ainda por uma combinação de ambos. (DEL NERO, 1998).

⁶⁰ Sob a Convenção Europeia de Patentes.

⁶¹ As discussões sobre os pontos dos Acordos TRIPS que são conflitantes com os princípios da CDB serão demonstradas no item 2.2.3

Apesar de os TRIPS, em sua totalidade, terem ingerência com o desenvolvimento sustentável, no seu artigo sobre patentes é o que mais preocupa os países em desenvolvimento. Segundo German-Castelli (2004), dado o alcance do artigo, significaria para estes países estenderem patentes a fármacos e a alimentos, que teriam implicações para a saúde, devido aos distúrbios potenciais que poderiam ter nos preços de muitos medicamentos, pela concessão de monopólio de patentes e na segurança alimentar, pela concessão de direitos de monopólios sobre recursos genéticos.

Os embates referentes à questão do estabelecimento dos Direitos de Propriedade Intelectual para recursos da biodiversidade e do conhecimento tradicional estão divididos em duas frentes. De um lado, os críticos aos Direitos de Propriedade Intelectual argumentam que estes são uma ameaça à biodiversidade, limitando o acesso aos recursos e aos produtos deles derivados e que estes direitos encorajam as empresas a patentearem invenções derivadas destes recursos sem empenharem-se para fazer uma partilha equitativa e justa dos benefícios. Do outro lado, os que são a favor dos TRIPS argumentam que este tipo de direito encoraja a transferência de tecnologia e que poderá ser uma estratégia para a partilha de benefícios.

As discussões para revisão do artigo 27.3 (b) foram iniciadas em 1999, ocorrendo no âmbito do Conselho dos TRIPS. Nas discussões e nos debates para a revisão deste artigo, de maneira geral, os países estão divididos em dois grupos: primeiro, os países desenvolvidos, que defendem a ampla concessão de patentes, entre estes os EUA, querendo que a revisão do artigo seja no sentido de ampliar a concessão de patentes, retirando-se as exceções autorizadas no artigo (plantas, animais e processos essencialmente biológicos). A Comunidade Europeia e a Suíça são da opinião de que as exceções, quando voluntárias, são soluções equilibradas. No segundo grupo, estão os países em desenvolvimento, dentre estes, os mais radicais são a Índia e o Grupo Africano, que defendem que as exceções deixem de ser opcionais e se tornem obrigatórias, proibindo o patenteamento de organismos vivos. O Brasil, aparentemente, tem a mesma posição da Suíça e da Comunidade Europeia, não mudando o texto original, mas propõe que sejam introduzidos critérios adicionais para o patenteamento de organismos vivos, para compatibilizar os acordos CDB e TRIPS, critérios estes que foram propostos em 2002 (ALMEIDA; DUTRA; D'ANCONA, 2004).

Houve a solicitação aos membros do Conselho dos TRIPS, em 2002, para a revisão do artigo 27.3 (b), por diversos países, dentre estes Brasil, China, Cuba, República Dominicana, Equador, Índia, Paquistão, Tailândia, Venezuela, Zâmbia e Zimbábue. Tendo como objetivo a exigência de outras condições para o patenteamento, como: a) identificação da fonte do material genético e do conhecimento tradicional eventualmente utilizado e b) prova da obtenção do consentimento prévio e fundamentado e da repartição justa e equitativa de benefícios (SANTILLI, 2004). Contudo, até o momento houve poucos avanços concretos.

Descreve Prakash (1999) que se discutem outras formas de proteção para os recursos da biodiversidade e para os conhecimentos tradicionais a ela associados, que são formas de proteção além das tradicionais dos Direitos de Propriedade Intelectual, conhecidas com proteção *sui generis*⁶². O sistema de proteção *sui generis* examina outros mecanismos de regulação dos acessos aos recursos e de partilha equitativa de benefícios, podendo incluir contratos entre aos atores (individuais ou coletivos, público ou privado) e os detentores dos recursos. No entanto, embora o sistema *sui generis* constitua grande inovação na forma de proteção oferecida, precisa ainda se expandir de forma a incluir os direitos sobre os recursos e direitos baseados na comunidade.

Contudo, os Direitos de Propriedade Intelectual são instrumentos que visam a garantir o retorno dos resultados dos investimentos na geração do conhecimento. Assim, não é sua função tornar harmônicas as dinâmicas de apropriação tecnológica, pois estas são dependentes de outros fatores (DAL POZ, 2007).

Vale ressaltar que, em termos internacionais, a bioprospecção está inserida no conflito entre os interesses comerciais dos países desenvolvidos e os interesses de preservação e de uso sustentável dos países em desenvolvimento, que são os grandes detentores de biodiversidade. De certa forma, estes interesses divergentes estão representados em dois Acordos Internacionais: o Tratado sobre os Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio

⁶² “*Sui generis*” significa único ou de seu próprio gênero, em latim. “Os direitos *sui generis* são aqueles legalmente reconhecidos, adaptados a determinados sujeitos que, por sua natureza, não se encaixam na normativa sobre direitos de propriedade intelectual clássica” (GERMAN-CASTELLI, 2004).

(TRIPS), no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) e a Convenção de Diversidade Biológica (CDB).

2.2.3 Divergências entre Acordo TRIPS e CDB

A CDB foi criada com o intuito de definir uma política de desenvolvimento sustentável, estabelecendo regras para o uso dos recursos da biodiversidade e para a valorização do conhecimento tradicional. Para tanto, entre os seus princípios estão a repartição justa e equitativa dos benefícios gerados pela utilização destes recursos e a soberania dos *Estados-Nacionais*. No entanto, a CDB não conseguiu eliminar totalmente o conflito entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, pois as aplicações destes princípios esbarram em algumas cláusulas dos acordos TRIPS⁶³.

As divergências entre o Acordo TRIPS e a CDB estão relacionadas com os diferentes interesses e objetivos de cada um. O principal desafio está em conciliá-los de forma a não conflitar os seus princípios constitutivos, restabelecendo, assim, a relação de complementaridade originalmente concebida. O Brasil, enquanto signatário de ambos os Acordos, tem que ter por objetivo buscar um caminho para a prática da bioprospecção, beneficiando todos os atores envolvidos sem contrapor os princípios por estes dois Acordos.

De acordo com Guerrante (2003), as principais diferenças e conflitos entre os Acordos TRIPS e a CDB são os seguintes:

- A CDB outorga aos Estados-Nacionais capacidade jurídica para enfrentar a “biogrilagem”⁶⁴ ao requerer seu conhecimento prévio. Nos TRIPS, não há nenhuma disposição que obrigue o consentimento prévio informado para o acesso aos recursos biológicos que possam posteriormente vir a ser protegidos por Direito de Propriedade Intelectual (DPI). Portanto, ao ignorar estas disposições, incentiva a biogrilagem;

⁶³ Os Acordos TRIPS foram criados com o objetivo de harmonização das legislações dos Estados membros da OMC sobre os direitos de patentes.

⁶⁴ “O termo biogrilagem foi sugerido em substituição à biopirataria (por Carvalho, chefe da seção de Recursos Genéticos, Biotecnologia e Conhecimentos Tradicionais Associados da OMPI - Organização Mundial de Propriedade Intelectual), por considerar que nem todos os atos considerados como biopirataria são necessariamente ilegais (para isso, demandaria a existência de leis específicas de proteção) e também o termo pirataria é relativo à infração dos direitos do autor, não abrangeria outras áreas da propriedade intelectual, como as marcas e as patentes” (CARVALHO, 2003 *apud* MASCANHERAS, 2004, p.407).

- Na CDB, os Estados-Nacionais têm direitos públicos soberanos sobre seus recursos biológicos. Esta soberania supõe que os países tenham direito de proibir ou de autorizar os DPI sobre seres vivos. Nos TRIPS, os recursos biológicos têm que estar sujeitos a direitos privados de propriedade intelectual;
- CDB estabelece uma base legal para que os países em desenvolvimento reivindiquem participação nos benefícios oriundos da utilização dos recursos biológicos e dos conhecimentos tradicionais. Os TRIPS determinam que é preciso conceder patentes em todos os campos da tecnologia, devendo, portanto, o uso e a exploração dos recursos biológicos serem protegidos por DPI. No entanto, não prevê nenhum mecanismo para que os benefícios sejam compartilhados entre o titular da patente e o fornecedor do recurso;
- A CDB privilegia o interesse público e o bem comum em relação à propriedade privada, quando nos seus princípios determina que os Estados-Nacionais são obrigados a promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, como uma preocupação comum aos direitos de toda a humanidade. Nos TRIPS, a proteção da saúde pública e a segurança alimentar, assim como os interesses públicos em geral, sujeitam-se aos interesses privados dos titulares dos DPI.

Estes conflitos entre a CDB e os Acordos TRIPS começam quando, no artigo 27.3b dos TRIPS, permite-se o direito de propriedade intelectual para micro-organismos, processos não-biológicos e microbiológicos. O artigo 27.3 (b) autoriza os países membros a excluírem, em suas legislações nacionais, a concessão de patentes a plantas, a animais e a processos essencialmente biológicos para produção de plantas e de animais, mas obriga os países membros a protegerem por patentes os micro-organismos, os processos não biológicos e os microbiológicos, determina também que variedades de plantas devem se protegidas por patentes ou por um sistema *sui generis* eficiente ou ainda por uma combinação de ambos. (DEL NERO, 1998).

O Artigo 27.3 (b) do Acordo TRIPS é conflitante com o Artigo 8 (j) da CDB, que diz que cada parte contratante deve, na medida do possível, conforme o caso e em conformidade com sua legislação nacional, “respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das

comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas” (CDB, 1992).

O conflito está na controvérsia que ocorre com as disposições dos artigos, “pois há um entendimento entre alguns países de que a patente sobre recursos genéticos não seria compatível com a soberania nacional e, dessa forma, qualquer patente sobre formas de vida, incluindo de micro-organismos, deveria ser proibida” (ADAME; JACCOUD; COBRA, 2008).

Passos (2006, p. 330) afirma que:

[...] essa locução, contida no *caput* do artigo 8º, “na medida do possível”, assim como os vocábulos “incentivar” e “encorajar”, expressos na alínea j, parecem retirar a obrigatoriedade do dispositivo, permitindo que, até o interesse do Estado ou ante um interesse considerado “maior”, tais disposições, justificadamente, possam não ser implementadas, como seria desejável tanto para o respeito e a conservação dos elementos da diversidade biológica quanto para a perspectiva de tê-la como fator de combate à pobreza, garantindo o acesso ao desenvolvimento e à manifestação de sua soberania em relação a esses recursos.

Na CDB, outro ponto que causa muitas discussões se refere à transferência de tecnologia. No âmbito da CDB, o acesso aos recursos genéticos dos países em desenvolvimento pelos países desenvolvidos e ricos em tecnologia e em capital ficou condicionado à permissão de acesso aos recursos pelos primeiros, e transferência das tecnologias para uso sustentável desses recursos, bem como distribuição dos benefícios econômicos resultantes pelos segundos.

De acordo com Mascanheras (2004, p. 406):

A questão do acesso às tecnologias mostrou-se problemática em duas vertentes: por um lado, há recusa de muitos países ricos em aderir a essa condição do acordo, como é o caso, por exemplo, dos Estados Unidos e, por outro, há defasagem tecnológica e falta de recursos humanos e financeiros para se dedicar a esses esforços de pesquisa (quando porventura são feitos) na maioria dos países pobres, o que tem dificultado, no plano objetivo, uma adoção mais ampla dos princípios da CDB.

O Artigo 22 da CDB também é polêmico, já que trata da soberania dos *Estados-Nacionais* sobre os seus recursos naturais. O Parágrafo primeiro deste artigo salienta que: “Os dispositivos desta Convenção não devem afetar os direitos e as obrigações de qualquer Parte Contratante decorrentes de qualquer acordo internacional existente, salvo se o exercício desses direitos e o cumprimento dessas obrigações causem grave dano ou ameaça à diversidade biológica”. Segundo Passos (2006, p. 331), esse artigo “deixa em aberto a possibilidade de outros acordos internacionais - que não tenham como foco o princípio da precaução e, muito menos, preocupações de ordem ambiental - terem primazia sobre a CDB, pois há dificuldades de precisões científicas quanto ao que de fato seja potencialmente considerado grave dano ou ameaça à diversidade biológica”.

A soberania dos Estados-Nacionais sobre seus recursos, reconhecida pela CDB, dá aos Estados tão somente o direito de negociá-los (à luz das regras internacionais de comércio), mas não de subtraí-los das regras de mercado e dos sistemas multilaterais de comércio, como os da OMC (PASSOS, 2006).

Para adequação das normas dos TRIPS aos princípios da CDB, os conflitos entre os princípios dos acordos devem ser resolvidos num ambiente de negociações internacionais, pois o marco jurídico-normativo nacional é reflexo do marco jurídico-normativo internacional. Muitos países, talvez por falta de preparo, acabam transcrevendo as normas dos acordos, deixando de fazer uma regulamentação que priorize as necessidades e os interesses dos seus países. Outros países, ao tentar fazer uma regulamentação para o uso e o acesso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais, que atenda aos interesses e às prioridades nacionais ao mesmo tempo em que cumpra os princípios dos acordos, acabam por esbarrar em divergências ainda não resolvidas entre os acordos, devido aos interesses em jogo dos diferentes grupos de interesse. Por este motivo, o processo de harmonização destes acordos precisa ser realizado com urgência.

Um subgrupo de países em desenvolvimento submeteu nove sugestões para modificação do artigo 27.3(b) e outros artigos importantes do Acordo TRIPS, tentando torná-lo mais adequado ao espírito da CDB. Em 2004, as delegações da Bolívia, Brasil, Cuba, Equador,

Índia, Peru, Tailândia e Venezuela, por meio de comunicação⁶⁵, submeteram uma lista de elementos de relação entre TRIPS e a CDB, na tentativa de facilitar uma discussão mais focalizada, estruturada e orientada para a obtenção de resultados práticos sobre o assunto. Propôs a incorporação de três requisitos adicionais de informação para a concessão de patentes relacionadas com material biológico e/ou conhecimento tradicional: (i) revelação da fonte ou país de origem do material biológico/genético e/ou conhecimento tradicional associado; (ii) comprovação do “consentimento prévio informado”; (iii) comprovação da existência de acordo sobre a repartição de benefícios (ASSAD & SAMPAIO, 2005).

Em março de 2006, foi realizada no Brasil a oitava Conferências das Partes (COP-8) entre os países signatários da CDB⁶⁶. Na COP-8 foi destravada uma agenda que já estava imóvel há alguns anos e que impedia a implementação de ações multilaterais capazes de deter a perda de biodiversidade no planeta. Na COP-10, em 2010, foi abordada a necessidade de adoção definitiva do regime internacional de acesso e repartição, pois a não existência desse regime traz prejuízos para a implantação das metas da CDB, já que em 2010 terminou o prazo estipulado pela ONU para a implementação das diretrizes para CDB, porém, neste encontro não houve muitos avanços.

Portanto, os Estados-Nacionais devem buscar um equilíbrio entre conservação e uso sustentável do meio ambiente, com os interesses científicos e tecnológicos e as forças do mercado, quando se realizar o desenho das instituições nacionais para os recursos da biodiversidade e para os conhecimentos tradicionais, buscando atender um conjunto mais amplo de atores. O Brasil, que é signatário dos dois acordos, tem que ter por objetivo buscar um caminho para a prática da bioprospecção, que beneficie todos os agentes envolvidos, sem contrapor os princípios desses dois acordos.

⁶⁵ Ver IP/C/W/420 e Add.1

⁶⁶ Desde a primeira reunião mundial para discutir a biodiversidade biológica, a Eco 92, de 2 em 2 anos os países signatários da CDB realizam a COP (Conferência das Partes).

2.2.4. Regulamentação Nacional para Bioprospecção

O Brasil assinou diversos acordos importantes sobre Biodiversidade, tais como: o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000), que estabelece as regras para a movimentação transfronteiriça de organismos geneticamente modificados vivos; o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (2001), que estabelece, no âmbito da FAO, as regras para o acesso aos recursos genéticos vegetais e para a repartição de benefícios; as Diretrizes de Bonn (2002); os Princípios e Diretrizes de *Addis Abeba* para a Utilização Sustentável da Biodiversidade (2004).

Contudo, para cumprir as determinações destes acordos, o Brasil vem se empenhando há muitos anos. Já na Constituição Federal brasileira, de 1988, em seu artigo 225, parágrafo 1º, Inciso II, estabelece que o poder público e a coletividade têm o dever de preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação de material genético. Isto quer dizer que a proteção do patrimônio genético está no cume do ordenamento jurídico do país.

2.2.4.1 Regulamentação brasileira para atender aos princípios da CDB

O Brasil foi um dos primeiros países signatários da Convenção sobre a Diversidade Biológica. Tem participado ativamente nas negociações internacionais e presente nos mais diversos fóruns internacionais que tratam da matéria. Para atender às exigências da CDB, foram realizadas modificações na legislação, como a Medida Provisória nº 2.186-16 de 2001 e o Decreto nº 3.945 de 2001, modificado pelo Decreto nº 4.946 de 2003, que criou o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN (ASSAD; SAMPAIO, 2005).

O tema de bioprospecção está regulado pela Medida Provisória nº 2186-16/2001, que “dispõe sobre os bens, os direitos e as obrigações relativos: i) ao acesso à componente do patrimônio genético existente no território nacional, exclusiva para fins de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico ou de bioprospecção; ii) ao acesso ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético; iii) à repartição justa equitativa dos derivados do uso do

patrimônio genético; e iv) ao acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para sua conservação e utilização”.

Segundo Santilli (2007), MP nº 2186-16, também assegura os direitos às comunidades indígenas e locais, ao exigir a indicação da origem do acesso ao conhecimento tradicional em todas as publicações, utilizações, explorações e divulgações. Além disso, proibiu a utilização, a realização de testes, as pesquisas ou a exploração relacionadas ao conhecimento tradicional associado por terceiros não autorizados, bem como a divulgação, a transmissão ou a retransmissão de dados e de informações que integram ou constituem conhecimento tradicional associado, cujos direitos são de sua titularidade.

O Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que possui competência para (i) coordenação das políticas para a gestão do patrimônio genético; (ii) estabelecimento de normas técnicas, critérios e deliberação sobre autorizações de acesso e remessa do patrimônio genético; (iii) criação de banco de dados para o registro de informação sobre conhecimento tradicional associado e autorização de acesso a este conhecimento.

Há ainda a Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, e dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB. Ainda, com a finalidade de disciplinar as sanções aplicáveis às condutas e às atividades lesivas ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, o Decreto nº 5.459, de 7 de Junho de 2005, regulamenta o artigo 30 da Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.

2.2.4.2 Regulamentação brasileira para atender aos princípios dos TRIPS

Por ser membro da OMC, o Brasil é signatário dos Acordos TRIPS. Assim, até 2000, assumiu o compromisso para implementar as mudanças necessárias impostas pelo TRIPS, com a

assinatura da “Ata Final das Negociações Multilaterais de Comércio da Rodada Uruguai”, em 15 de abril de 1994, em Marrakech. Para tanto, novas leis foram introduzidas trazendo mudanças importantes para a biodiversidade agrícola e para os agricultores, bem como para as comunidades locais e indígenas. Em 1996, para regular a propriedade intelectual no Brasil, foi promulgada a Lei nº 9.279 (Lei de Propriedade Industrial), entrando em vigor no dia seguinte e regulamentada em 1997. Em 14 de fevereiro de 2001, foi promulgada a Lei nº 10.196⁶⁷, que regulou direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Posteriormente, foi promulgada a legislação de proteção de novas variedades vegetais, Lei nº 9.456 (Lei de Proteção de Cultivares – LPC), em 25 de abril de 199 e regulamentada pelo Decreto nº 2.366, de 5 de novembro de 1997 (GERMAN-CASTELLI, 2004).

Com a entrada em vigor da Lei de Propriedade Industrial, passam a serem passíveis de patenteamento substâncias químicas, remédios e os alimentos declarados como invenções, assim como os processos biotecnológicos resultantes das novas biotecnologias e dos micro-organismos transgênicos. No entanto, no Brasil não se “concede patente para seres vivos naturais, ou suas partes, mesmo que isoladas da natureza, inclusive o seu genoma ou germoplasma”.

Conforme o Artigo 10 da Lei de Propriedade Industrial, não se considera invenção nem modelo de utilidade: Item IX, o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

No seu Artigo 18 – Não é patenteável – o todo ou a parte dos seres vivos, exceto os micro-organismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade, e que não sejam mera descoberta; e, Parágrafo único: Para os fins desta Lei, micro-organismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou a parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie.

⁶⁷ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10196.htm. Acesso em: 10/01/2009.

A instituição responsável por conceder registro da propriedade industrial no Brasil é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), uma autarquia federal. Entre as suas competências está a averbação de contratos de transferência de tecnologia e de franquia empresarial em âmbito nacional, além de possuir a atribuição de decidir sobre Convenções, Tratados, Convênios e Acordos que versem sobre a propriedade industrial, participando de debates e de negociações internacionais.

Para os pedidos de depósito de patentes no INPI de uma molécula modificada, de um processo de síntese que faça uso dos recursos da biodiversidade e/ou conhecimentos tradicional, algumas etapas devem ser cumpridas anteriormente, quais sejam: i) o credenciamento institucional no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) para acesso e agregação de valor (licença especial de coleta e de transporte do material); ii) autorização de acesso pelo detentor da terra e/ou do conhecimento – consentimento informado; iii) solicitação de autorização específica à Fundação Nacional do Índio – FUNAI, se houver previsão de ingresso em Terra indígena, inclusive para que seja possível a obtenção da anuência prévia da comunidade indígena (pré-requisito à obtenção da autorização do CGEN); e, iv) contrato de utilização do patrimônio genético e de repartição de benefícios – registrado no CGEN.

O requerente de pedido de patente de invenção de produto ou de processo, resultante de acesso à componente do patrimônio genético, conforme a Resolução n° 23/2006 do CGEN, deve declarar ao INPI que cumpriu as determinações da Medida Provisória n° 2.186-16/01, bem como informar o número e a data da autorização de acesso correspondente, emitida pelo CGEN. A Resolução n° 134/2006 do INPI, por sua vez, detalha esse procedimento, exigindo do requerente que informe ao INPI se o objeto do pedido foi obtido ou não em decorrência de um acesso à componente do patrimônio genético nacional (MATHIAS, 2008).

Dentro desse contexto, embora tardiamente, a legislação brasileira conseguiu tratar de algum tipo de controle visando à proteção dos recursos genéticos ambientais do país e para o conhecimento tradicional. Entretanto, há ainda muitos problemas não resolvidos. Somente uma política pública efetiva, que seja capaz de incentivar a promoção do uso sustentável da biodiversidade, e a repartição dos benefícios decorrentes do acesso aos recursos genéticos de

plantas medicinais e ao conhecimento tradicional associado será capaz maximizar o arcabouço jurídico que foi elaborado no decorrer dos últimos anos.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Este capítulo apresentou as peculiaridades das práticas de bioprospecção, descrevendo o posicionamento atual de alguns setores e atividades econômicas que investem nestas práticas. Ressaltam-se também as diferenças entre os principais grupos de bioprospectores (criadores de conhecimentos, empresários e colecionadores), além do Estado-Nacional que possui o papel fundamental nas P&Ds, sendo também responsável pela implementação de políticas e de execução de leis para atender aos acordos internacionais dos quais o país é signatário.

Este entendimento sobre práticas de bioprospecção e seus bioprospectores contribuem para favorecer o “desenho” de políticas públicas e de regulamentações mais adequadas, para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados a ela para fins de bioprospecção. A análise dos setores e das atividades econômicas que mais desenvolvem práticas de bioprospecção possibilita o entendimento de que algumas atividades já possuem o arcabouço jurídico “desenhado”, como o caso do setor da agricultura, no qual há a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456/97)⁶⁸, a qual favorece as P&Ds para as indústrias de sementes. Outras atividades econômicas não precisam ser regulamentadas por uma Lei que trate de uso dos recursos da biodiversidade, como exemplo, a Biomimética que utiliza a biodiversidade apenas como modelo ou inspiração, não retirando os recursos da biodiversidade para serem modificados ou utilizados em si para desenvolver o produto.

⁶⁸ German-Castelli (2004) afirma sobre a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456/97): “A aprovação dessa lei era um imperativo para a adesão do Brasil à Convenção 78 da UPOV. A Ata final da Rodada Uruguai do GATT, homologada pelo Congresso Nacional, através do Decreto nº 1.355, prevê, no Acordo ADPIC (Acordo sobre os Aspectos Comerciais dos Direitos de Propriedade Intelectual incluindo Bens Falsificados) a adoção de sistemas *sui generis* para a proteção de variedades de plantas pelos países signatários (Art.27.3.b), fixando, para isso, prazo até o ano 2000. Esse compromisso não implicava a obrigatoriedade da adesão do Brasil à UPOV, já que um sistema *sui generis* não coincide necessariamente com os padrões de legislação impostos por essa entidade. Na época, alguns setores nacionalistas da comunidade científica brasileira recomendaram o sistema de franquia (*franchising*) como o perfil mais adequado para a legislação *sui generis* brasileira. No momento de decisão, porém, predominou a posição do governo que apontava o isolamento diplomático do País, caso não aderisse à UPOV”.

Entende-se que a análise dos grupos de bioprospectores é outro ponto importante que deve ser especialmente considerado para o “desenho” de um arranjo institucional e de regulamentações para práticas de bioprospecção. Vale ressaltar que há uma discrepância entre os objetivos de cada grupo de bioprospectores, pois alguns, como acadêmicos e pesquisadores, somente utilizam a biodiversidade para fins de pesquisas científicas, outros como jardins botânicos e parques ecológicos, para criar e manter coleções, *ex situ* e *in situ* dos recursos da biodiversidade, e assim sucessivamente. Desta maneira, a regulamentação sobre o tema deve considerar as peculiaridades de cada grupo de bioprospectores, para evitar entraves que desmotivem as pesquisas e as parcerias entre instituições para desenvolver conhecimento. Assim, a regulamentação vigente MP-2186-16/2001 necessita de ser reformulada, pois enquadra todos os bioprospectores em uma mesma categoria, como bioprospector empresário, que tem como objetivo desenvolver produtos e serviços para obtenção de lucros.

No capítulo, é feita uma análise em nível internacional, sobre o acordo internacional CDB, que tem como princípios garantir a repartição justa e equitativa dos benefícios monetários e não monetários, bem como tratar da utilização e da valorização do conhecimento tradicional. No entanto, o Brasil ainda não conseguiu criar uma regulamentação nacional eficiente e satisfatória para atender às diretrizes e aos objetivos da CDB, devido à amplitude do tema. Apesar de implementada a MP 2186-16/2001, esta foi “desenhada” para se considerar os interesses dos agentes envolvidos e as suas necessidades, desta maneira, gerou muitos entraves devido à falta de clareza sobre diversos pontos, como a falta de definição para “desenvolvimento tecnológico”, ou como devem ser distribuídos os ganhos monetários e não monetários pelos agentes envolvidos nos processos, entre outros entraves burocráticos.

Outro ponto apresentado na tese é o conflito existente entre CDB e o TRIPS quanto ao direito de propriedade intelectual para micro-organismos, processos não biológicos e microbiológicos. Neste conflito, existe a divergência quanto à possibilidade de patenteamento de micro-organismo que poderia ferir a soberania dos países. Assim, a questão do direito de propriedade intelectual no país deve buscar uma harmonização com as estratégias que tem sido desenvolvidas nas economias capitalistas mais avançadas, como algumas lições que podem ser

aprendidas com os acordos de bioprospecção desenvolvidos nos EUA⁶⁹. Entende-se que as restrições que o país impõe a algumas séries de pesquisas e sua proteção através do patenteamento podem contribuir para o atraso das pesquisas nacionais. Sendo que ainda poder-se-á gerar mecanismos de distorções, nos quais as pesquisas efetuadas com materiais genéticos brasileiros originários dos conhecimentos tradicionais do país possam ser patenteadas em outros países⁷⁰.

⁶⁹ Alguns acordos de bioprospecção dos EUA e as lições que podem ser aprendidas para um “desenho” institucional mais crível serão apresentados no capítulo 4, desta tese, no item Casos Internacionais.

⁷⁰ Conforme Vitor Genu Faria, pesquisador do INPI, “um escritório de patentes do exterior, que se depare com um processo de, por exemplo, uma composição farmacêutica, na qual o princípio ativo é um componente da biodiversidade brasileira ou extraído desta, vai proceder com o exame deste processo normalmente, pois não há nada que o impeça. Mas, mesmo com o Protocolo de Nagoya – o qual prevê que o depositante estrangeiro da patente tenha que ter cumprido todos os trâmites e autorizações de acesso do país de origem da biodiversidade -, isto não é tão simples, pois o país do depósito da patente pode não aderir ao Protocolo de Nagoya. Vale lembrar que o Brasil ainda não ratificou este Protocolo (DOCUMENTÁRIO: O VENENO DA JARARACA: ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO BRASILEIRO, 2013).

3 A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL: A BIOPROSPECÇÃO E AS QUESTÕES RELACIONADAS AOS DIREITOS DE PROPRIEDADE

Os acordos de bioprospecção são práticas que usam ativos muito específicos, como os recursos da biodiversidade e os conhecimentos tradicionais. O acesso a estes recursos é cheio de riscos e de incertezas devido às suas peculiaridades. Deste modo, as necessidades de coordenação por parte dos agentes aumentam tanto para coordenar os custos relacionados ao acordo *ex ante*, quanto para monitoramento dos contratos *ex post*. Assim, a consequência de acordos com ativos muito específicos é a elevação dos custos de transação.

Para os acordos de bioprospecção, os papéis das instituições são particularmente importantes, por envolverem recursos da biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados a esta. A relevância das instituições para estes acordos está em dirimir as incertezas e os custos de transação, buscando convergir os interesses das partes.

Todas as transações entre os atores econômicos implicam custos, os custos de transação, os quais são difíceis de serem determinados e equivalem principalmente às incertezas existentes quanto às possibilidades de comportamento oportunista. As incertezas possíveis em uma transação entre atores econômicos levam a firma a preferir internalizar a produção, quando os custos de transação são elevados, no entanto, se as incertezas forem baixas ou bem estimadas⁷¹, geram custos de transação menores, então, a firma preferirá contratar a produção.

Deste modo, a inexistência de uma estrutura de governança para os acordos de bioprospecção, que sejam simultaneamente eficazes e legítimos, e as discrepâncias entre os sistemas regulatórios nacionais que afetam todos os atores interessados em desenvolvimento de tais atividades, são os principais entraves para o desenvolvimento das atividades que usam

⁷¹ Para Keynes (1937), o termo incerteza não era usado para distinguir o que era sabido com certeza ou aquilo que era provável, uma vez que ao ambiente de incerteza estar condicionado a lacuna de tempo entre a decisão e as consequências desta. Deste modo, para Keynes, a incerteza está relacionada com aquilo que o indivíduo não sabe e nem tem como mensurar. Já para Knight (1921), o processo de tomada de decisão dos agentes é orientado por uma estimativa, que é um julgamento intuitivo, assim, os agentes agem, de maneira geral, com base em estimativas e não deduções, utilizando-se de “julgamentos” ou “intuição”, e não de raciocínio lógico estrito. Portanto, para as atividades de bioprospecção, as incertezas poderão ser estimadas, mas não mensuradas como esperam alguns agentes.

biodiversidade e conhecimento tradicional, conforme demonstrado nos diversos estudos de casos feitos sobre acordos de bioprospecção em várias partes do mundo.

Sendo assim, para dirimir tais entraves, há necessidade de um “desenho” institucional que requer considerar a reflexibilidade dos atores sobre a proposta deste desenho e que apresente soluções para questões complexas das relações contratuais, buscando um mecanismo pelo qual as incertezas e os riscos possam ser minimizados, ampliando as possibilidades de melhor articulação entre os atores (governo, comunidades, empresas, instituições de pesquisa pública e privada, entre outros atores).

Contudo, uma das dificuldades em se desenhar um “modelo” de regulamentação que possa estimular a bioprospecção e, ao mesmo tempo, atender aos requisitos dos acordos multilaterais – TRIPS e CDB, e conciliar os interesses dos agentes envolvidos no processo está em somente utilizar mecanismos de comando e de controle, os quais sozinhos não são suficientes para tratar de forma adequada tantas variáveis referentes às peculiaridades da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais⁷².

Assim, entende-se que o uso de mecanismos de comando e de controle deixa poucas alternativas para os atores, principalmente em atividades com atores tão diversos quanto as práticas de bioprospecção, nas quais cada acordo terá que ter espaço para um “desenho” de contrato próprio e que atenda aos interesses dos participantes naquele acordo, não os deixando presos a regras e a processos predeterminados, como nos mecanismos de comando e de controle.

Neste capítulo, é apresentada a relevância do papel das instituições para os acordos de bioprospecção. Para que estes acordos sejam atraentes para os possíveis investidores, há a necessidade de um ambiente institucional que possa atender às necessidades dos grupos de interesse, pois a maioria das decisões que envolvem estas atividades é de longo prazo e os interesses nem sempre são convergentes, o que torna o papel das instituições relevante para fazer a interação entre os agentes, com destaque para arranjo institucional que deve considerar as

⁷² Apresentados em detalhes no capítulo 1 desta tese, são necessidades distintas e de interesse divergentes, mas que muitas vezes são sobrepostos. Desta maneira, se a regulamentação “desenhada” para o tema for fechada e/ou que leve em consideração apenas um grupo de atores (conhecimentos tradicionais, pesquisadores, governo entre outros atores), não atingirá êxito.

regras formais, as restrições informais e os direitos de propriedade, para dirimir os custos de transação dos acordos de bioprospecção.

Neste contexto, para criar estratégia sustentável e competitiva para o uso da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados a esta para fins de bioprospecção, são necessários dois estágios, descritos por Alcoforado (2008), baseado na Nova Economia Institucional. O primeiro estágio é o de implementação da Economia dos Custos de Transação (ECT), que parte do critério do menor custo de transação. Já o segundo estágio, Análise Econômica do Direito (AED), é o que considera as instituições como redesenháveis, de forma a criar condições para aprofundar os custos de transação, mas também a motivar os agentes a agirem no interesse próprio em direção à maximização da riqueza social, fazendo com que as instituições sejam moldadas pelas regras de mercado.

3.1. Economia dos Custos de Transação

Para North (1990), as instituições são regras do jogo de uma sociedade, são restrições criadas para ajustar as interações humanas, que estruturam os incentivos às transações, sejam políticas, sociais e econômicas. O papel das instituições é relevante à eficiência econômica e ao desenvolvimento, pois as instituições são “regras do jogo” formais e informais. Na sociedade, o papel principal das instituições é o de reduzir as incertezas através da constituição de uma estrutura estável, mas não necessariamente eficiente, para as interações humanas. A estabilidade das instituições não é refutada pelo fato destas estarem evoluindo e alterando as opções disponíveis para a sociedade, sejam através de convenções, de códigos de conduta, de leis, de estatutos e de contratos entre os indivíduos. Assim, as mudanças institucionais moldam a forma como as sociedades evoluem através do tempo.

Deste modo, as restrições são criadas para reduzir os custos de interação humana. Mesmo nas sociedades mais primitivas há restrições impostas às pessoas sobre si mesmas para conceder uma estrutura para suas relações com os outros. Assim, restrições formais são descritas através de normas, tais como: as constituições, as leis, os direitos de propriedade, as legislações complementares e o conjunto de políticas públicas. Por outro lado, as restrições informais não são escritas, frequentemente não estão explícitas e, tampouco, são resultado de uma escolha

deliberada por parte dos membros de uma sociedade, é um desafio, pois fazem parte da cultura de um grupo social. De um modo geral, são valores, sanções, tabus, costumes, religiões, códigos de conduta, tradições, mas que representam o importante papel econômico de restringir o comportamento dos agentes (NORTH, 1990).

As restrições informais não devem ser simplesmente entendidas como apêndices das regras formais, pois é importante por si mesma. Uma evidência desta importância é verificada quando as regras formais idênticas aplicadas em sociedades diferentes produzem resultados diferentes (NORTH, 1990).

Assim, para o desenvolvimento econômico, o papel das instituições está em influenciar as conclusões sobre as decisões de investir, se estas forem de longo prazo, somente terá efeito se for sentida como previsível a perpetuidade da regra, caso não seja, a regra não terá efeito. A credibilidade de uma regra pode ser prejudicada por muitos elementos⁷³ e, conseqüentemente, influenciará os seus efeitos, como indução e restrição ao comportamento dos agentes.

Os agentes envolvidos em uma transação pressupõem que essa está acontecendo em um ambiente institucional estruturado, no qual as instituições não são neutras, mas que interferem nos custos de transação. Para a Economia dos Custos de Transação, há um entendimento básico de que, tanto na utilização do sistema de preços quanto na condução de contratos intrafirma, há custos, e para que o sistema econômico funcione, todos os contratos são importantes, não só os realizados via mercados como também os coordenados centralmente pelas firmas (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Assim, o papel das instituições é especialmente importante para os projetos de bioprospecção, os quais envolvem biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados a esta. Em um contexto, no qual há uma elevada dose de incerteza e de dependência entre as partes, o papel das instituições se torna relevante.

⁷³ Para a criação de regras, se a instância responsável deixar de fora ou contrariar algum dos grupos de interesse, e se determinada regra tiver capacidade de promover alteração, substituição ou mera extinção de algum destes grupos, as conseqüências serão ter regras não críveis (AZEVEDO, 2000).

Dentro desta ótica, a Nova Economia Institucional possibilita identificar de que maneira os elementos que decorrem dos custos de transação (regras formais e informais), as variáveis que envolvem as relações contratuais e os direitos de propriedade, bem como os tipos de estruturas de governança influenciam as práticas de bioprospecção.

3.2 A Nova Economia Institucional: aplicada à bioprospecção

A Nova Economia Institucional objetiva principalmente a estudar o custo das transações, por este motivo, é também conhecida como Economia dos Custos de Transação (ECT). O custo das transações é analisado sistematicamente para entender as relações entre a estrutura dos direitos de propriedade e as instituições. Deste modo, o foco principal da análise é a transação, na qual são negociados direitos de propriedade (WILLIAMSON, 1993).

De acordo com o Williamson (1985, p. 388), os custos de transação são:

[...] The ex ante costs are those incurred in drafting. They vary with the design of the good or service to be produced. The ex post costs include the setup and running costs of the governance structure to which monitoring is assigned and to which disputes are referred and settled; the maladaptation costs that are incurred for failure to restore positions on the shifting contract curve; the haggling costs that attend adjustments (or the lack thereof); and the bonding costs of effecting secure commitments [...]

Para Williamson (1985), todos os custos associados à transação, como os custos *ex ante*, de coleta e de processamento de informações, de negociação e de estabelecimento de garantias e de salvaguardas – formalizados ou não em contratos, bem como os custos *ex post* de renegociação, de monitoramento e de adaptações a circunstâncias não previstas no início são considerados custos de transação.

Para North (1990), os custos de transação surgem porque a informação é cara e mantida assimétrica pelas partes para troca e também porque qualquer forma de instituição para estruturar a interação humana resulta em algum grau de imperfeição dos mercados.

Assim, para iniciar o “desenho” de um modelo institucional que torne as atividades de bioprospecção vantajosas e atraentes para possíveis investimentos, o primeiro passo é buscar

desenvolver arranjos institucionais, que possam minimizar os custos de transação. Isso deve ocorrer, pois os casos atuais que envolvem bioprospecção e conhecimento tradicional associados à biodiversidade mostram que há elevados custos de transação em todo o processo.

3.2.1 Os custos de transação nos acordos de bioprospecção

Para Williamson (1993), uma transação não acontece somente quando um bem é trocado por um valor monetário, mas toda vez que um produto é transferido através de uma interface tecnologicamente separável. Dentro deste contexto, os casos atuais de acordos de bioprospecção que envolvem ou não a utilização de conhecimento tradicional associados à biodiversidade mostram que há elevados custos de transação em todo o processo, como vários custos *ex post*, não só de manutenção dos contratos, e também vários custos *ex ante* relacionados às negociações de acesso aos recursos da biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais associados a esta.

Os custos de transação *ex ante*, mais relatados nos diversos acordos de bioprospecção já realizados ou em andamentos, são: i) os custos relativos a tempo de espera para se obter uma autorização de acesso e de remessa de um material, que é longo, no Brasil, demora, no mínimo, seis meses e leva, em muitos casos, mais de dois anos; ii) custos relativos à interpretação da lei por falta de clareza sobre a definição de alguns termos, como, por exemplo, “desenvolvimento tecnológico”; iii) entraves quando se trata do uso de conhecimento tradicional associado à biodiversidade, pois há dificuldades para elaboração dos contratos referentes à partilha de benefícios; iv) dificuldades para elaboração de contratos sobre direitos de propriedade quando do uso da biodiversidade e do conhecimento tradicional; vi) coleta e processamento das informações; viii) dificuldade de elaboração dos contratos; ix) dificuldades sobre definição de partilha, que parte cabe a cada ator, pois vai sendo agregado valor ao bem em cada fase do processo; xi) dificuldade de garantias do cumprimento dos contratos devido à incompletude destes, entre outros. (PEREIRA, 2009).

Nas atividades de bioprospecção que já se encerrarão, há apresentação de vários custos de transação *ex post*, tais como: i) renegociação, que será possível se, ao final do processo, um novo produto for desenvolvido e aceito pelo mercado; ii) renegociação, quando houver uma

frequência de contratos diversos com muitos atores diferentes, o que diminui o risco de quebra de contrato, para manter a credibilidade diante dos demais iii) monitoramento das informações e das tecnologias utilizadas, para que possam ser transferidas, assim, cumprindo os princípios da CDB; iv) monitoramento dos *royalties* resultantes da partilha de benefícios; v) monitoramento para evitar práticas oportunistas por alguma das partes; vi) adaptação a novas situações como: a) às novas formas de regulação; b) a novos interesses que possam surgir com o uso do conhecimento já acordado ou do recurso da biodiversidade – ex: a produção de um novo produto não determinado no contrato; c) à falta do insumo que foi usado para desenvolver o produto e que não é possível de ser sintetizado etc (PEREIRA, 2009).

Portanto, quanto maior forem os custos de transação dos insumos básicos, maior será a inclinação de as empresas integrarem sua produção; e quanto menor forem os custos de transação, maior será o estímulo para as empresas obterem produtos intermediários através do mercado. Os custos de transação estabelecem as possibilidades de substituição na margem, viabilizando a criação dos mercados a partir da firma ou da criação da firma a partir do mercado (COASE, 1937). Desta maneira, quanto maiores forem os custos de transação para uma firma em acessar e utilizar (*in loco*) um insumo da biodiversidade ou um conhecimento tradicional, maior será a opção da firma em buscar informações na farmacopeia ou plantas já descritas em publicações, desta maneira reduzindo os custos de transação, relacionados às burocracias criadas para o acesso e o uso.

Para Williamson (1985), os custos de transações são variáveis e dependentes da magnitude das transações, podendo ser menores ou maiores, depende do tipo de relação. Existem nas transações três atributos principais, que, em conjunto, interferem nos custos de transação, são as incertezas, a especificidade dos ativos e a frequência.

Há dois tipos de incerteza: a primária e a comportamental. A primeira ocorre quando os acontecimentos não podem ser antecipados; já a segunda decorre do comportamento dos agentes envolvidos na transação que pode ser oportunista (WILLIAMSON, 1985). A incerteza está baseada na racionalidade limitada, a qual impede os agentes de antecipar os desdobramentos futuros dos acontecimentos, portanto, nestes casos sempre haverá necessidade de renegociações.

Os acordos de bioprospecção são atividades nas quais há ausência de previsão dos resultados. Como há especificidade do ativo – recurso biológico, há incertezas que envolvem o valor de uso, as formas de acesso, a falta de previsibilidade de atendimento a demandas futuras, entre outras. Segundo Dedeurwaerdere (2005), nas atividades de bioprospecção, o valor dos recursos biológicos é criado progressivamente através das diferentes etapas do processo de desenvolvimento: a) a extração do próprio recurso; b) o desenvolvimento do produto através do rastreio no laboratório; c) os novos conhecimentos científicos em todas as fases do processo.

Vale ressaltar que os investimentos em bioprospecção são feitos, na sua maioria, em várias etapas de pesquisas, desde a coleta do insumo, dos testes laboratoriais, dos testes pré-clínicos e clínicos, até o produto final chegar ao consumidor. Todas estas fases são distintas e podem ser desenvolvidas por instituições distintas ou por uma só instituição. Nesse sentido, o retorno a elas associado depende da manutenção dos direitos de propriedade, pois qualquer indefinição acarreta o aumento das incertezas e dos custos para manutenção dos contratos.

Nas práticas de bioprospecção, os recursos da biodiversidade utilizados para fins de pesquisa, com objetivo de ser transformado em um produto ou serviço, assim como os conhecimentos tradicionais que venham a ser utilizados nestas práticas, como atalho para pesquisa, podem sim serem considerados ativos específicos.

Farina; Azevedo; Saes (1997) descrevem que ativos específicos⁷⁴ são aqueles que não são reempregáveis a não ser com perdas de valor. Deste modo, os “bens” ambientais, como é o caso do recursos genéticos e biológicos que são a base para as práticas de bioprospecção, podem ser enquadrados como este tipo de ativo. Podemos citar como exemplo a retirada de uma amostra de uma planta ou de um microorganismo para o desenvolvimento de um fármaco, se esta amostra

⁷⁴ Existem seis tipos de especificidades de ativos: a) a locacional (a localização próxima de firmas de uma mesma cadeia produtiva; b) a de ativos físicos; c) a de ativos dedicados (relativos a um montante de investimento cujo retorno depende de transação com um agente em particular); d) a de ativos humanos e) a de marca, que se refere ao capital (nem humano, nem físico – que se materializa na marca da empresa); e f) a temporal, em que o valor de uma transação depende, sobretudo, do tempo em que ela se processa, sendo especialmente relevante no caso da negociação de produtos perecíveis (Williamson, 1991 *apud* Azevedo, 2000).

não for utilizada para este fim, os custos de transação incorridos no processo serão irrecuperáveis, pois o retorno está associado à continuidade da transação⁷⁵.

Outro atributo, citado por Williamson, que pode interferir nos custos de transação de um acordo, é a frequência. Farina; Azevedo; Saes (1997, p. 87) descrevem que “frequência é a repetição de uma mesma espécie de transação e é um dos elementos relevantes para a escolha da estrutura da governança adequada a essa transação”.

Para os autores Farina; Azevedo; Saes (1997, p. 89), a frequência dos acordos melhora a dinâmica entre os agentes, deste modo, diminui os custos de transação relacionados à estrutura montada para dar apoio ao processo:

A repetição de uma transação pode ser analisada teoricamente através do instrumental de jogos repetidos. Em um contexto de informação imperfeita, a repetição possibilita o aprendizado dos jogadores, reduzindo a assimetria informacional dada *ex-ante*. A relação continuada permite que se conheçam as indiossincrasias de cada parte, tornando o resultado da transação mais previsível. Esse aprendizado corresponde a uma redução da incerteza [...] e dos correspondentes custos de transação a ela associados.

Portanto, dentro dos acordos de bioprospecção do Brasil, o que pode ser considerado como frequência de contratos é o acordo da Natura com a Comunidade do São Francisco Iratapuru. Nesse acordo, as partes permanecem comprometidas com a dinâmica cooperativa. O sucesso deste contrato está, em parte, no fato de a empresa Natura já ter um relacionamento anterior com as comunidades dos conhecimentos tradicionais e buscar respeitar as peculiaridades relativas ao conhecimento e à sazonalidade que envolve os insumos da biodiversidade, para fins do acordo. Desta maneira, em um primeiro momento, o contrato foi para fornecimento do insumo breu branco. Como o acordo teve êxito, em um segundo momento foi feito outro contrato para o fornecimento da castanha-do-pará.

⁷⁵ “A especificidade é a característica de um ativo que expressa a magnitude de seu valor e que é dependente da continuidade da transação à qual ele é específico. Quanto maior a especificidade, maiores serão os riscos e os problemas de adaptação e, portanto, maiores os custos de transação. Por depender da continuidade dessa transação, trata-se de um conceito indissociável do tempo” (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997, p.85).

Contudo, quando há quebra de contrato de bioprospecção acarreta o impacto sobre a dinâmica de segurança e sobre a reputação de que os futuros ou atuais outros contratos dependem. Portanto, as transações frequentes são sinônimos de confiança entre as partes envolvidas e vitrine para futuros atores, que tenham interesse em fazer acordos com as partes. Assim, quanto maior for a frequência dos contratos, menores serão os custos fixos médios associados a estas transações.

Portanto, quanto mais conturbado for o ambiente, maior será a dificuldade de formular previsões confiáveis. Nos acordos de bioprospecção, o ambiente ainda não é muito claro, devido à falta de estrutura de governança adequadas para diminuir as incertezas, gestar as especificidades dos ativos e, assim, garantir uma frequência de acordos entre os agentes. Assim, para que as incertezas diminuam, há necessidade de formas contratuais que sejam flexíveis, que possibilitem adaptações e mudanças no decorrer dos processos, desta maneira, os custos de transação serão reduzidos e o interesse dos agentes em se manter no processo aumentará.

3.3. Contratos e Direito de Propriedade

3.3.1 Direito de Propriedade

Os direitos de propriedades podem ser entendidos como direitos que os indivíduos têm sobre bens ou serviços, que são: direito de vender um ativo; direito de usar e de derivar renda de um ativo; e o direito de transferir os direitos de um ativo, para os outros. Neste contexto, são impostos de três modos: i) pelos próprios indivíduos que impõem seus direitos; ii) por meio das sanções sociais que impedem o indivíduo de violar os direitos dos outros; e, iii) pelo poder coercitivo do Estado. Segundo North e Alson, os direitos de propriedade influenciam no desempenho econômico, determinando os custos de transação, tendo papel importante na definição das formas de coordenação econômica nas várias esferas da atividade humana (REYDON, 2007).

Porém, há muitas formas de composição do direito de propriedade, como apresentada por Zylbersztajn (1995, p. 37):

- Direito Privado – o qual restringe legalmente o direito do uso do recurso. Este tipo de direito faz surgir um valor associado ao bem, sempre que o direito de restringir possa ser exercido. Há muitas situações nas quais o direito de restringir ou não pode ser exercido ou pode apenas sê-lo de forma parcial. Como exemplo, o caso do direito de propriedade intelectual, no qual os custos de monitoramento são, muitas vezes, maiores do que os benefícios potenciais do uso do direito;
- Direito Comunitário – no qual o direito é desempenhado em conjunto por todos os membros da comunidade. São as ocorrências nas quais potencialmente emergem problemas de congestão do uso dos recursos, produzindo efeitos aqui denominados de externalidades;
- Direito do Estado - no qual o Estado pode limitar qualquer agente ou todos, se necessário, do uso de determinado direito, segundo procedimentos sociais e politicamente aceitos. Como exemplos, a definição de áreas de uso limitado - parques nacionais, áreas de proteção ambientais, áreas de reservas indígenas, entre outras;
- Direito Coletivo - o qual é definido para uma situação na qual o uso de determinado recurso deve ser definido por um grupo, através de negociação. Há a possibilidade da prática de negociação entre os agentes, podendo a decisão ser tomada por consenso ou se definindo um gestor ou um representante, aceito por todos, para decidir o uso do recurso.

A propriedade é a base do sistema econômico mundial. A apropriação, por consequência, é pré-requisito para o direito de propriedade, que existe há milênios. As instâncias de apropriação vêm sofrendo intensa alteração nos últimos anos: a cada momento, bens que antes não eram apropriáveis passam a fazer parte do patrimônio de um indivíduo. Isso ocorreu com a terra, com os fármacos, com as invenções e agora com a vida. No entanto, era inadmissível que o

homem se apropriasse do conteúdo genético de um ser vivo, até bem pouco tempo, não só era impossível do ponto de vista jurídico, mas também do ponto de vista ético (VARELLA, 1998).

Portanto, com o aumento das pesquisas e com a intensificação de capital em novas tecnologias, houve a necessidade de novas categorias de direitos de propriedade, além da propriedade sobre um determinado bem móvel ou imóvel, passou também a ser necessário o reconhecimento dos direitos exclusivos sobre a ideia. A esse direito se dá o nome de propriedade intelectual. Na sociedade contemporânea, o papel que a propriedade intelectual vem assumindo é cada vez mais importante, pois o desenvolvimento está associado ao progresso tecnológico e à capacidade criadora e empreendedora dos indivíduos e das empresas.

3.3.1.1 Direito de Propriedade Intelectual

O Direito de Propriedade Intelectual pode ser entendido como o valor e a importância dos bens intangíveis ou imateriais que são formados pela capacidade de criação individual, por um grupo de pessoas ou por empresas.

Para as atividades de bioprospecção, o conjunto de instituições que determina, limita e garante os direitos de propriedade regulamenta dois tipos de bens muito usados nestas práticas, são eles: os bens tangíveis e os intangíveis. Nestas práticas, os bens tangíveis são os recursos biológicos e as áreas onde as amostras do patrimônio genético serão coletadas. Os bens intangíveis são os conhecimentos associados à biodiversidade - científico e/ou tradicional.

Por tanto, o Direito de Propriedade Intelectual reconhece o direito exclusivo sobre os bens intangíveis ou imateriais. Deste modo, com a aprovação da TRIPS formularam-se diretrizes e princípios para a regulamentação da propriedade intelectual. Já para os bens tangíveis, ou seja, os recursos biológicos, as diretrizes a serem seguidas para a regulamentação nos países são dadas pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

Porém, há conflitos entre a CDB e o tratado internacional TRIPS: enquanto a CDB estabelece princípios de repartição justa e equitativa dos benefícios bem como a valorização dos conhecimentos tradicionais, entre outros, o sistema de patentes do TRIPS protege e assegura

monopólio e propriedade àquele que detém e desenvolve novas tecnologias e produtos, inclusive os oriundos da biodiversidade acessada por meio de conhecimento tradicional.

Ressalta-se, contudo, sobre os direitos de propriedade intelectual relacionados a recursos genéticos, que estes têm que ser bem definidos e claros para que não haja distorções no perfil dos investimentos, penalizando em muitos casos as atividades que trazem retorno ao longo prazo, como a bioprospecção, podendo assim conduzir os investimentos para outros fins. Segundo Azevedo (2000, p. 44), “essa distorção dos investimentos pode conduzir, por sua vez, a uma deterioração acelerada dos recursos naturais, o que revela outro custo associado à má definição de direitos de propriedade”.

Assim, quando tratamos de direitos de propriedade intelectual passíveis de serem estabelecidos para a bioprospecção, surgem várias complicações, pois os direitos que envolvem o acesso à biodiversidade e ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa e de desenvolvimento de novos produtos não estão bem estabelecidos. Existem dificuldades que entravam o desenvolvimento de uma regulamentação satisfatória, como: a) a dificuldade no processo de valoração desses “bens”; b) os conceitos de inovação e a sua aplicação ao caso concreto; c) as práticas envolvendo o conhecimento em todas as suas dimensões, como a possibilidade de coexistência da prática ou do conhecimento em grupos ou em países distintos; d) dificuldade de acesso a recursos biológicos em áreas de propriedade privada ou de arrendamento, pois os contratos são de longo prazo e, se o proprietário da área não renovar a autorização de acesso, todo o investimento na pesquisa pode ser perdido (PEREIRA, 2009).

Vale ressaltar que na realidade o sistema de patentes é inútil para tratar das formas de repartição justa e equitativa dos benefícios, pois, se os critérios de inovação e o passo inventivo fossem respeitados, não seriam patenteadas as substâncias existentes na natureza. O sistema de patentes na realidade dá a oportunidade para empresas e pesquisadores adquirirem direitos exclusivos de patente por invenções, que não ocorreriam sem prévio acesso ao conhecimento tradicional (DUTFIELD, 2006).

Contudo, apesar das dificuldades relacionadas aos direitos de propriedade intelectual, estas não podem ser vistas como geradores de limitações para as atividades de bioprospecção, mas há necessidade de se criarem mecanismos de regulamentação que possibilitem o melhor aproveitamento da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados por estas atividades. Segundo Dedeurwaerdere (2005), uma das principais dificuldades na evolução para um ambiente jurídico para estabilizar as atividades de Bioprospecção é a de uma definição adequada de um regime *sui generis* para os direitos de propriedade intelectual.

A proteção pelo sistema *sui generis* possibilita, além da forma tradicional de proteção, o exame de outros mecanismos de regulação dos acessos aos recursos e de partilha equitativa de benefícios. Além disso, pode incluir contratos entre as partes (individuais ou coletivos, públicos ou privados) e os detentores dos recursos. Mas, embora o sistema *sui generis* constitua grande inovação na forma de proteção oferecida, precisa ser ampliando de maneira que se incluam os direitos sobre os recursos e os direitos baseados na comunidade (PRAKASH,1999).

A regulamentação sobre direitos de propriedade intelectual, no Brasil, para seres vivos e conhecimentos tradicionais necessita ser aperfeiçoada, principalmente no que diz respeito a patentes, para sanar as barreiras ao desenvolvimento das atividades de bioprospecção. Com isso, possibilita a articulação dos diferentes agentes envolvidos no processo e dá condições às inovações e às parcerias entre empresas e universidades, diminuindo os custos de transação decorrentes das incertezas geradas por falta de regras críveis nestas pesquisas.

3.3.2 Economia dos Contratos

Para Coase (1937), a firma é tratada como um complexo de contratos, o que a torna um exemplo de um rico ambiente para se discutir direito de propriedade, pois as regras de trocas sobre estes direitos são definidas nos contratos. Para Williamson (1979), há três formas reconhecidas de direito dos contratos baseado nos estudos de Ian Macneil, os quais são categorizados em clássico, neoclássico e relacional, para o autor qualquer sistema de direito dos contratos tem como finalidade facilitar a troca.

O contrato clássico está ligado à ideia de mercado de competição perfeita da teoria neoclássica da economia, envolvendo transações isoladas e descontinuas. Neste tipo de contrato, a ênfase é nas regras legais, documentos formais e na autoliquidação de transações, que não trata com relevância a identidade das partes, além de desencorajar participação de terceiros. Caso a descrição inicial não se concretize por causa da inadimplência, as consequências são relativamente previsíveis, desde o início, e não *open-ended*⁷⁶, não há planejamento de longo prazo, e os ajustes são dados via mercado. Assim, este tipo de contrato corresponde exatamente com a transação do mercado “ideal” na economia. Neste contexto, tem importância somente como referencial teórico, o que o afasta da realidade.

Os contratos neoclássicos são caracterizados por transações que manifestam o desejo de continuidade entre as partes, geralmente são contratos de longo prazo, executados com condições de segurança, nas quais a previsibilidade de todas as variáveis e as demandas presentes e futuras é difícil de ser mensurada, se não for impossível, devido aos custos, , assim, adaptações são necessárias à medida que vão surgindo, através negociação entre as partes.

Com a evolução das estruturas organizacionais, as transações foram se tornando mais complexas e de longo prazo. Neste contexto, surgem os contratos relacionais, nos quais são consideradas as relações por inteiro, como foi desenvolvida (o passado, o presente e o futuro das relações entre as partes têm importância), podendo ou não incluir um acordo inicial e, caso isso aconteça, poderá ou não propiciar um grande resultado.

Dentre as modalidades de contratos existentes para a utilização de recursos genéticos, podem ser feitos contratos trilaterais, bilaterais ou unificados, depende das características do investimento, conforme Figura 10, abaixo. Porém, para montagem de contratos de bioprospecção, não há muita novidade, são utilizados frequentemente todas as espécies de contratos existentes, como : i) contratos comerciais entre duas ou mais partes se comprometendo a trocar dinheiro ou amostras; ii) licenças à propriedade intelectual nos diversos aspectos (patentes, segredos comerciais, marcas, propriedade industrial etc.); iii) licenças ambientais, que estão na lógica da

⁷⁶ “*open-ended*” termo jurídico que significa: Um acordo ou um contrato que não tem uma data de término, mas que continuará pelo tempo que certas condições, identificados no acordo, existirem.

CDB; iv) contratos de locação imobiliária. No entanto, além dos tipos de contratos existentes para recursos genéticos, há diferenças evidentes entre contrato de acesso e contrato de pesquisa, além das distinções. Há três formas de contratos sobre recursos genéticos: o contrato de prospecção *in situ*, o contrato de transferência de um material já coletado e o contrato de pesquisa (ANDRADE, 2006).

		Característica Investimento		
		Não específico	Misto	Idiossincrático
Frequência	Pouco Frequente	Mercado (Contratante Clássico)	Trilateral (Contratante Neoclássico)	
	Recorrente		Bilateral (Contratante Relacional)	Unificado

Figura 10. Taxonomia dos Contratos
Fonte: Williamson (1985) apud Polski (2005)

Dada à importância dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais, a ferramenta contratual pode ser uma das formas escolhidas para atingir os objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, o de adequar política de desenvolvimento e de proteção aos recursos ambientais. Ressalta-se que desde a Convenção, muitos contratos de acordo de bioprospecção já foram assinados, e mesmo com princípios e diretrizes a serem seguidas da CDB, nem sempre os acordos são bem sucedidos, seja porque os contratos não estavam à altura das expectativas em termos dos benefícios monetários, ou seja porque os acordos continuam contraditórios

Os contratos de bioprospecção são relações de incerteza para os investidores, devido à probabilidade de quebra de contrato ou pelo risco de saída de algum dos agentes ser elevado. São atividades de longo prazo, com um calendário de atividades extenso, nos quais há também

incertezas relacionadas aos valores que os recursos genéticos ou bioquímicos da biodiversidade utilizada terão no final do processo.

Deve ser evidenciado que, além das dificuldades de elaboração de contratos de bioprospecção em virtude da assimetria das informações e dos riscos intertemporais, há atualmente os conflitos entre interesses concorrentes, que são confrontados nos contratos como: a) conservação da natureza versus exploração comercial; b) proteção dos conhecimentos tradicionais versus utilização pública desse conhecimento para fins de pesquisa. Esses motivos têm levado muitos autores à proposta da criação de instituições que sejam capazes de apoiar a elaboração de contratos mais eficazes e legítimos (PEREIRA, 2009).

Assim sendo, para diminuir as incertezas relacionadas com os contratos de longo prazo, como são os contratos de bioprospecção, deve haver instituições eficientes, capazes de disseminar as informações e de apoiar na elaboração dos contratos. Essencialmente, estas instituições deverão ser capazes de construir contratos que sejam mutáveis e passíveis de renegociação a cada fase do projeto, desta maneira, reduzem-se os custos de transação e atenuam-se as incertezas e os riscos de oportunismo pelos agentes envolvidos.

3.2.2.1 Incompletude dos Contratos

Presumindo que há racionalidade limitada, a elaboração dos contratos de pesquisa, a sua negociação e a mensuração dos riscos geram custos de transações, neste contexto, seria razoável utilizar contratos incompletos e flexíveis, que sejam mutáveis e redesenhados à medida que vão surgindo contingências, e a garantia – *enforced* - destes poderia ser feita por mecanismos privados sem depender do sistema judicial (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Segundo o Zylbersztajn (1995, p. 57):

Duas variáveis são destacadamente importantes para motivar a autorregulação: as perdas futuras de cada parte em caso do término do contrato (“tied in”) e o custo associado à perda da reputação no mercado. Assim sendo, existe um amplo espectro de situações em que, mesmo em condições de grande flexibilidade contratual, ambos os agentes terão incentivos para continuar o contrato e tentarão o uso de soluções internas às disputas antes de recorrerem ao sistema de arbitragem.

Os contratos de bioprospecção caracterizam-se por previsões imperfeitas sobre os resultados das atividades *ex post*, por isso, atribuir direito de propriedade *ex ante* é uma decisão muitas vezes conflitante, que pode levar ao não cumprimento dos contratos. Todavia, conhecendo a incompletude dos contratos, os agentes constroem estruturas de governança para lidar com as lacunas inevitavelmente presentes em contratos internos e externos às organizações.

Sobre as lacunas contratuais, Zylbersztajn (1995, p. 49) afirma:

A existência de lacunas contratuais inevitáveis leva necessariamente à criação de instituições que permitam a continuidade destas relações em um ambiente reconhecidamente oportunista. A depender da causa da incompletude, o sistema judicial pode agir de uma maneira distinta, sendo a sua função derivar regras sociais e princípios que possam nortear soluções segundo critérios de justiça. A visão econômica adicionaria critérios de eficiência, se possível, associados ao critério de justiça.

Os contratos são incompletos e imperfeitos por não preverem as contingências, deste modo, ficam as lacunas que podem ser futuramente corrigidas ou utilizadas de forma antiética. Os elementos que causam esta incompletude são: i) o contrato pode ser vago ou ter ambiguidade em palavras – em certa medida; ii) algumas das partes falham inadvertidamente em algum aspecto; iii) os custos de elaboração e de produção do documento superam os custos de resolução de problemas futuros; iv) a presença de assimetria de informações, ou seja, uma das partes detém mais informação do que a outra; e v) a preferência de uma das empresas em sair do relacionamento (NEVES, 2002 apud SANTOS, 2008).

3.3.3 As Visões de outros autores sobre as Relações Contratuais da Bioprospecção

As formas contratuais vigentes para bioprospecção trazem muitas incertezas. Ressalta Belliver (2004) que é a favor dos instrumentos contratuais, mas surgem dúvidas quanto aos benefícios esperados, quanto às responsabilidades em caso de relações ou superposições complexas, ao papel exato dado às populações locais nas estruturas contratuais. O autor salienta que todas estas dificuldades podem ser objeto de estruturas contratuais, no entanto, estes procedimentos entorpecem a redação dos acordos, aumentando o custo e, de qualquer forma, não é possível prevenir todas as injustiças ou litígios.

Salienta Hayashi (2000) que a dificuldade das formas contratuais para os acordos de bioprospecção não está na falta de regulamentação, pois há vários instrumentos nacionais e internacionais que contêm cláusulas referentes à esfera de ação de benefícios, como a Pauta de Bonn, o Tratado Internacional da FAO etc. No entanto, nenhum deles estabelece claramente quem deve receber e qual é a espécie de benefícios.

Para Buchs; Jasper (2007), os contratos de bioprospecção são caracterizados pela incompletude, por previsões imperfeitas das propriedades dos resultados da atividade *ex post*, bem como pela racionalidade limitada que impede aos agentes ter claros os acontecimentos futuros. Deste modo, há dificuldade de elaboração de contratos que determinem a distribuição dos resultados de forma justa e equitativa e que defina *ex ante* os direitos de propriedade, objetivando cumprir os princípios da CDB.

Os agentes econômicos, cientes da incompletude dos contratos, constroem estruturas de governança para lidar com as lacunas inevitavelmente presentes em contratos internos e externos às organizações. As estruturas de governança visam a garantir a continuidade dos contratos e a redução dos custos de transação, de forma a afastar as ações oportunistas (AZEVEDO, 2000).

3.4 Estruturas de Governança e Coordenação das Práticas de Bioprospecção

3.4.1 Estrutura de Governança

As estruturas de governança são as matrizes institucionais, nas quais as transações são negociadas e executadas, mudando com a natureza da transação (MACNEIL, 1978). Os agentes para administrar os diversos atributos das transações fazem uso de ferramentas, denominadas “estruturas de governança”, as quais regulam estas transações, com o objetivo de diminuir os custos de transação (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997). Williamson (1979; 1991) descreve como estrutura de governança o quadro institucional no qual uma transação é completamente decidida. Para o autor, há três estruturas de governança e de coordenação das transações, as estruturas de governança de mercado, a hierárquica e a híbrida.

Especificamente a Economia dos Custos de Transação busca distinguir como as diferentes estruturas de governança lidam de formas análogas com os custos de transação, implicando níveis distintos de eficiência, tendo como incumbência principal a redução dos custos de transação. Assim, de acordo com o grau em que estão presentes, há necessidades diferentes de estabelecer mecanismos, para garantir a integridade de uma transação ou a sua sequência, além de reduzir práticas oportunistas.

Para Zylbersztajn (1995, p. 24), as formas de governança têm como principal indutor a especificidade dos ativos:

A especificidade dos ativos representa o mais importante indutor da forma de governança, uma vez que ativos mais específicos estão associados a formas de dependência bilateral que irá implicar na estruturação de formas organizacionais apropriadas. Novamente, a existência de ativos específicos importa na medida que está associada ao pressuposto de ação oportunística dos atores, que podem lançar mão da relação de dependência para obter quase-rendas apropriáveis.

No entanto, há muitos outros fatores que interferem na configuração de uma estrutura de governança eficiente, tais como a regulamentação sobre direitos de propriedade, as questões culturais, os costumes relacionados à tomada de decisão, aspectos da tradição legal, entre outros. Portanto, não há estruturas de governança superiores à outra, para ser eficiente há a necessidade de adequar as formas de governança aos atributos das transações.

Afirma Zylbersztajn (1995, p.46) que:

[...] “Instituições importam”, e as firmas não podem ser entendidas e estudadas, senão levando em consideração o ambiente institucional que as cerca. Mudanças no ambiente institucional funcionam como deslocadores do equilíbrio, podendo induzir formas alternativas de governança.

As alternativas de governança apresentadas por Williamson (1991; 1985) foram as estruturas de mercado, a hierárquica e a híbrida. Nas estruturas de governança de mercado, os incentivos são mais fortes e os ajustes se dão via preços, há pouco controle administrativo e nos contratos não tem oportunistas, pois não há dependência entre os agentes e não existe especificidade dos ativos. Já na estrutura de governança hierárquica, os incentivos são fracos e existe forte impacto das falhas de mercado, o que pode prejudicar o cumprimento dos contratos

que ficam sujeitos a ações oportunistas, geralmente, são formas de governança que ocorrem quando há internalização total das atividades em uma única organização. Outra forma de estrutura de governança é a híbrida, sendo formas intermediárias às estruturas de mercado e hierárquicas, os incentivos são médios, pois há falhas de mercado que impossibilitam ajustes autônomos via preço, sendo necessária a coordenação dos indivíduos dentro de um sistema de incentivos e de contratos que possam reprimir comportamentos oportunistas e reduzir os custos de transação, devido à assimetria de informações.

3.4.2 Estrutura de Governança para Bioprospecção

A bioprospecção apresenta problemas de governança que não são novos. O ideal seria ter mais evidências empíricas sobre as formas de gestão das atividades de bioprospecção e as suas situações contratuais complexas que envolvem altos riscos intertemporais (POLSKI, 2005). Assim, para novas análises sobre os acordos de bioprospecção, estas devem centrar-se em analisar como foram empregados os direitos relativos a regimes de direitos de propriedade e se estes estavam coerentes nas relações contratuais, e também deve observar como foi gestada a dinâmica das transformações intertemporais dos ativos transformados em cada fase do processo de bioprospecção, da colheita do recurso até o produto no mercado.

Assim, quando analisamos as formas de estrutura de governança passíveis de se adequarem às atividades de bioprospecção, observa-se que a estrutura de governança de mercado não é a melhor solução, pois este tipo de governança funciona bem quando os incentivos individuais são elevados e as modalidades de resoluções de conflitos existem, no entanto, ambas as condições são falhas para a bioprospecção, na qual os incentivos financeiros são insuficientes, pois os *royalties* previstos em contratos são limitados e há baixo retorno financeiro. Neste tipo de estrutura de governança, os contratos são geralmente bilaterais, deste modo, dependem de um regime jurídico bem definido, uma condição que não se reuniu em bioprospecção (DEDEURWAERDERE, 2005).

Já a estrutura de governança hierárquica não é suficiente para atender às necessidades das transações nos acordos de bioprospecção, pois nesta modalidade de governança os incentivos são fracos, o que pode gerar ações oportunistas por parte de algum agente envolvido,

atrapalhando, desta forma, o andamento do processo e levando à quebra de contratos, elevando desta maneira os custos de transação. Outro ponto é que neste tipo de estrutura de governança há a internalização total das atividades em uma única organização, o que também não é possível nos acordos de bioprospecção, os quais na sua maioria são multidisciplinares, envolvendo um grande número de instituições e organizações⁷⁷ distintas, que dificilmente aceitariam a internalização da gestão ou das atividades em uma única.

Assim, as transações que possuem ativos muito específicos necessitam de mais controle sobre a transação, para dirimir as atitudes oportunistas. Logo, as formas de contrato intermediárias são mais flexíveis e informais e possuem elementos adaptativos coordenados para contornar distúrbios não antecipados. São contratos que possuem salvaguardas e alguma forma de aparato administrativo para facilitar as adaptações e a coordenação deles (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

Por outro lado, Richter (2001) ressalta que, para a eficiência das formas de governança, há a dependência de circunstâncias particulares, tais como o montante dos investimentos específicos e a frequência das transações entre as partes envolvidas. Surgem conflitos quando os direitos de propriedade não são bem definidos, emergindo impedimentos à apropriação dos benefícios resultantes do processo. Portanto, para evitar tais situações, o mercado cria ferramentas de autorregulação e de *enforcement*, para que as leis e os regulamentos existentes sejam cumpridos.

No cenário atual da bioprospecção, no qual os contratos são caracterizados pela incompletude e por previsões imperfeitas das propriedades dos resultados da atividade *ex post*, assim como a racionalidade limitada que impede os agentes de ter clareza sobre os acontecimentos futuros, o que traz dificuldade para elaborar contratos que determinem *ex ante* as partilhas de benefícios de forma justa e os direitos de propriedade de cada agente. Portanto, os agentes devem buscar estruturas de governança que possam garantir a condução da transação, de forma a viabilizar o menor custo de transação possível.

⁷⁷ North (1994, p. 13) faz uma distinção entre instituições e organizações. “Se as instituições constituem a regra do jogo, as organizações são os jogadores. As organizações compõem-se de grupos de indivíduos dedicados a alguma atividade executada com determinado fim.”

Dentre as estruturas de governança apresentadas por Williamson, a forma híbrida é a mais adequada para as atividades de bioprospecção, pois esta alternativa de governança é a mais adequada para facilitar a articulação entre os agentes envolvidos em tais atividades, devido a essas possuírem como característica a dificuldade de serem mensuradas todas as informações relevantes ao processo, cabendo maior função ao arranjo institucional em tornar viáveis as transações referentes a bens com excesso de especificidade, como é o caso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados a essa. Neste tipo de acordo, o monitoramento dos contratos, que são geralmente de longo prazo, é extremamente importante para diminuir as incertezas e fazer as adequações aos contratos sempre que necessário, para viabilizar a eficiência destes acordos.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Conforme apresentado neste capítulo, a Nova Economia Institucional mostra-se como uma das teorias com maior possibilidade de aplicação na elaboração de contratos, de regulamentações e de atividades da bioprospecção. No entanto, o *framework* da bioprospecção, pela análise da Nova Economia Institucional, mostra que nos acordos destas práticas o papel das organizações intermediárias para administrar questões relativas à assimetria de informações e à elaboração de contratos tem um grau de relevância muito importante, pois evita que sejam excluídos alguns agentes do processo, tendendo assim a contribuir para a redução de riscos e de incertezas associados aos acordos.

Desta maneira, o referencial teórico utilizado nesta tese assinalou que as instituições têm um papel preponderante para orientar escolhas eficientes para a criação de mecanismos que possam apoiar o desenvolvimento das práticas de bioprospecção. Porém, estas instituições devem representar os interesses dos diversos agentes envolvidos em tais práticas, por isso, à medida que as instituições indiquem as diretrizes, os governos poderão definir estratégias que atendam à maioria das demandas da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento de práticas que tragam simultaneamente efeitos positivos econômicos, sociais, científicos e tecnológicos e ambientalmente sustentáveis.

Dentro deste contexto, o próximo capítulo apresenta a análise de casos do Brasil e internacionais de bioprospecção, objetivando responder quais são as variáveis institucionais que impactam positivamente e/ou negativamente nos casos estudados. A análise dos casos possibilitou a construção de um quadro que faz um paralelo entre os custos de transação (especificidade dos ativos, incerteza e frequência) e os conhecimentos tradicionais e conhecimentos científicos, buscando responder se os atributos relacionados à definição de direitos de propriedade sobre os conhecimentos são responsáveis pelo sucesso ou pelos insucessos dos acordos.

4 ANÁLISE DE CASOS DE BIOPROSPECÇÃO: PARA UMA PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO GESTORA PARA OS RECURSOS DA BIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS PARA FINS DE BIOPROSPECÇÃO NO BRASIL

Tradicionalmente, muitos estudiosos apontam as atividades de bioprospecção como uma forma eficiente de aproveitar as riquezas abundantes da biodiversidade, além de favorecer o desenvolvimento das regiões e a conservação dos recursos naturais, bem como trazer benefícios a diversas comunidades do conhecimento tradicional, através de convênios transparentes que ofereçam benefícios de ordem financeira ou não monetária. Porém, muitas instituições da sociedade civil criticam estas práticas, por considerar que elas não conservam a biodiversidade, mas que colocam algumas espécies em risco de extinção, e são abusivas por privatizar os recursos naturais públicos.

Considerando este cenário, neste capítulo, na primeira parte apresentam-se casos de acordos de bioprospecção internacionais e nacionais, para, desta maneira, visualizar-se qual é o cenário presente, entendendo os entraves, os acertos e os erros, e assim construir um *framework* das práticas consideradas bem sucedidas. Na segunda parte, são apresentadas as análises sobre os custos de transação destas práticas. Na terceira parte, foi feita uma sugestão de arranjo institucional para o desenvolvimento das práticas de bioprospecção no Brasil.

4.1 Estudo de Casos: Internacionais e do Brasil de Bioprospecção

Para definição de um quadro institucional para bioprospecção, há a necessidade de entender quais são os desafios e os potenciais impactos destas práticas para os agentes envolvidos e para os países. Entre os agentes que participam do debate sobre o melhor aproveitamento da biodiversidade para exploração de novos recursos biológicos de valor econômico e social estão os empresários, associações de indústrias, cientistas, acadêmicos, instituições de pesquisa – pública e privada, governo – agências de fomento, Ministérios, agências reguladoras etc, comunidades tradicionais – associações e cooperativas que representam seus interesses, fornecedores de insumos, ONGs. Contudo, muitas vezes tais agentes não conseguem desempenhar

adequadamente seu papel, por falta de regras claras sobre as variáveis que envolvem tais práticas, ou por excessos de burocracia que impossibilitam o andamento do acordo de bioprospecção.

Considerando o caráter multidimensional para definição de um quadro institucional para bioprospecção, os desafios podem ser elucidados com estudo e análise de práticas que já ocorrem. Deste modo, identificar em quais aspectos os estudos de caso apresentam desafios semelhantes, independente do país onde este foi realizado, e quais são as discrepâncias entre estes casos, analisando os efeitos para cada país devido ao foco em prioridades diferentes, proporciona elementos essenciais para a aprendizagem baseada na experiência destes acordos.

4.1.1 Casos internacionais

Vários acordos de bioprospecção já ocorrem em várias partes do mundo, como demonstrado no Quadro 9, alguns com significativo sucesso e outros que encontraram dificuldades para cumprir os objetivos propostos. Os acordos de bioprospecção criam expectativas sobre a agregação de valor aos recursos naturais, que podem impulsionar a melhoria das capacidades nacionais e, ao mesmo tempo, garantir a partilha de benefícios monetários e não monetários. Contudo, para o sucesso destas práticas, muitas variáveis devem ser consideradas (riscos, falta de tecnologia adequada, dificuldades em relação às regulamentações vigentes, entre outros), além da necessidade de empenho no longo prazo dos diversos agentes participantes do processo.

Quadro 9. Resumo de alguns estudos dos acordos de bioprospecção

	FORNECEDORES	USUÁRIOS	PRINCIPAIS BENEFÍCIOS MONETÁRIOS PARA PAÍSES FORNECEDORES	PRINCIPAIS BENEFÍCIOS NÃO MONETÁRIOS PARA PAÍSES FORNECEDORES
1	Instituto Nacional de Biodiversidade (Costa Rica)	Merck & Co	- US\$ 1000 000	- Material de laboratório - Formações - Partilha da informação
2	University of South Pacific (Fidji)	Strathclyde Institute of Drug Research	- 60% dos rendimentos líquidos obtidos na comercialização - Entre 2000 e 2500 libras esterlinas para as cobranças ulteriores	- Pesquisas em comum
3	República das Filipinas	University of Utah e Marine Science Institute	- 10 000 PHP para as amostras - 5% sobre os rendimentos líquidos obtidos das comercializações	- Transferência de tecnologias - Divisão de Informação - Sensibilização para comercialização
4	Yellowstone Park (USA)	Diversa Corporation	- US\$ 100 000 - Taxa sobre a comercialização de um direito ou de um produto comercializado	- Equipamento - Formação - Transferência de informação - Pesquisa em comum
5	National Botanical Institute (África do Sul)	Ball Horticultural Company	- US\$ 125 000 - US\$ 28 000 anuais para a manutenção da pesquisa - Taxas sobre comercialização	- Transferência de informação - Formação
6	Instituto Nacional de Biodiversidade (Costa Rica)	Cornell University et Bristol-Myers Squibb	- Taxas sobre comercialização	- Transferência de informação - Formação
7	Comunidades Aguarana e Huambisa (Peru)	Washington University	- Soma anual que aumenta de acordo com as pesquisas e desenvolvimento - Taxas sobre comercialização	- Transferência de informação
8	Conservação Internacional de Bedrijf Geneesmiddelen Voorzienin (Suriname)	Virgina Polytechnic Institute and State University, Missouri Botanical Garden e Bristol Myers Squibb	- US\$ 60 000 - Taxas sobre comercialização	- Pesquisa de produtos florestais que podem ser colhidos pelas comunidades locais - Transferência de Informação - Formação - Melhoria de equipamento e infraestrutura
9	Mais de 16 instituições entre as quais Walter Reed Army Institute, Smithsonian Institute, Université de Waoundé, Shaman pharmaceutical, Bristol Myers Squibb (Camarões e Nigéria)		- Valores confidenciais para amostras - Taxas sobre comercialização	- Pesquisas para as doenças locais - Formação - Transferência de informação - Equipamentos
10	University Catholic of Chile, National University of Patagonia, Institute of Biological Resources e National University of Mexico	University of Arizona, Lousiana State University, Purdue University, American Cyanamid Company	- Porcentagem sobre a comercialização	- Formação - Transferência de informação - Equipamentos - Sensibilização à conservação

Fonte: Morin (2003). Tradução Própria. As informações contidas neste quadro são parciais.

Como demonstrado no Quadro 9, as práticas de bioprospecção na atualidade são desenvolvidas buscando a construção de contratos *win-win*. O cenário atual traz um novo contexto, o qual exige o cumprimento de normas de acordos internacionais como a CDB e a TRIPS e de regulamentações nacionais, muitas vezes conflitantes entre si. Portanto, apesar de práticas existirem há muitos séculos, há exigências novas para práticas antigas, o que gera conflito de interesses por *normas informais* enraizadas nos agentes, exigindo deste a desconstrução de hábitos e de costumes para se enquadrar a uma nova realidade, a qual necessita de contratos e de regras novas, que estão sendo delineadas em muitos dos acordos pela primeira vez, em um jogo de acerto e de erro, mas que precisa funcionar.

Desta maneira, muitas vezes os agentes envolvidos nestas “novas práticas” não têm clareza sobre como construir os contratos, acarretando acordos com benefícios e retorno insignificantes, termos duvidosos sobre transferências de tecnologia, dificuldades para cumprir com determinações de regulamentações do tipo: consentimento prévio informado para acessar o conhecimento tradicional – se neste caso, não houver uma associação ou cooperativa (que represente todos os detentores destes conhecimentos), o processo pode ficar paralisado por ter deixado de fora algum grupo detentor de tal conhecimento; questões sobre formas sustentáveis de uso dos recursos durante a pesquisa e para o uso em escala de produção – após o bem ser desenvolvido.

Portanto, na maioria dos casos estudados de acordos de bioprospecção fica claro que existem dificuldades para encontrar “um caminho” que possam convergir às divergências de interesses público e privado. Tais divergências foram intensificadas com a CDB, a qual tem entre seus objetivos e princípios a repartição justa e equitativa dos benefícios monetários e não monetários, assim como o respeito pela soberania do país sobre seus recursos naturais. Mas, muitas vezes, os agentes envolvidos em tais acordos – governo, indústria, academia, comunidades tradicionais, entre outros agentes – não têm bem claro como conseguir cumprir adequadamente tais objetivos, pois como ainda não existe um mercado de tais práticas, os valores dos bens não estão definidos e nem equilibrados, portanto, há sempre brecha para algum agente envolvido achar que o acordo não foi vantajoso.

A CDB sugere como deve ser, mas não deixa claro como fazer. Deste modo, quando há vários interesses em jogo, e não há muita interação entre os agentes, o sucesso das práticas fica delegado ao fator “sorte”, que só faz aumentar as incertezas e os riscos que envolvem as atividades de bioprospecção.

Neste contexto, para melhor entender os desafios atuais apresentados nos acordos de bioprospecção dados como bem sucedidos, os estudos de casos aqui apresentados foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo são casos de bioprospecção considerados como acordos de sucesso, e que ocorreram nos EUA, país com um sistema jurídico bem definido e instituições fortes, além de empresas inovadoras no setor farmacêutico. Mas, por outro lado, os EUA também não são signatários da CDB e nas rodadas de negociação da TRIPS faz parte do grupo que apoia o livre patenteamento de plantas e animais, tendo como justificativa que o desenvolvimento de produtos traz mais benefícios sociais e que o desenvolvimento de medicamentos para cura de doenças conduz a uma melhora na qualidade de vida dos que dependem desta droga para sobreviver. Deste modo, o efeito multiplicador gerado na economia é variado, como novos empregos, aumento da infraestrutura de P&D, crescimento e fortalecimento do setor farmacêutico, entre outros benefícios.

O segundo grupo são casos de bioprospecção que mantiveram uma visão de distribuição justa e equitativa dos benefícios. Dentre esses, foram escolhidos dois casos. O acordo entre *South African National Biodiversity Institute* – África do Sul e a *Ball Horticulture* – EUA, considerado o primeiro acordo de bioprospecção Norte-Sul de horticultura e floricultura, o qual apresenta as dificuldades enfrentadas por uma instituição pública, em um país em desenvolvimento, para desenvolver atividades de bioprospecção, sem o apoio da regulamentação nacional e com falta de infraestrutura de pesquisa. A África do Sul é signatária da TRIPS e da CDB, portanto, as práticas de bioprospecção feitas no país devem estar em conformidade com estes Acordos internacionais. Já o outro acordo, deste segundo grupo, o ICBG Suriname/Madagascar, foi escolhido porque, apesar de o programa ICBG Suriname ter iniciado buscando cumprir as determinações da CDB e por formar um grupo multidisciplinar de cooperação internacional, esse não teve sequência, sendo transferido o programa para Madagascar, em virtude das dificuldades de autorização para sua continuidade. Apesar do

Programa ICBG no Suriname e em Madagascar objetivar a descoberta de recursos das florestas destes países potenciais para desenvolver produtos farmacêuticos, e ter a participação e a colaboração de acadêmicos, indústrias e ONGs dos três países – EUA, Suriname e Madagascar, os resultados foram bem modestos para a criação de um novo fármaco – talvez porque esta atividade demande tempo, e eventualmente algo pode ser criado a partir dos recursos coletados, mas, por outro lado, o programa contribui significativamente para conservação ambiental.

4.1.1.1. Estados Unidos da América - EUA

Dois marcos importantes para o desenvolvimento de pesquisa e de inovação (P&D) ocorreram nos EUA, nos anos 1980: as aprovações no Congresso de duas importantes leis com objetivo de incentivar a transferência de tecnologia pública e a comercialização de tecnologias desenvolvidas com financiamento federal. A primeira é a *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act*, Lei Pública 96-480, a qual estabeleceu as bases para a transferência de tecnologia, com foco em invenções de propriedade do governo federal que possam ser disseminadas para a indústria privada. A segunda é a *Bayh-Dole University and Small Business Patent Procedures*, cujo foco é nos acordos e nos contratos de cooperação de pesquisa e de desenvolvimento entre as pequenas empresas, universidades e instituições de pesquisa e o governo federal, no qual estas instituições ficam com a titularidade das patentes de invenções fomentadas pelo governo federal, podendo essas ceder, doar ou ofertar a transferência de tecnologia para terceiro (MARINHO; SEIDL; LONGO, 2008).

Outro mecanismo importante para possibilitar acordos entre agências do governo federal e empresas privadas foi a criação da CRADA (*Cooperative Research and Development Agreement*) como resultado da alteração na *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* (1980) para Lei Federal de Transferência de Tecnologia (1986). Um CRADA permite ao governo federal e a seus parceiros do setor privado aperfeiçoar os seus recursos, compartilhar a propriedade intelectual que emerge dos esforços conjuntos e acelerar a comercialização das tecnologias que foram desenvolvidas pelo governo federal.

Segundo FDA (2012), a ferramenta CRADA pode:

- Oferecer incentivos para acelerar a comercialização da tecnologia desenvolvida pelo governo federal;
- Proteger as informações confidenciais trazidas ao CRADA pelos parceiros;
- Permitir que todas as partes envolvidas no CRADA mantenham os resultados das pesquisas que foram desenvolvidas confidencialmente por até 5 anos;
- Conceder às partes compartilhar patentes e licenças de patentes;
- Permitir que somente uma das partes tenha direitos exclusivos de uma licença sobre patente ou de patentes.

Todos estes mecanismos criados pelo governo federal dos EUA possibilitaram a articulação entre os agentes. Ajudou a crescer o número de pesquisas que evoluíram das básicas para práticas e facilitou a definição de questões de direitos de propriedade e transferência de tecnologia sobre pesquisas desenvolvidas em instituições públicas. Como as práticas de bioprospecção são de longo prazo, mecanismos como os criados pelo governo federal dos EUA ajudam a definir estratégias e a diminuir os entraves que ocorrem no decorrer do processo, os quais necessitam de apoio contínuo e de articulação institucional.

O primeiro caso internacional de bioprospecção apresentado é do *Taxol*, que é obtido na casca da árvore *Yew*. Este caso é interessante por ilustrar as dificuldades para o desenvolvimento de uma droga, desde a descoberta de uma molécula potencialmente ativa para determinado tipo de doença, até o produto final chegar ao mercado. No caso descrito, foram necessários 30 anos de pesquisa para obter os resultados desejados: uma droga para tratamento contra o câncer, com menos efeitos colaterais e mais eficiente do que as drogas já existentes.

Para tanto, houve a necessidade do envolvimento de várias instituições de pesquisa, universidades dos EUA e da França, e fomento do governo federal. Os maiores entraves no caso *Taxol* foi o processo de triagem, como descrevem Frisvold; Day-Rubenstein (2008), para o caso fica claro que o processo de triagem é longo, interdependente e sensível às mudanças tecnológicas no processo de triagem em si, até chegar ao licenciamento para uma indústria

farmacêutica. Outro ponto importante observado neste caso é sobre as questões de direitos de propriedade, pois para cada etapa do processo há necessidade de designar direitos de propriedade sobre a terra (*habitat*), sobre a espécie, sobre as moléculas individuais, e finalmente sobre a propriedade do produto final (a droga).

Vale salientar que, caso houvesse um pedido de patente somente para proteção da molécula no início da pesquisa, a patente⁷⁸ já teria perdido a validade – 20 anos – antes mesmo de o produto final entrar no mercado, além de impossibilitar a contribuição de outras instituições - que não tivessem descritas como proprietárias da patente, as novas etapas da pesquisa à medida que os impasses ao desenvolvimento da droga foram aparecendo, como exemplo a dificuldade do *Taxol* de ser dissolvido em água.

O caso também mostra que quando as práticas de bioprospecção não são bem planejadas, o recurso natural – espécie fonte – pode correr risco de extinção, o que derruba por terra as afirmativas de que “todas” as práticas de bioprospecção são sempre sustentáveis e podem ser incentivo para a conservação da biodiversidade.

O segundo caso apresentado é o Yellowstone/Diversa, considerado o primeiro acordo de bioprospecção assinado nos EUA, no qual as partilhas de benefícios ficaram definidas pelas partes no contrato com apoio de uma instituição externa ao contrato - assessoria da ONG *World Foundation for Environment and Development* (WFED), para tratar de questões como acesso aos recursos e sustentabilidade, mas, mesmo assim, o contrato foi criticado pela opinião pública, pois muitos não aceitavam privatizar os recursos naturais públicos, e outros apresentaram dúvidas sobre as formas de usos destes recursos, que poderiam não ser de forma sustentável.

Assim, apesar de seguir todas as regulamentações vigentes e ter definido claramente as formas de distribuição dos benefícios gerados, o acordo Yellowstone/Diversa sofreu um processo, no qual algumas instituições contrárias ao acordo reclamaram na justiça a sua paralisação, sob a alegação de uso indevido do patrimônio público e transferência de recursos

⁷⁸ Os países signatários dos Acordos TRIPS devem criar regulamentações nacionais para proteger os direitos de propriedade intelectual baseados nas normativas dos Acordos, que proíbe a patenteabilidade de parte ou todo de plantas, animais e micro-organismos encontrados na natureza, pois esses já existiam antes da descoberta. Portanto, descoberta não pode ser patenteada.

públicos para empresa privada. Ilustrando que mesmo em países com infraestrutura tecnológica, recursos humanos qualificados, e com normas claras e criadas para atender às necessidades e prioridades da sua população, ainda não estão equacionadas questões de como devem ser legislados os recursos naturais e de que maneira deve ocorrer o fluxo de conhecimento e de tecnologia.

4.1.1.1 Caso Taxol - EUA

O *National Cancer Institute* (NCI) é parte do *National Institute of Health* (NIH) dos Estados Unidos, e dentre as 11 agências que compõem o NIH, o NCI é responsável por coordenar o Programa de Câncer Nacional Americano, dirigir e apoiar pesquisas sobre o tema. Em 1958, o NCI, em uma parceria informal com o *United States Department of Agriculture* (USDA)⁷⁹ – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, iniciou um programa de pesquisa que analisou cerca de 12.000 a 13.000 espécies de plantas e 114.000 extratos foram testados para ação antitumoral (CRAGG *et. al*, 1996). A parceria entre o NCI e a USDA foi formalizada em 1960 e se seguiu até 1981, objetivando a coleta de mil espécies de planta por ano.

A coleta de amostras de plantas era efetuada por botânicos do USDA, estes priorizavam plantas utilizadas para a cura de doenças pelo conhecimento folclórico, mas também não descartavam plantas que não tivessem ligação com este conhecimento. Em 1962, foram colhidas amostras da árvore *Pacific Yew* (*Taxus brevifolia*), na Floresta Nacional de *Gifford Pinchot*, no estado de Washington, planta utilizada para inúmeros tratamentos, como bronquite, dores de cabeça, de estômago e problemas pulmonares, por comunidades indígenas das Florestas do Noroeste do Pacífico, região demonstrada na Figura 11 (FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008).

⁷⁹ *United States Department of Agriculture* (USDA) – possui experiência com coleções de plantas.



Figura 11. Região Noroeste do Pacífico da America do Norte: *Pacific Yew* é uma planta nativa esta região.

Obs. Região em verde – distribuição de *Pacific Yew*
 Fonte: USDA, 2013.

No entanto, inicialmente as triagens das amostras de *Pacific yew* não apresentaram destaque especial, apesar do conhecimento folclórico. Contudo, à medida que as pesquisas foram avançando, os extratos do *Pacific yew* começaram a apresentar propriedades biológicas que matavam células tumorais em quadros iniciais. Mas, apesar da euforia inicial sobre as possibilidades de ação da nova descoberta e de uma molécula ter sido isolada a partir da casca da árvore do *Pacific yew*, em 1966, por um pesquisador do *Research Triangle Institute*, a sua divulgação foi atrasada, pois havia dificuldades para provar a sua estrutura molecular.

Em 1967, o composto (uma concatenação de álcool e *taxus*) recebeu o nome de *Taxol*. Em 1971, o pesquisador Wall e colaboradores publicaram, no Jornal da Sociedade Americana de Química, a descrição do isolamento do componente bioativo de *Taxus brevifolia* e das suas propriedades antitumorais e antileucêmicas. Assim, a molécula é colocada em domínio público, o que aparentemente estaria impedida a sua patente (FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008; WALJI; MACMILLAN, 2007).

No entanto, apesar das potencialidades apresentada pelo *Taxol*, muitos obstáculos ocorreram no decorrer do processo. Houve um problema para utilizar o *Taxol* de forma

intravenosa em tratamentos quimioterápicos, pois era praticamente insolúvel em água, o que levou vários pesquisadores a tentar uma solução para este problema. Então, descobriu-se que o *Taxol* poderia ser dissolvido em um composto derivado de óleo de rícino, *Cremophor EL*. Porém, muitos pontos ainda deixavam em dúvida a viabilidade de continuar as pesquisas, por um lado, o *Taxol* apresentava ação contra diversos tipos de câncer, por outro, necessitava de uma análise mais elaborada para confirmar todo o seu potencial.

Foi publicado um artigo, em 1979, na revista *Nature*, por pesquisadores do *Albert Einstein College of Medicine*, que haviam identificado que o *Taxol* possuía um mecanismo de ação única para retardar o crescimento de tumores. Apesar de a publicação ter trazido novamente atenção favorável para o *Taxol*, e a combinação de *Taxol-Cremophor EL* ter se mostrado eficaz em quadros de tumores, estudos de toxicologia concluídos, em 1982, demonstraram que poderiam existir significativos efeitos colaterais no uso da combinação (FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008).

Segundo os mesmos autores, em 1981, o NCI encerrou a sua parceria com USDA. A parceria, que foi de 1960 a 1981, analisou mais 130.000 extratos de plantas e animais, inicialmente muitos pareciam promissores, mas apenas o *Taxol* evoluiu para a fase de testes em seres humanos, e isso só ocorreu duas décadas após a sua triagem inicial. Mas a NCI não desistiu da pesquisa e, em 1983, solicitou ao FDA – *Food and Drug Administration* – um pedido de pesquisa de uma nova droga de *Taxol*.

A Fase I de testes clínicos⁸⁰ começou em 1984, mas alguns pacientes apresentaram reações adversas ao medicamento, algumas graves, como choque anafilático e duas mortes, fato que desestimulou os pesquisadores e levou esses a pensarem em abandonar o *Taxol*, mas observou-se que, quando as doses fossem menores ou houvesse pré-medicação, os riscos eram excluídos⁸¹. A Fase II de testes clínicos⁸², iniciada em 1985, para o tratamento de câncer do ovário, melanoma e câncer renal, teve o *Taxol* aprovado para estes tipos de câncer, embora

⁸⁰ Fase I de testes clínicos: são usados para determinar a segurança de uma droga e de dosagem.

⁸¹ Fato que mostra a dificuldade e a complexidade do processo de triagem.

⁸² Fase II de ensaios clínicos: utilizados para estabelecer a eficácia da droga.

apresentasse maior eficiência contra o câncer de ovário, no entanto, a continuidade dos testes clínicos estava ameaçada pela oferta limitada⁸³ do produto.

Os resultados apresentados na Fase II contra o câncer de ovário, em mulheres que não respondiam a tratamentos anteriores de quimioterapia, mostraram resposta média de 30%. Mas, para atender à demanda de cerca de 60 mil mulheres que morrem todos os anos com câncer no ovário, seria necessário 1,7 milhões de quilos de casca da árvore *yew*. Contudo, já havia sido contratado de colheitadeiras para fornecer 60.000 quilos de casca por ano, e essas já encontravam dificuldade para atender a esta quantidade. Para solucionar este problema, muitos pesquisadores foram em busca da síntese do *Taxol*. Em 1989, Robert Holton, pesquisador na *Florida State University*, conseguiu a síntese do *Taxusin* (com a mesma estrutura atômica central do *Taxol*), e o método de produção do *Taxol* foi patenteado pela universidade. Apesar de a molécula de *taxol* estar em domínio público, os processos para a produção de *taxol* poderiam ser patenteados. (MARINHO; SEIDL; LONGO, 2008; FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008).

Para desenvolver o *Taxol*, o NCI já tinha investido US\$ 25 milhões, e finalmente, após 30 anos de pesquisa, o NCI tinha um produto comercializável, mas por essa ser uma instituição de pesquisa, não tinha *expertise* para cumprir todas as exigências do FDA⁸⁴. Para tanto, o governo buscou uma empresa farmacêutica para transformá-lo em um medicamento comercializável. Assim, através de uma ação direta do governo, o uso do mecanismo chamado CRADA (*Cooperative Research and Development Agreement*)⁸⁵, o NCI poderia ceder aos

⁸³ Já no início das pesquisas de triagem do *Taxol*, foi observado que haveria problemas para o fornecimento adequado, pois *Pacific yew* eram árvores com baixo valor econômico, usadas para fabricar postes e queimadas em forma de estacas. A sua maioria estava localizada em áreas administradas pelo Serviço Florestal dos EUA e do *Bureau of Land Management*, assim, para colheita deveriam seguir as normas destas instituições. Por outro lado, era na casca onde era encontrada a maior quantidade de substância, e para colher a casca era necessário matar as árvores, então, para produzir uma pequena quantidade de *Taxol*, havia necessidade de muitas árvores. Para tratar cada paciente, era necessário 2g de *Taxol*, o que significa cerca de 6–9 árvores. Estas árvores têm um crescimento lento, são necessários 100 anos para chegar a 15,2 cm, assim, a renovação dos estoques seria muito lenta. Tentaram o estudo com outras espécies da árvore *yew*, como a europeia e a japonesa, mas estas produziam quantidade insignificante de *Taxol* (FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008).

⁸⁴ Para colocar um novo medicamento no mercado, o FDA exige uma descrição completa dos métodos utilizados, bem como as instalações e os controles usados para a fabricação, para o processamento e para a embalagem de tal droga.

⁸⁵ O mecanismo conhecido como CRADA atua de forma bastante singular, permitindo que um instituto do governo ofereça direitos de opção exclusivos para um colaborador privado (direitos de uso sobre as invenções geradas na colaboração). No âmbito da saúde, os CRADA's têm possibilitado aos laboratórios do *National Institute of Health (NIH)* compartilhar recursos e expertise com as empresas, sendo, de forma inequívoca, fator essencial para o sucesso de novas terapias. Geralmente, o papel do governo em uma parceria com o setor privado é fazer “pesquisa passiva”, enquanto que, através da assinatura de um CRADA, os laboratórios governamentais fazem “pesquisa ativa” – engajando-se como parceiros na condução dela (MARINHO; SEIDL; LONGO, 2008, p. 1914).

direitos comerciais do *Taxol* para qualquer empresa que escolhesse (MARINHO; SEIDL; LONGO, 2008).

Para tanto, foi aberta uma espécie de licitação, na qual a empresa que apresentasse maior *expertise* para produzir o produto ganharia. A empresa escolhida foi a *Bristol-Myers Squibb*, por já produzir drogas para câncer, e por ter, entre seus colaboradores, pesquisadores que já tinham trabalhado com o projeto *taxol* no NIH. Em 1990, a *Florida State University* e a empresa farmacêutica *Bristol-Myers Squibb* assinaram um acordo de licenciamento exclusivo sobre a patente por 5 anos, para uso do processo de semissíntese e outras relacionadas (FRISVOLD; DAY-RUBENSTEIN, 2008).

Após esta primeira patente para o produto comercializável, vários derivados do *Taxol* foram patenteados. Além da assinatura de novos contratos para licenciamento destes derivados, à medida que os antigos contratos foram vencendo, houve renegociação para atender às necessidades de cada parte. Foi também criada uma empresa *spin-off Taxolog Inc.* Com o reconhecimento do mercado do *Taxol* para o tratamento de diversos tipos de câncer, todos os agentes envolvidos no processo começaram a receber retornos financeiros crescentes, conforme detalhado no Quadro 10. Concomitantemente com os recursos financeiros, houve muitos benefícios sociais, pois a descoberta do *Taxol* ajudou a melhorar a qualidade de vida de muitas pessoas.

Entretanto, houve muitas críticas em relação ao uso indiscriminado da árvore desde as pesquisas inicialmente e depois para abastecer a demanda para a produção da droga em escala. Foi elaborada uma petição solicitando que a árvore *Pacific yew* fosse listada como espécie ameaçada de extinção, mas esta petição falhou. Por outro lado, todas as reivindicações levaram o Congresso a aprovar a *Pacific Yew Act*, Lei que conferiu poderes às Secretárias de Agricultura e do Interior, além de ampla autoridade para limitar a exploração ilegal de *yew* em terras federais. A lei também determinou que fosse apresentada uma declaração de impacto ambiental para o *Taxol*, para ser autorizada a colheita. O FDA foi pressionando a solicitar a declaração de impacto ambiental a qualquer droga que envolvesse a colheita de produtos naturais, contudo, neste âmbito

a lei não teve êxito, pois o FDA só cumpriu nos casos de produtos que contivessem *Taxol* (WALSH; GOODMAN, 1999).

Quadro 10. *Taxol*: Contratos e Patentes entre Setor Público e Privado

ANO	MECANISMOS UTILIZADOS
1990	- A <i>Florida State University</i> e o seu pesquisador Robert Holton assinaram contratos de colaboração com a empresa <i>Bristol Meyers Squibb</i> , cedendo à empresa licença exclusiva sobre a patente de semissíntese do <i>Taxol</i> , por 5 anos.
1991	- O NCI assinou um novo CRADA com a <i>Bristol Meyers Squibb</i> para desenvolvimento do <i>Taxol</i> (paclitaxel) injetável.
1992	- É concedida à <i>Bristol Meyers Squibb</i> a marca <i>Taxol</i> pelo <i>United States Patent and Trademark Office (USPTO)</i> ; - A <i>Florida State University</i> patenteia uma versão melhorada da semissíntese original.
1993	- O pesquisador Robert Holton consegue a síntese total do <i>Taxol</i> ; - A Marca registrada no mercado – <i>Taxol</i> - é lançada no mercado.
1994	- A <i>Bristol Meyers Squibb</i> já comercializava o <i>Taxol</i> em mais de 50 países
1995	- O <i>Taxol</i> já é o fármaco oncológico mais vendido no planeta – lucros de mais de meio bilhão de dólares por ano; - Com o fim do contrato com <i>Bristol Meyers Squibb</i> , Robert Holton consegue vários derivados patenteáveis do <i>Taxol</i> ; - Novas negociações acontecem e a <i>Bristol Meyers Squibb</i> abre mão dos direitos exclusivos nos derivados desenvolvidos pela <i>Florida State University</i> , mas consegue manter a exclusividade da técnica – via alcóxido metálico, desenvolvida por Holton.
1996	- A <i>Florida State University</i> e a <i>Bristol Meyers Squibb</i> assinam contrato que permite que a universidade use a técnica via alcóxido metálico em troca de 50% dos royalties dos produtos que pudessem ser desenvolvidos; - Robert Holton cria na <i>Florida State University</i> , fundação <i>Molecular Design, Synthesis and Research</i> para produção do <i>Taxol</i> ; - A <i>Bristol Meyers Squibb</i> e o <i>National Institute of Health (NIH)</i> assinam contrato que doou à empresa licença exclusiva sobre 3 patentes relacionadas à administração do paclitaxel; - A <i>Florida State University</i> recebeu mais de US\$ 28 milhões em royalties do <i>Taxol</i> .
1997	- A <i>Florida State University</i> aprovou o <i>Taxol</i> obtido por semissíntese para tratamento da AIDS – relacionado ao Sacoma de Kaposi; - Nasce a empresa <i>spin-off Taxolog Inc.</i> de Holton.
1998	- A <i>Taxolog Inc.</i> , através da <i>Molecular Design, Synthesis and Research</i> , consegue direitos de desenvolvimento e de comercialização dos derivados do <i>Taxol</i> da <i>Florida State University</i> e de uso restrito da técnica via alcóxido metálico, em troca, a universidade tem uma parcela nas vendas de qualquer produto da empresa; - A <i>Bristol Meyers Squibb</i> e a <i>National Institute of Health (NIH)</i> assinam um novo CRADA para estudos posteriores do <i>Taxol</i> ;
1999	É aprovada a FDA, a combinação <i>Taxol</i> semi-síntese/Cisplatina para determinados tipos de câncer de pulmão.
2000	O <i>Taxol</i> vende a cifra de US\$ 1,6 bilhão;

2002	Através de contrato de licença com a <i>Taxolog Inc.</i> , a <i>Wyeth Pharmaceuticals</i> desenvolve um derivado do <i>Taxol</i> – TL-139 -, quando entra em testes clínicos.
-------------	---

Fonte: Adaptado de Marinho; Seidl; Longo (2008).

A história do desenvolvimento do *Taxol* é, sem dúvidas, um caso de sucesso das atividades de bioprospecção. Contudo, deixa claro que são atividades de longo prazo e que necessitam de muitos investimentos e de tecnologias específicas para que possam chegar ao objetivo almejado, pois envolvem muitos riscos e incertezas, desde a descoberta das possibilidades de uso da molécula até o produto comercializado.

No caso do *Taxol*, a presença do bioprospector - o governo nacional, foi fundamental, fomentando a pesquisa desde o início e buscando ferramentas que tornavam os entraves mais brandos. Dentre os mecanismos criados pelo governo para facilitar a interação entre os agentes, está a criação da CRADA (*Cooperative Research and Development Agreement*), e a aprovação de leis que incentivam o uso e a comercialização de tecnologias desenvolvidas com financiamento federal por instituições privadas, e também cooperação em acordos P&D.

4.1.1.2 Caso Parque Nacional de Yellowstone e Empresa Diversa

No final dos anos 60, um cientista, Dr. Thomas Brock, que estudava as fontes termais e gêiseres do Parque de *Yellowstone*, descobriu que algumas bactérias se desenvolviam nas piscinas térmicas, como a *thermophile* – *Thermus aquaticu* (*T. Aquaticus*). Sua descoberta contribuiu para a revolução científica na pesquisa de DNA.

Após 20 anos da descoberta do *T. aquaticus*, o pesquisador Kary Mullis, da empresa americana *Cetus Corporation*, isolou uma enzima do micróbio pela primeira vez e a reproduziu sinteticamente em laboratório, com o nome de *Taq polymerase* ou *Taq PCR*, que pode suportar o calor do processo PCR sem se quebrar, como as enzimas polimerases comuns. Esta descoberta levou os estudos de DNA a se tornarem mais práticos e acessíveis, possibilitou outros processos, como a impressão digital do DNA, os diagnósticos médicos baseados no DNA, a engenharia genética etc. A descoberta *Taq PCR* foi patenteada pela *Cetus* e depois vendida para a empresa

farmacêutica Suíça *F.Hoffman-La Roche*, por US\$300 milhões (NATIONAL PARK SERVICE, 2010; KATE; TOUCHE; COLLINS, 1998).

Contudo, segundo os autores Kate; Touche; Collins (1998), apesar da grande descoberta do *Taq polymerase*, que rende em impostos federais para o Tesouro dos EUA cerca de US\$ 20 milhões anuais sob licença do *Taq PCR*, o Parque de Yellowstone não recebe nenhum benefício monetário pela utilização do *Taq PCR*, pois, quando foram elaborados os termos do estudo do Brock, nos anos 60, não foi exigida partilha de benefícios dos resultados da investigação sobre os recursos coletados no Parque. Quando Mullis obteve as amostras de *Taq PCR*, não necessitou de permissão do Parque, nem antes de comercializar o *Taq PCR*, como também não houve qualquer termo exigindo a partilha de qualquer benefício decorrente do uso desta enzima.

Dentro deste contexto, a experiência com o *Taq* conduziu o *National Park Service* a analisar as opções de partilha de benefícios para casos semelhantes em parques nacionais. A primeira parceria assinada de um acordo de partilha de benefício, depois da avaliação feita pelo *National Park Service*, foi entre a empresa de biotecnologia Diversa e o Parque Nacional de Yellowstone, em 1998. A Diversa garantiu para o Parque a assistência científica especializada para os gestores dos recursos e uma parte dos lucros futuros das pesquisas feitas com amostras de Yellowstone, para sua conservação (NATIONAL PARK SERVICE, 2010).

O Parque de Yellowstone, para firmar a parceria com a empresa Diversa, além de contar com as análises feitas pelo *National Park Service* sobre a partilha de benefícios, também contratou a assistência da ONG *World Foundation for Environment and Development* (WFED), que, desde 1995, iniciou um programa piloto no Parque para a conservação dos recursos naturais e um programa com foco na pesquisa científica e na bioprospecção. No acordo de parceria do Parque com a Diversa, o WFED assessorou na negociação da CRADA facilitando as transações referentes a questões relativas ao acesso e ao uso sustentável dos recursos. Os detalhes sobre os ganhos monetários e não monetários deste acordo estão detalhados no Quadro 11, abaixo (KATE; TOUCHE; COLLINS, 1998).

Quadro 11. Resumo das Contribuições e Benefícios no Parque Nacional de Yellowstone (YNP) e a Parceria Diversa

	PARQUE NACIONAL YELLOWSTONE	DIVERSA CORPORATION	WFED
INPUTS - CONTRIBUIÇÕES	• Conservação da biodiversidade do Parque Nacional de Yellowstone; • Início de uma CRADA com a Diversa concedendo acesso aos recursos genéticos do Parque; • Acompanhamento dos funcionários do Parque à equipe da Diversa para coletar amostras; • Contribuição, por meio dos funcionários do parque, através do conhecimento sobre as características térmicas e os métodos para coletar as amostras, minimizando os danos ambientais.	• Amostras de micróbios do Parque; isolamento de genes do DNA e clonagem de micróbios em laboratórios para analisá-los para atividade interessante; • Pagamento ao YNP US\$ 100.000 em 5 parcelas anuais de US\$ 20.000 e royalties não revelados no caso de comercialização; • Formação e equipamentos para equipe YNP; • Realização de pesquisa e desenvolvimento em amostras de YNP.	• Informou o Parque <i>pro bono, por dois anos</i>, em sua política de parcerias com empresas privadas; • Acompanhar o Parque na negociação do CRADA com a Diversa.
BENEFÍCIOS MONETÁRIOS	• US\$ 100.000 – pago em 5 parcelas anuais de US\$ 20.000; • Não divulgadas os royalties de até 10% sobre a comercialização de produto derivado de recursos genéticos oriundos do Parque. Os direitos são baseados em uma escala variável, dependendo da utilização final dos resultados da pesquisa e a magnitude das vendas.	• Os lucros futuros das vendas, caso venham a ser criados produtos da pesquisa com base em espécimes de Yellowstone, bem sucedido.	• Pagamento de US\$28.000 pelo Parque pela assistência na negociar o CRADA com Diversa.
BENEFÍCIOS NÃO MONETÁRIOS	• Benefícios não-monetários no valor de US\$75.000 por ano, incluindo: 1. Transferência de instrumentos de extração de DNA; 2. Formação em técnicas de amostragem; 3. Formação em técnicas de impressão digital do DNA.	• O acesso aos recursos genéticos de YNP; • O direito de desenvolver produto comercial a partir de amostras obtidas antes do licenciamento de coleta de amostra de pesquisa que proibia o uso com fins lucrativos; • A licença para comercializar os produtos derivados a partir de amostras do Parque.	Notoriedade

Fonte: Kate; Touche; Collins, 1998 (Tradução Própria).

Deste modo, o Quadro 11 deixa claro que o acordo de cooperação e de desenvolvimento de pesquisa entre a Diversa e o Parque foi elaborado de modo a diferenciar o que é “uso de recursos” do que é “resultados de pesquisa”, o que ajuda a garantir ao Parque de Yellowstone parte nos lucros e nas informações científicas geradas a partir de resultados de pesquisas. O acordo também não concedeu direitos exclusivos ou privados a qualquer amostra biológica coletada no Parque. Desta maneira, o acordo evita monopólio sobre qualquer um dos recursos do Parque.

Mas, apesar do acordo entre Yellowstone e Diversa tratar da partilha de benefícios, assim que o acordo se tornou público, começaram a surgir muitos protestos contra esse, pois a opinião pública questionava sobre o uso e sobre a comercialização por uma empresa privada de recursos naturais públicos. Os oponentes ao acordo entraram com uma ação judicial contra o Departamento do Interior e do Serviço de Parques, tendo como principal autor do processo o *Institute Edmonds*, o qual alegava que o acordo violava a política federal e que a exploração dos recursos do parque ameaçava a sua conservação. Segundo Marsall (2000), o próprio diretor do Centro de Recursos de Yellowstone, na época, John Varley, declarou a ação judicial “ridícula”, pois afirmou que “Se caminhar no parque com um sapato de sola *waffle*, vai sair com mais terra do que um bioprospector”.

Porém, o juiz ordenou ao Serviço de Parques Nacional que revisse os efeitos e os riscos da parceria, segundo o que está contemplado na Lei de Proteção Ambiental Nacional. Assim, o acordo ficou suspenso até o final da conclusão da revisão, em 2009, quando o Serviço de Parques Nacional emitiu uma Declaração de Impacto Ambiental definitiva em bioprospecção e sobre partilha de benefícios em parques nacionais dos EUA. O julgamento final sobre o acordo considerou-o bom e não conflitante com a regulamentação de conservação (LUCHI, 2012).

Dentro deste contexto, com as mudanças ocorridas no final do século XX, como a evolução da biotecnologia, que abriu novas possibilidades para as diversas áreas das ciências, e dos recursos naturais, que deixaram de ser patrimônio comum da humanidade e passaram a ser propriedade do Estado Nacional, dúvidas e questionamentos sobre como gestar essa nova realidade foram trazidas à tona. No caso Yellowstone/Diversa, as adversidades aconteceram e

entravaram o processo por um bom tempo. Vale a pena ressaltar que o caso ilustra bem os obstáculos encontrados nas práticas de bioprospecção – como dúvida sobre conservação e uso dos recursos públicos por instituições privadas, que são recorrentes por falta de regulamentações que possam distinguir claramente bioprospecção e biopirataria. Fica claro que, mesmo em um país como os EUA, que possui instituições sólidas e um sistema jurídico bem definido, estas práticas encontram dificuldades de serem desenvolvidas.

4.1.1.3 Caso: *National Botanical Institute* – África do Sul e *Ball Horticultural Company* – EUA

O primeiro acordo Norte-Sul de bioprospecção do setor de horticultura e de floricultura foi o contrato de pesquisa e licenciamento, em 1999, entre o *National Botanical Institute* (NBI), de Kirstenbosch, África do Sul⁸⁶, e a *Ball Horticultural Company*, EUA. O NBI passou a ser chamado de *South African National Biodiversity Institute* (SANBI)⁸⁷, instituição responsável pela administração de vários jardins botânicos e herbários da África do Sul, que faz pesquisas científicas relacionadas com a biodiversidade vegetal natural do país e com a horticultura. Já a empresa *Ball*, com sede em Chicago, EUA, é uma multinacional do setor de horticultura e de floricultura, que desenvolve, produz e distribui sementes e plantas (arbustos, flores, estacas enraizadas e não enraizadas, entre outras) à sua divisão de pesquisa, abastece o mercado com plantas ornamentais produzidas através de genética avançada – por meio de biologia molecular e celular.

A partir de 1996, foi iniciada uma longa negociação do acordo, com muitas reuniões e discussões. Em 1998, foi proposta uma *joint venture* e entregue ao *Department of Environmental Affairs na Tourism* (DEAT), que é o responsável pela maior parte do financiamento para cobrir despesas operacionais (salários e custos de funcionamento) do SANBI. Mas os detalhes do contrato não foram desenvolvidos no âmbito de uma política institucional do SANBI, o qual não consultou os grupos de interesse, causando suspeita e preocupação com o acordo (HENNE; FAKIR, 1999).

⁸⁶ A diversidade da flora natural da África do Sul é reconhecida, o país ocupa a sexta posição entre os países megadiversos do mundo, atualmente com mais de 22.000 espécies de plantas reconhecidas.

⁸⁷ A Instituição emprega mais de 500 pessoas e gasta um orçamento de US\$ 14 milhões (2005/2006), dos quais 81% são recebidos do Parlamento (LEWIS-LETTINGTON; MWANYIKI, 2006).

O fato levou à abertura de discussões sobre o acordo, para torná-lo mais transparente. Além disso, foram realizadas discussões e *briefings*, em dois workshops, com grupos de interesse, tais como cientistas, acadêmicos, organizações governamentais e ONGs. Boa parte da mídia também foi atraída para este processo. As preocupações estavam centradas na repartição de benefícios, transferência de tecnologia e cooperação científica. Muitas sugestões foram enviadas para DEAT, requerendo orientação e aprovação ministerial, pois havia preocupações como: i) uso de recursos públicos para desenvolver produtos para fins comerciais; ii) o papel fraco no acordo do setor de horticultura local; e, iii) dúvidas sobre o patenteamento da vida. Contudo, algumas questões não foram respondidas, e o acordo foi assinado em agosto de 1999 (LAIRD; WYNBERG, 2008).

O acordo foi assinado por um período de duração de 5 anos, determinando as obrigações e os direitos das partes, incluindo cláusulas sobre as tarifas de serviço de pesquisa, a confidencialidade, a segurança contra acesso não autorizado ao material genético antes da sua comercialização, os direitos de propriedade intelectual, a participação nos lucros, a transferência de tecnologia, a violação e a rescisão do contrato, além das garantias.

Segundo Henne; Fakir (1999), o contrato fazia distinção entre os recursos genéticos da horticultura e da floricultura, e se estes seriam recolhidos pelo SANBI dentro ou fora do âmbito do acordo, bem como o seu uso esperados e as suas modificações. Neste acordo, ficou definido que o SANBI forneceria o material genético a partir de 25 espécies e que, durante a vigência do acordo, a empresa *Ball* teria direitos exclusivos sobre estes recursos recolhidos pelo SANBI.

O acordo objetivava:

- Ajudar a aumentar o potencial econômico das plantas naturais da África do Sul⁸⁸, em conformidade com a política internacional e as melhores práticas;

⁸⁸ Estima-se que o material genético de horticultura da África do Sul contribui para o comércio mundial nesta área em cerca de US\$ 1 bilhão a US\$ 2 bilhões anuais. Praticamente nenhum lucro deste é revertido efetivamente para a África do Sul, mas, ao contrário, o país importa material de horticultura – milhões de bulbos, sementes e mudas da Europa e da América do Norte, pagando royalties às empresas estrangeiras por produtos que foram derivados da sua flora (LAIRD & WYNBERG, 2008; HENNE & FAKIR, 1999).

- Estimular o crescimento econômico e a capacitação tecnológica na África do Sul, especialmente para comunidades menos favorecidas;
- Assegurar o reconhecimento do SANBI internacionalmente e da flora da África do Sul;
- Aumentar a quota de mercado da *Ball* e a gama de produtos no setor de floricultura.

Mas, em 2001, um jornal da África do Sul levou novamente o assunto do acordo para a opinião pública, criticando-o e dizendo que o SANBI tinha vendido os direitos de patente sobre a flora da África do Sul para uma empresa dos EUA, que o acordo havia sido assinado a portas fechadas, sem a aprovação da DEAT, e que a participação das empresas locais foi reprimida. O SANBI tentou se defender argumentando que houve a realização dos *workshops*, apontou as oportunidades que o acordo traria para o país, entre outros fatores positivos. (LAIRD; WYNBERG, 2008).

As mesmas autoras salientam que, dentro deste contexto, o SANBI contratou, em maio de 2001, um Conselho de Revisão Interno para avaliar o acordo, o seu progresso e a sua implementação, e também para examinar a situação legal do SANBI para entrar neste tipo de acordo. O Conselho chegou à conclusão de que o acordo teve um desdobramento positivo, mas ressaltou que os benefícios tanto monetários quanto não monetários eram insignificantes para o SANBI, e recomendou que o acordo só deveria ser prorrogado caso houvesse uma renegociação dos benefícios. O relatório do Conselho também destacou a urgência de uma legislação nacional para o tema.

As recomendações dadas pelo Conselho ocorreram porque, no acordo, foi prevista uma repartição de benefícios em duas etapas. Na primeira etapa, na fase inicial das investigações, a *Ball* fez um pagamento para a SANBI, não reembolsável, pela pesquisa inicial, no valor de US\$125.000, podendo o Instituto utilizar estes recursos para a aquisição de uma estufa⁸⁹ e de um veículo para os serviços relacionados ao acordo. Durante a vigência do acordo, 5 anos, o Instituto

⁸⁹ A construção e a instalação da estufa foram feitas para multiplicar as plantas antes de serem enviadas para a América (LEWIS-LETTINGTON; MWANYIKI, 2006).

receberia US\$ 28.000 por ano, para cobrir despesas com a pesquisa e com o pagamento de pessoal, no entanto, estes custos anuais seriam feitos em forma de empréstimo, para serem deduzidos dos *royalties* futuros. Na segunda etapa, o SANBI beneficiar-se-ia do lucro pela remuneração dos produtos protegidos sobre direitos de propriedade intelectual (HENNE; FAKIR, 1999).

Nos termos do acordo sobre direitos de propriedade intelectual, a *Ball* patentearia quaisquer variedades seleccionadas ou hibridizadas, das 25 espécies descritas no acordo ou mais alguma espécie para a qual fosse concedido o direito de pesquisa pelo SANBI. O instituto receberá, durante 20 anos, após a introdução da planta no mercado, uma porcentagem dos lucros, que será depositado em uma conta específica administrada pelo Conselho SANBI, para ser utilizado na capacitação em botânica e horticultura – o que se torna redundante com a criação do *Biodiversity Trust Fund*⁹⁰ pela Lei de Biodiversidade (LEWIS-LETTINGTON; MWANYIKI, 2006).

O SANBI desenvolveu uma variedade híbrida a partir de duas espécies de *Plectranthus*, a *Mono Lavender*, como parte do acordo. A *Mono Lavender* foi a primeira planta a ser comercializada com sucesso, garantindo assim *royalties* de 10% para o Instituto. A variedade já está sendo comercializada em toda a Europa, EUA e Japão a um valor de US\$ 0,10 a 0,15 por unidade, sendo vendidos milhões de unidades por ano, a *royalties* de 10%. Com isso, estima-se que o SANBI receba mais de US\$ 20.000 por ano. Além desta espécie, outros híbridos estão sendo comercializados dentro dos termos do acordo, são seis híbridos de *Jamesbrittenia* - *Breeze Indigo*, *Breeze Lavender*, *Breeze Pink*, *Breeze Upright White*, *Breeze Upright Lavender*, e *Breeze Plum*, e uma forma de *Arctotis arctoides* – *Lemon Drop*. Contudo, os valores sobre as vendas destes produtos ainda permanecem desconhecidos, mas os *royalties* gerados são decepcionantes, pois não ultrapassam os custos de manutenção do funcionamento (LAIRD; WYNBERG, 2008).

Por outro lado, salientam as autoras que, apesar dos benefícios monetários ainda não serem muito satisfatórios, houve, por outro lado, alguns benéficos não monetários significativos,

⁹⁰ *Biodiversity Trust Fund*, os recursos depositados neste fundo serão utilizados para capacitação da indústria de horticultura local e para projetos de conservação e de desenvolvimento da comunidade (LAIRD; WYNBERG, 2008).

como um banco de dados de espécies coletadas, um herbário, o aumento da coleção de espécies vivas e a construção de uma estufa. Como parte do acordo, a *Ball* apresenta seminários técnicos sobre horticultura ornamental e recebe estagiários para treinamentos em melhoramentos de plantas, marketing e gestão de estufas, na sua sede em Chicago. Como resultado destes treinamentos, a seleção e a reprodução de plantas acontecem no SANBI, melhorando o material enviado para a *Ball* e também a possibilidade de aumento de *royalties*, com a melhoria da eficiência nas atividades, como redução do tempo para colocar o produto do mercado.

4.1.1.4 Caso: *International Cooperative Biodiversity Group (ICBG)* e Suriname/Madagascar

O ICBG foi criado nos EUA, em 1991, tendo como objetivos: trazer melhorias à saúde através de novos medicamentos advindos de bases naturais; conservar a biodiversidade; desenvolver-se de modo econômico e sustentável. Esta Cooperativa é financiada pelo governo dos EUA, com patrocínio do *National Institute of Health* (NIH), do *National Science Foundation* (NSF) e da *US Agency for International Development* (USAID). Vários projetos ICBG já foram ou estão sendo financiados no mundo, atualmente, há projetos na Costa Rica, no Panamá, em Madagascar, na Indonésia, nas Filipinas, na Papua Nova Guiné e em Fiji. Contudo, outros projetos foram financiados e já encerrados, como no Suriname, na Argentina, no Chile, no México, no Peru, em Camarões, na Nigéria, no Vietnã e em Laos (ICBG, 2013).

Segundo Rosenthal (1998), o ICBG possui outros objetivos, como:

- Descobrir numerosos compostos bioativos;
- Aumentar a capacidade técnica dos países em desenvolvimento, dos participantes dos projetos e de suas instituições associadas;
- Contribuir para o processo científico e político de conservação nos países participantes;
- Desenvolver modelos importantes para os governos e organizações de pesquisa colaborativa para atender aos múltiplos objetivos que abrangem a CDB.

ICBG Suriname

O Suriname está localizado ao norte da América do Sul, é coberto com floresta neotropical amazônica, sendo 90% intacta e inabitada na sua maior parte. A área do país é de 166.000 quilômetros quadrados, possui uma população de aproximadamente 530.000 habitantes, é um dos países com menos densidade demográfica do planeta. A sua biodiversidade é variada com 715 espécies de aves, 192 espécies de mamíferos, 175 espécies de répteis, 102 espécies de anfíbios e cerca de 5.100 espécies de plantas (MINISTRY OF LABOUR, TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT SURINAME, 2012).

O programa de bioprospecção, ICBG Suriname, iniciou-se em 1993, com a participação conjunta de cinco instituições. A proposta cooperativa incluía a *Conservation International* (CI) - ONG, a *Virginia Polytech Institute and State University* (VPISU) - universidade financiada pelo estado; o *Missouri Botanical Garden* - instituição botânica de pesquisa americana; o *Bristol Myers-Squibb Pharmaceutical Research Institute* (BMS) - empresa farmacêutica americana; e a *Bedrijf Genesmiddelen Voorziening Suriname* (BGVS) - empresa farmacêutica de propriedade do governo do Suriname. Dentro deste acordo de bioprospecção, cada instituição tinha suas atribuições específicas, incluindo coleções e inventários botânicos e etnobotânicos, extração, triagem, química e desenvolvimento de medicamento (GUÉRIN-MCMANUS *et. al*, 2001).

Participaram também deste projeto os Marrons⁹¹ – quilombolas – Saramaka, povo não indígena, mas que possui várias características antropológicas, as quais os qualificam como “indígenas” - por habitarem as florestas, por possuírem linguagem própria e organização social tribal. A contribuição no projeto dos Marrons Saramaka⁹² foi com os conhecimentos etnobotânicos (MORAN, 2004). Conforme Guérin-McManus *et. al* (2001), os quilombolas do

⁹¹ O Suriname possui seis nações de marrons (quilombolas): Ndyuka ou Okanisi, Saamaka, Pamaka, Matawai, Aluku ou Boni e Kwiinti.

⁹² Para participação dos Saramaka, foi enviada ao Granman (chefe supremo da tribo Saramaka) uma carta de intenções, solicitando a permissão do Granman para iniciar a pesquisa etnobotânica em cooperação com os Saramaka. Este Granman, que representava mais de 17 mil marrons, concedeu a autorização para pesquisa, com a condição de que a ONG Conservação Internacional (CI) representaria os interesses do povo Saramaka na execução do projeto. A autorização também estabeleceu as bases para uma relação contínua entre os Saramaka e CI, que foi baseada no consentimento informado, como exigido no artigo 15 da CDB (GUÉRIN-MCMANUS *et. al*, 2001).

Suriname são diferentes dos ameríndios em relação às tradições de conhecimentos sobre curas de doenças. Os ameríndios compartilham os conhecimentos sobre curas entre si. Já os Marrons mantêm os conhecimentos apenas na família, assim, cada família possui conhecimentos específicos de determinada especialidade ou grupo de doenças, portanto, quando alguém está com certo tipo de doença, este deve procurar o xamã da família que possui a especialidade naquela doença.

Desta maneira, foram assinados os termos do acordo, no qual o ICBG Suriname estabelece as formas de partilha de benefícios. A *Bristol-Myers Squibb* fez um adiantamento no valor de US\$ 60.000, sendo US\$50.000, em 1994, e US\$ 10.000, em 1996, para o *Forest People's Fund* (FPF)⁹³, com contribuições adicionais de US\$ 20.000 por ano. Os royalties gerados com a comercialização futura dos produtos teriam a seguinte repartição: 50% para o FPF do Suriname e os outros 50% para todos os outros parceiros do ICBG Suriname – quando o produto foi derivado de coleções etnobotânicos. Mas, quando a droga for derivada de insumos, que foram coletados aleatoriamente, a repartição será reduzida para 30% para FPF do Suriname e os outros parceiros ficarão com 70% (DJOSETRO, 2006).

Os principais objetivos que nortearam o acordo ICBG/Suriname, descrito por Guérin-McManus *et. al* (2001), foram:

- Registrar e proteger o valioso conhecimento tradicional do povo Marrons;
- Ajudar o Suriname a desenvolver sua produção farmacêutica e potencializar os benefícios de uso dos seus recursos biológicos;
- Desenvolver medicamentos comercializáveis a partir de extratos de plantas e ajudar a demonstrar o valor econômico dos recursos naturais;
- Criar uma instituição para gestar os recursos financeiros - *Forest People's Fund*, para poder garantir que os benefícios da bioprospecção fossem canalizados para o Suriname e suas comunidades tribais.

⁹³ O *Forest People's Fund* foi estabelecido, em 1994, para garantir que as comunidades Marrons tivessem os benefícios imediatamente a partir do acesso concedido a seus recursos florestais. Assim, as comunidades são compensadas pelo fundo, por suas contribuições ao projeto etnobotânico ICBG, criando incentivos de conservação, financiamento para projetos de manejo sustentável, proporcionando intercâmbio de pesquisa e treinamento e oferecendo suporte a outros projetos sociais e ambientais (DJOSETRO, 2006).

Contudo, apesar da participação ativa da *Conservation International* (CI) na elaboração do contrato e do resultado do arranjo ter sido bem interessante, os povos Marrons não tiveram controle sobre o processo, levando estes a questionarem até que ponto os objetivos e os termos contratuais refletiam as suas aspirações e não só os desejos dos outros negociadores (TOBIN, 2002). Deste modo, alguns xamãs estavam hesitantes em transmitir os seus conhecimentos⁹⁴ para outras pessoas de fora e ter estas informações documentadas por escrito (GUÉRIN-MCMANUS *et. al*, 2001).

Contudo, o projeto ICBG Suriname foi bem sucedido em coletar, extrair e analisar amostras de plantas, na realização de um significativo inventário botânico e na realização de expressivo treinamento⁹⁵ (MILLER; BIRKINSHAW; CALLMANDER, 2005). Mas, em relação à taxa de sucesso, sobre as estratégias para o acesso aos conhecimentos etnobotânicos, não há como chegar a uma conclusão final, pois muitos dos Saramaka foram relutantes em permitir o acesso aberto aos seus conhecimentos (KINGSTON *et. al*, 1999).

Por outro lado, Guérin-McManus *et. al* (2001) ressaltam a importância de catalogar os conhecimentos tradicionais, pois no Projeto ICBG Suriname, durante as pesquisas, um dos oitos xamãs que participava morreu, apenas uma semana após o início do trabalho da equipe, e como nenhum conhecimento havia sido ainda registrado por escrito, seu conhecimento morreu com ele. Assim, dezenas de anos de sabedoria medicinal foram perdidas.

Segundo Miller; Birkinshaw; Callmander (2005), apesar de o projeto Suriname apresentar vários pontos positivos em muitos aspectos, houve dificuldades em conseguir autorização para sua continuidade e, em 1998, novos ajustes foram propostos pelo NIH⁹⁶, que transferiu o programa para Madagascar, onde o *Missouri Botanical Garden* tinha uma pesquisa

⁹⁴ Os marrons transmitem os seus conhecimentos oralmente, para os membros da família, devido à especialidade de cada família, sobre doenças específicas (GUÉRIN-MCMANUS *et. al*, 2001).

⁹⁵ Enquanto o projeto Suriname ICBG promoveu a conscientização da comunidade de uma maneira geral sobre valorização dos seus conhecimentos etnobotânicos, acontecia o Programa Aprendiz do Shaman, o qual abordava especificamente a preservação de suas práticas. Os xamãs ensinam aos jovens membros da comunidade os seus conhecimentos etnobotânicos. O xamã e seus aprendizes também eram convidados a participar de várias ações de formação, como coleta de plantas e técnicas de secagem. Assim, o projeto abriu nova perspectiva para os jovens, que passaram a se orgulhar e a se interessar por sua herança medicinal e cultural, o que aumentou o desejo de preservação destes costumes. Antes do projeto, os jovens não valorizavam muito a sua cultura e, na maioria, mudavam para cidades em busca de oportunidades de emprego (GUÉRIN-MCMANUS *et. al*, 2001).

⁹⁶ *National Institutes of Health* (NIH), instituição de pesquisa do governo dos EUA, foi o patrocinador dos parceiros para participarem do projeto.

mais estabelecida e um programa de conservação com forte vínculo com o governo de Madagascar.

ICBG Madagascar

Madagascar é um país africano que abrange a ilha de Madagáscar e algumas ilhas próximas, sendo a quarta maior ilha do mundo, com 587.000 quilômetros quadrados. Como o país está isolado do continente Africano, e só foi povoado há cerca de 2000 anos atrás, acabou tendo como o resultado dezenas de milhões de anos de isolamento uma biodiversidade com um elevado nível de espécies únicas, tornando-se um dos *hotspots* de biodiversidade do planeta. A ilha possui 5% das espécies de plantas do mundo, cerca de 13.000, sendo 89% endêmicas, incluindo seis espécies de baobá. A biodiversidade de espécies de animais conta com muitas espécies endêmicas, como 155 espécies de mamíferos – 92% endêmicas; 384 espécies de reptéis – 95% endêmicas; 235 espécies de anfíbios – 99% endêmicas; 5.800 espécies de invertebrados – 86% endêmicas (THOMPSON, 2011).

Com a transferência do programa ICBG Suriname para Madagascar⁹⁷, o governo desse país concedeu uma permissão para o programa recolher e exportar amostras de plantas e extratos. As coletas foram efetuadas nas proximidades do Parque Nacional *Zahamena* e nas florestas úmidas ao longo da escarpa ao leste da capital Antananarivo, de 1998 a 2003. O programa foi renovado em 2003 e foi transferido para o Norte de Madagascar, com o objetivo de estudar e de conservar as florestas ameaçadas de extinção desta região (MILLER; BIRKINSHAW; CALLMANDER, 2005).

Neste contexto, o programa ICBG Suriname continuou em Madagascar, com os mesmos parceiros, contando com a participação de dois novos, o *Centre National d'Application des Recherches Pharmaceutiques*, o qual, no acordo, é o responsável por preparar os extratos de plantas e por fazer triagem e isolamento de composto destas plantas com atividade antimalárica, e

⁹⁷ Madagascar é um dos signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica.

a *Dow Agrosciences*, que faz bioensaios, descoberta e desenvolvimento de agrotóxicos (KINGSTON, 2006).

Dentro deste contexto, o programa ICBG Suriname/Madagascar conseguiu atingir alguns objetivos, como as questões sobre aspectos de conservação da biodiversidade. No programa, as instituições que ficaram responsáveis por estas questões foram o *Missouri Botanical Garden* (MBG) e a *Conservation International* (CI), sendo que o primeiro contribuiu para um inventário sobre botânica do Suriname e também elaborou um inventário de áreas selecionadas de Madagascar. Já o segundo focou os esforços sobre as potencialidades para planejar e implementar políticas para o uso sustentável dos recursos naturais, para a valoração da biodiversidade para as comunidades locais, para a partilha de benefícios em acordos, além de programas educacionais (CAO; KINGSTON, 2009).

Segundo os mesmos autores, o programa ICBG Suriname mostrou para o país o valor da floresta como fonte sustentável da biodiversidade para a descoberta de drogas no futuro. A partir da parceria do ICBG, a CI trabalhou junto com o governo do Suriname para buscar soluções que, ao mesmo tempo, produzissem receita e preservassem a floresta. O resultado foi a criação da *Central Suriname Nature Reserve*, que faz a ligação entre três pequenas áreas protegidas no centro do Suriname e uma área contígua de mais de 1,6 milhões de hectares. O CI⁹⁸ firmou um contrato de arrendamento de 100 anos desta reserva, as taxas foram revertidas ao governo e a floresta preservada, criando uma situação *win-win*.

As questões referentes à conservação em Madagascar foi coordenada pela *Conservation Internacional* (CI), com o apoio do *Missouri Botanical Garden* (MBG) e do *Centre National d'Application et des Recherches Pharmaceutiques*(CNARP). Na primeira fase do programa (1998-2003), o foco foi no entorno do *Zahamena National Park*, onde foram desenvolvidas coleções de plantas, houve um projeto de construção de uma ponte sobre um rio, a construção de edifícios para armazenar grãos e foi reformada e equipada uma escola primária. Na segunda fase, de 2003 até o momento, o programa está se desenvolvendo no norte de

⁹⁸ Para tanto, foram utilizados os recursos financeiros recolhidos pelo *Forest People's Fund* (FPF) durante o projeto ICBG Suriname, depositado pelos parceiros ao fundo.

Madagascar, o qual tem como objetivo central a criação de associações para horticultura e agricultura e a construção de reservatórios de água e poços, beneficiando mais de 2000 pessoas, além de reflorestamento e construção de barragens. Estes projetos foram financiados pelas contribuições iniciais fornecidas pelo *Dow Agro Sciences* e a *Eisai Research Institute* (CAO; KINGSTON, 2009).

Quanto à descoberta de novas drogas no projeto ICBG Suriname-Madagascar, alguns resultados ainda não foram publicados, mas apesar de o programa já ter se encerrado no Suriname, alguns extratos de plantas colhidas durante o programa apresentaram a possibilidade de desenvolvimento de drogas no futuro, como as folhas da *Ipomoea squamosa*, que produz um extrato moderadamente citotóxico⁹⁹. Em Madagascar, o programa ICBG teve como resultado o isolamento dos *schweinfurtins* da planta *Macaranga alnifolia*, endêmica de Madagascar, que são potentes citotóxicos, que apresenta potencial para ser usado no desenvolvimento de uma eventual droga para o tratamento de câncer e está sendo testado no NIH (KINGSTON, 2006).

4.1.2 Casos de Bioprospecção do Brasil

O primeiro caso de bioprospecção do Brasil, apresentado neste trabalho, é um acordo entre uma Instituição Pública de Ensino, Pesquisa e Extensão, a Unifesp, e uma etnia do conhecimento tradicional do bioma da Floresta Amazônica, os índios Krahô. O acordo objetivava o desenvolvimento de medicamentos para tratamento do sistema nervoso central. Além dos parceiros Unifesp e Krahô, o acordo tinha participação, como fomentadora, a Instituição Pública FAPESP e dois laboratórios nacionais. O interessante deste acordo é que, mesmo com muito empenho de todos os parceiros para que tivesse sucesso, ele foi paralisado por tempo indeterminado, devido à falta de regulamentação adequada para estes tipos de acordos.

O segundo caso é de uma empresa privada, a Natura, com comunidades do conhecimento tradicional não indígena. A Natura é um bom exemplo de que acordos de bioprospecção apresentam resultados positivos e é possível manter uma frequência nos contratos. Mas, para tanto, foi um aprendizado de mais de 10 anos, com investimento em aparato jurídico

⁹⁹ São substâncias que inibem a divisão celular, que destroem as células vivas, utilizadas para destruir células cancerosas.

para se adequar às regulamentações vigentes. Ressaltamos que estes investimentos em aparato jurídico só são possíveis por ser uma empresa de grande porte, pois uma pequena empresa não teria condições e nem recursos humanos e financeiros de desenvolver este *expertise* para fazer acordos de bioprospecção. Isso mostra então a necessidade de um sistema institucional mais simples e menos burocrático, que possibilite aos atores menores o desenvolvimento destas atividades.

4.1.2.1 Caso: Acordo da Universidade Federal de São Paulo – Unifesp e etnia Krahô

A Universidade Federal de São Paulo – Unifesp é uma instituição de ensino superior pública, fundada em 1933, localizada no estado de São de Paulo, com diversos *campi* na cidade de São Paulo e no interior do estado. Possui diversos cursos de graduação e de pós-graduação, baseada no tripé ensino, pesquisa e extensão (UNIFESP, 2013). Já a etnia Krahô é conhecida por seus saberes sobre plantas medicinais, métodos de cura e isolamento em relação ao tratamento médico oficial (RODIRGUES; CARLINI, 2003). Faz parte desta etnia a tribo Timbira, que abrange os Ramkokamekrás, os Apeniekrás, os Krikatis, os Pikobyês, todos do Maranhão, os Gaviões do Pará e os Apinajés do Tocantins.

Este acordo de bioprospecção, com uso dos conhecimentos tradicionais associados, entre a Unifesp e os índios Krahôs, foi conduzido com os Krahôs, que habitam as proximidades do rio Tocantins, estado do Tocantins, onde moram cerca de 1.700 Krahôs, com aproximadamente 58 *wajacas* (xamãs), distribuídos em 16 aldeias, ocupando uma extensão de 302.533 hectares do bioma do cerrado, utilizando a língua Timbira e a Portuguesa para comunicação (RODIRGUES; CARLINI, 2003).

O projeto Krahô teve duas fases, na primeira, a doutoranda Eliana Rodrigues, do Departamento de Psicobiologia da Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, orientada por Elisaldo Carlini, realizou levantamentos etnofarmacológico com os índios Krahô do Tocantins e entre os quilombolas, do Quilombo Sesmaria Mata-Cavalos, do estado do Mato Grosso, conforme Figura 12. Os quilombolas, deste grupo, eram liderados política e espiritualmente por um ancião, Cezárino, com grande experiência em atividades de cura.

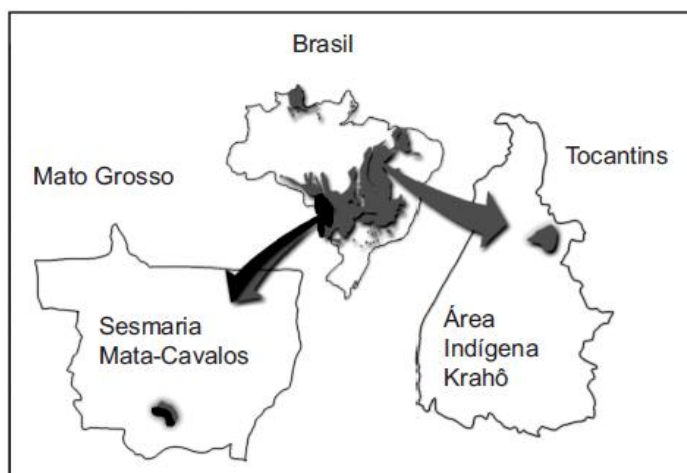


Figura 12. Localização das comunidades pesquisadas – Quilombo Sesmaria Mata-Cavalos e Aldeias Krahô.

Fonte: Rodrigues; Carlini (2003).

Para as escolhas das populações que fariam parte da pesquisa, foram usados critérios, tais como: povos que vivessem em biomas, como o cerrado e ou Pantanal, por serem pouco estudados em relação a outros; áreas ocupadas por quilombolas ou índios, populações estas que aparentam dispor de um conhecimento maior em relação ao uso de plantas que alteram o comportamento; grupos humanos que tivessem a prática com o uso de plantas medicinais; “especialistas em prática de cura” (pajés, xamãs, curadores, rezadores, benzedores, entre outros) no grupo escolhido; o grupo deveria estar isolado geograficamente em relação às redes públicas de saúde ou de qualquer tipo de atendimento médico convencional.

Assim, nesta primeira fase, foram identificadas diversas espécies vegetais, utilizadas para vários preparos de receitas e com muitas opções de uso, que pareciam ter relação com o sistema nervoso central (SNC), tanto pelos índios Krahô, quanto pelos quilombolas da Sesmaria Mata-Cavalos. Na Tabela 3, são apresentados os números de plantas, receitas e usos levantados na pesquisa de campo da doutoranda Eliana Rodrigues.

Tabela 3. Número de plantas, receitas e usos terapêuticos indicados junto aos índios Krahô e Quilombolas de Sesmaria Mata-Cavalos.

Tratamento do Sistema Nervoso Central			
	Índios Krahô	Quilombolas	Total
Plantas	138	31	169
Receitas	292	53	345
Usos	51	17	68

Fonte: Rodrigues; Carlini (2003).

Porém, apesar do relevante número de informações levantadas durante a pesquisa de campo, houve a necessidade de selecionar um grupo menor para a continuidade da pesquisa, devido à falta de recursos econômicos e de tempo. Assim, das 16 aldeias da etnia Krahô, identificadas com ajuda de antropólogos, somente 3 aldeias continuaram a ser pesquisadas. Também foi paralisada naquele momento a pesquisa com os quilombolas. Nas três aldeias Krahô, a pesquisa durou três anos e, com o auxílio de 7 *wajacas*, foram coletadas 400 plantas e 548 formas de preparo de remédios, para 139 indicações terapêuticas distintas (RODRIGUES JUNIOR, 2010). Esta primeira fase do projeto se encerrou em dezembro de 2001, com a defesa da tese de doutorado (KLEBA, 2008).

Devido ao levantamento significativo pela pesquisadora feito junto aos Krahô, a Unifesp decidiu dar continuidade ao projeto, transformando-o em um projeto de pesquisa e desenvolvimento de novas drogas, advindas dos recursos da biodiversidade do Brasil e dos saberes das comunidades indígenas. Contudo, para a realização da pesquisa toda, foram necessários 3 anos para a obtenção de diversas autorizações. Na Unifesp, para realização de pesquisa de campo junto à comunidade indígena Krahô, foram necessárias duas autorizações, uma emitida pela Comissão de Pós-Graduação em Psicobiologia e outra do Comitê de Ética em Pesquisa da universidade. Para acessar as terras indígenas, solicitou autorizações da Fundação Nacional do Índio – FUNAI, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, e da Comissão de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde – CONEP (RODRIGUES JUNIOR 2010; IZIQUE, 2002).

Outro detalhe importante é que o projeto começou em 1999, ano em que a nova legislação sobre o tema – MP 2.186-16/2001 - ainda não havia sido promulgada. Desta maneira, a anuência prévia ou o consentimento indígena adotado no começo do projeto, e também a previsão de repartição de benefícios, foram realizados de forma intuitiva, o que acarretou muitas críticas (KLEBA, 2008).

Para a continuidade da segunda fase do projeto, já escolhida a comunidade e já solicitadas as autorizações aos órgãos competentes, a busca do apoio financeiro foi na FAPESP¹⁰⁰. A pesquisa receberia financiamento de 50% da FAPESP e 50% dos laboratórios totalmente nacionais, utilizando a infraestrutura da Unifesp (UNIFESP, 2002). Para buscar uma representatividade para a etnia Krahô, a pesquisadora teve o cuidado de entrar em contato com a maioria das aldeias para obter consentimento prévio de todos os integrantes da etnia, fez reuniões com quase todas as lideranças Krahô. Para tanto, foram consultadas 6 ONGs, sendo escolhida em assembleia a *Vyty-Cati*, por abranger mais de uma etnia.

Assim, em 2001, foi assinado o protocolo de intenções entre a UNIFESP e a associação *Vyty-Cati*, garantindo, além do acesso ao material, a participação dos índios na distribuição de *royalties* decorrentes de um eventual depósito de patente para todas as aldeias Krahô, ainda que nem todas fossem associadas da *Vyty-Cati*. Dentro deste contexto, o protocolo de intenções foi escrito com a participação ativa das aldeias detentoras dos recursos biológicos e dos conhecimentos, todas as cláusulas foram negociadas, sem nenhuma imposição de cima para baixo (RODRIGUES JUNIOR, 2010), conforme Quadro 12.

¹⁰⁰ Foi elaborado um projeto do tipo PITE - FAPESP (Inovação Tecnológica) intitulado "*Projeto Krahô: Estudo de plantas medicinais*", submetido à FAPESP em abril de 2002, nº 02/03292-8 (RODRIGUES; ASSIMAKOPOLOS; CARLINI, 2005, p. 128).

Quadro 12. Repartição de benefícios proposto pela Unifesp e parceiros aos Krahô

Benefícios Imediatos às Provedoras
As aldeias Krahô receberiam recursos que seriam investidos em: • Instalação de roda d'água; • Pró-labore aos <i>wajacas</i> para a coleta de plantas selecionadas para pesquisa; • Pró-labore para quatro viveiristas indígenas; • Instalação de duas hortas; • Material para implantação das hortas; • Diárias e passagens para visitas dos <i>wajacas</i> à cidade de São Paulo, para acompanhar o andamento das pesquisas pela Unifesp; • Material de manutenção de hortas.
Benefícios e Direitos de Propriedade Intelectual
Titularidade: A titularidade dos direitos de propriedade intelectual sobre produtos e/ou processos desenvolvidos pela Unifesp, com base nos conhecimentos tradicionais e nos componentes da biodiversidade providos pelos Krahô, seria compartilhada entre a Unifesp, as aldeias Krahô e os dois laboratórios financiadores, pertencendo a cada uma das quatro instituições uma quota de 25%. Royalties: Os laboratórios farmacêuticos responsáveis pela fabricação, comercialização e distribuição dos medicamentos desenvolvidos haviam assumido a obrigação de repassar à Unifesp e ao grupo de aldeias indígenas 6% do faturamento líquido derivado da comercialização dos resultados da pesquisa, cabendo a cada parte o recebimento de 50% do valor repassado. Repartição dos benefícios decorrentes de licenciamento das patentes: Em caso de licenciamento das patentes a terceiros, a Unifesp e o grupo de aldeias indígenas receberiam, cada uma, 25% do valor líquido obtido com as licenças. Repartição de benefícios decorrentes do patrimônio biológico sob custódia dos Krahô: Mesmo em caso de desenvolvimento de novos produtos ou processos não diretamente decorrentes dos conhecimentos tradicionais associados providos dos Krahô, estes teriam o direito a receber benefícios segundo o esquema indicado acima. No entanto, as patentes que viessem a ser depositadas não tratariam a invenção como resultado dos conhecimentos tradicionais dos índios Krahô. Portanto, o pagamento seria realizado a título do trabalho, desenvolvido pelos Krahô, de conservação do patrimônio genético e de identificação do potencial farmacêutico dos recursos biológicos pesquisados.

Fonte: Rodrigues (2005) apud Rodrigues Junior (2010, p. 300).

Apesar da tentativa de elaboração de um protocolo de intenções que abrangece todos os interesses das partes envolvidas, como descrito no Quadro 12, uma questão política dentro da própria etnia gerou os primeiros entraves para a execução da segunda fase do projeto. Relata Iziq (2002) que a Associação *Kapey* (União das Aldeias Krahô), em fevereiro de 2002, sentindo-se excluída do processo de negociação com o conhecimento tradicional, e contestou a representatividade da *Vyty-Cati*, cobrando da UNIFESP uma indenização no valor de R\$ 5

milhões a título de danos morais e uma taxa de bioprospecção no valor de R\$ 20 milhões para retomar a discussão sobre a continuidade da pesquisa.

Vale ressaltar que os índios também queriam o apoio da universidade para praticarem a medicina Krahô para pessoas brancas, mas não havia a possibilidade desse apoio pela universidade. Então, foi elaborado um contrato de repartição de benefícios, de previsão de *royalties* e, inclusive, de participação da etnia, como titular de eventuais patentes, tendo sugestões da chefia do gabinete da Presidência da República e auxílio do Ministério da Justiça. Mas surgiu um problema: como colocar os seis titulares que representam a etnia numa patente? Apesar de o projeto de pesquisa ter respeitado as legislações sobre o tema e a repartição de benefícios, o resultado foi que a pesquisa teve de ser paralisada por completo, justamente na fase de pesquisas das plantas selecionadas, que teriam maior chance de se tornarem um medicamento ou outro produto patenteável (ASSIMAKOPOULOS; RODRIGUES, 2005; ÁVILA, 2007)

De acordo com Rodrigues Junior (2010, p. 300/301):

À época da assinatura do Protocolo de Intenções e do Termo de Consentimento, a Medida Provisória que disciplina o acesso a recursos da biodiversidade e CTAs vinha sendo reeditada mensalmente, mas o CGEN ainda não existia de fato. Nesse contexto de insegurança jurídica, entre o final de 2001 e fevereiro de 2002, a UNIFESP tomou a iniciativa de organizar reuniões, que contaram com a participação de representantes da Associação Vytt-Cati, antropólogos, membros do Ministério Público Federal. O objeto das reuniões era confirmar a legitimidade da Associação da Vyti-Cati para representar as aldeias Krahô provedoras de CTAs e recursos genéticos, em acordos disciplinando seu uso. A despeito da vontade das aldeias provedoras, plasmada no Protocolo de Intenções de fevereiro de 2001, os participantes da reunião consideraram que a referida associação não estava legitimada para representar a etnia Krahô em atos jurídicos, e que o melhor a fazer, naquele momento, seria aguardar a criação do CGEN para esclarecer a questão. Por conseguinte, a UNIFESP suspendeu o início do projeto até que se chegasse a um novo consenso sobre a identidade da autoridade legitimada para representar a *etnia* Krahô como um todo.

Portanto, assim que o CGEN inciou as suas atividades, em 2002, dois anos após ter sido criado na Medida Provisória, a Unifesp submeteu os dois projetos – o de doutorado e a continuação, para ser apreciado pelo órgão, apesar de o doutorado ter ocorrido antes da primeira edição da Medida Provisória (Rodrigues *et al.*, 2005). Para continuidade do projeto, o CGEN somente esclareceu que, para a Unifesp regularizar a condução das atividades, deveria apresentar duas solicitações de autorização, sendo uma para o acesso e remessa de recursos do patrimônio

genético e outra para o acesso aos conhecimentos tradicionais associados. As petições deveriam ser instruídos com o termo de consentimento prévio, livre e informado dos Krahôs e cópia do contrato de acesso e de repartição de benefícios (RODRIGUES JUNIOR, 2010).

Os pesquisadores foram também em busca de uma associação que representasse a totalidade da etnia Krahô¹⁰¹. Todos, então, indicaram a Associação Kapéy, após várias reuniões e uma CPI da Pirataria, na qual o Ministério Público concluiu que a UNIFESP não era biopirata. Foi elaborado pela UNIFESP e pelo Ministério Público Federal um termo de anuência prévia, que foi assinado por todos os líderes presentes (Kapéy, Ministério Público, FUNAI e UNIFESP), para a primeira fase, com o intuito de autorizar a segunda fase - pesquisa efetiva de uso de plantas como medicamento.

Mas vale ressaltar a observação de Rodrigues Junior (2010, p.305):

Os conhecimentos tradicionais acessados pela UNIFESP, durante a pesquisa em campo, geralmente, integram o patrimônio intelectual *individual* dos xamãs pesquisados, porquanto estes conhecimentos lhes são transmitidos por seus guias espirituais ou decorrem de pesquisas *individualmente* conduzidas. Por isso, apenas em casos raros, os xamãs pesquisados compartilham um mesmo conhecimento medicinal a respeito de uma mesma planta.

A maior dificuldade em projetos deste tipo, que fazem uso do conhecimento tradicional indígena, é reconhecer que tem legitimidade para falar em nome de um povo, pois há sempre a sensação que existe espaço para alguém se sentir excluído. Nas sociedades indígenas amazônicas, cada aldeia possui um sistema político único e centralizado. Portanto, somente houve a necessidade de criar uma representatividade unificada dos povos indígenas ou de etnias, na atualidade, devido às mudanças ocorridas nos últimos tempos (ÁVILA, 2007).

Certamente, em virtude das dificuldades jurídicas (falta de definições e de procedimentos) e por questões políticas (dificuldade de identificar e de negociar com

¹⁰¹ Na primeira aldeia contatada, Aldeia Nova, havia representantes de duas Associações Krahô: *Vyty-Cati* e *Mācraré*. Naquela ocasião, desconhecia-se o fato de que esse povo estivesse fragmentado em outras três associações: *Kapéy*, *Wōkram* e *Alkeré* (RODRIGUES; ASSIMAKOPOULOS; CARLINI, 2005, p.4)

representantes da etnia), o projeto ficou sem definição por muito tempo, causando o desinteresse dos laboratórios e o corte do financiamento da FAPESP.

4.1.2.2 Caso: Acordos de bioprospecção da Natura para Linha Ekos: Breu Branco e Buriti

A Natura, empresa fundada em 1969, atua no setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, e desde 1974 adotou o sistema de venda direta, no qual os produtos chegam aos consumidores por meio de rede de Consultores e Consultoras. No ano de 2011, a empresa teve um lucro líquido de R\$ 830,9 milhões, e fez investimento em projetos de produção, logística e tecnologia na ordem de R\$ 350 milhões. Para a pesquisa e o desenvolvimento (P&D), a Natura investe aproximadamente 3% de sua receita líquida anual, em 2011 foram investidos R\$ 146,6 milhões (RELATÓRIO NATURA 2011, 2012).

Em 2000, a Natura criou a linha Ekos, que vem com a proposta de “(re)descobrir, ressaltar, valorizar, preservar e difundir o patrimônio natural, cultural e social do Brasil, despertando em cada indivíduo a consciência, através de seus produtos, de que homem e natureza são um só”. Os produtos lançados utilizam princípios ativos da biodiversidade brasileira, como folhas, frutos, amêndoas, sementes e raízes, tais como andiroba, castanha do Brasil, maracujá, buriti, cupuaçu, pitanga, guaraná, lima-da-terra, macela do campo, mate verde, copaíba, cumaru, murumuru, açaí, breu-branco, cacau, piprioca e o estoraque – este originário da África e cultivado de norte ao sudeste do Brasil (NATURA EKOS, 2013).

Os insumos utilizados para a produção da linha Natura Ekos são fornecidos por comunidades rurais. Em 2011, eram 23 comunidades, conforme Figura 13, envolvendo 2.731 famílias, as quais fornecem 14 ativos da biodiversidade brasileira. O sistema de negócio feito com estas comunidades é um modelo pioneiro, que ajuda a manter a floresta em pé, apoia o desenvolvimento social, o fortalecimento da economia, a inclusão social e a sustentabilidade ambiental das comunidades parceiras. Em 2011, o fornecimento de insumos e a repartição de benefícios geraram recursos para estas comunidades na ordem de R\$ 20 milhões (NATURA EKOS, 2013).

Conforme Laird; Wynberg (2008), a Natura usa os conhecimentos tradicionais como inspiração para desenvolver novos ingredientes, para gestão sustentável e para desenvolver estratégias para descobertas de novas espécies. O conhecimento tradicional é acessado com a colaboração de etnobotânicos e etnofarmacologistas de universidades, tais como Universidade de São Paulo – USP, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp e a Universidade Federal de Santa Catarina, e também por meio de publicações acadêmicas e bancos de dados. A empresa também trabalha diretamente com as comunidades tradicionais, o que possibilita o acesso direto ao conhecimento tradicional associado, e fez com que ampliasse o seu banco de dados sobre conhecimentos tradicionais no Mercado Ver-o-Peso¹⁰², em Belém do Pará.



Figura 13. Comunidades Fornecedoras da Natura.
Fonte: Natura Ekos (2013).

¹⁰² “O Ver-o-Peso é a maior feira livre da América Latina. Está localizada na Cidade Velha, às margens da baía do Guarajá. Inaugurada em 1625, era entreposto fiscal, onde se media o peso exato das mercadorias para se cobrar os impostos para a coroa portuguesa. Ao longo do tempo, o Ver-o-peso sofreu várias modificações visando se adaptar às necessidades e gostos da Belle Époque. Foi nessa época que houve aterramento da Baía do Guajará, ampliação do Mercado de Carne, construção do porto e o Mercado de Ferro. O mercado faz parte de um complexo arquitetônico e paisagístico que compreende uma área de 35 mil metros quadrados, com uma série de construções históricas, dentre elas o Mercado de Ferro, o Mercado da Carne, a Praça do Relógio, a Doca, a Feira do Açaí, a Ladeira do Castelo e o Solar da Beira e a Praça do Pescador. O conjunto foi tombado pelo IPHAN, em 1997”. (BELÉM DO PARÁ, 2013, p. 1).

A Natura tem como compromisso na linha Ekos utilizar matérias-primas da biodiversidade do Brasil, que provém de forma sustentável pelas comunidades locais. Para tanto, a Natura facilita as parcerias entre as comunidades locais e as certificadoras de produtos florestais, como *Forest Stewardship Council* - FSC¹⁰³ e IMAFLORA¹⁰⁴. A Natura considera as matérias-primas certificadas um elemento importante para a produção da linha Ekos, dando credibilidade aos consumidores sobre a origem dos componentes utilizados nos produtos. Incluíram também entre os certificadores a Rede de Agricultura Sustentável (RAS)¹⁰⁵ e o Instituto Biodinâmico (IBD)¹⁰⁶ (LAIRD; WYNBERG, 2008).

Entre as comunidades que se relacionam com a Natura, a repartição dos benefícios já começa a ser computada. Na comunidade de Iratapuru (castanha-do-pará e breu branco), o fundo já recebeu R\$ 2,5 milhões. Em Boa Vista do Acará (priprioca), a repartição de benefícios foi cerca de R\$ 600 mil. O fundo da COOPAESP (babaçu) é de R\$ 1,7 milhão. No médio Juruá (andiroba e murumuru) o fundo é de R\$ 600 mil. No RECA (cupuaçu, castanha, açaí) houve investimento direto na Escola Família Agrícola de R\$ 150 mil por ano, por 3 a 4 anos. Em Palmeira do Piauí, houve repartição de benefícios de aproximadamente R\$ 500 mil (TALOCCHI, 2012).

Dentre todas as comunidades que são fornecedoras da Natura, neste trabalho vamos apresentar as peculiaridades que envolvem dois acordos de bioprospecção. O primeiro é o acordo entre a Natura e a Comunidade dos Produtores Extrativistas do Rio Iratapuru - COMARU, que fornece o breu branco e a castanha-do-pará ou castanha-do-brasil. O segundo é o acordo entre a Natura e os produtores de óleo de buriti, do município de Palmeira do Piauí, localizada no sudoeste do Estado do Piauí.

¹⁰³ A FSC tem como missão difundir e facilitar o bom manejo das florestas, conforme Princípios e Critérios que conciliam as salvaguardas ecológicas com os benefícios sociais e a viabilidade econômica (FSC BRASIL, 2013).

¹⁰⁴ IMAFLORA é uma organização criada para promover a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais e para gerar benefícios sociais nos setores florestal e agrícola (IMAFLORA, 2013).

¹⁰⁵ A Rede (RAS) é uma instituição que tem como missão promover o desenvolvimento sustentável tendo por base a agropecuária, a silvicultura e as ações que gerem uma relação harmoniosa entre ser e o ambiente, através de informações que estimulem a sustentabilidade, para tanto, utiliza diversos canais de comunicação em nível local, regional, nacional ou internacional (AGRISUSTENTAVEL, 2013).

¹⁰⁶ IBD é uma certificadora 100% brasileira que desenvolve atividades de inspeção e de certificação agropecuária, de processamento e de produtos extrativistas, orgânicos, biodinâmicos e de mercado justo (*Fair Trade*) (IBD CERTIFICAÇÕES, 2013).

A Natura e a Comunidade do Iratapuru – Breu Branco

O relacionamento entre a Natura e a Cooperativa Mista dos produtores e dos Extrativistas do Rio Iratapuru teve início em 2000. A empresa Natura acessou o componente genético breu branco (*Protium pallidum*) na Reserva de Desenvolvimento do rio Iratapuru (RDS do Iratapuru), no Amapá, em 2002. O Breu-branco é uma resina que nasce do núcleo do tronco de uma árvore com o mesmo nome, natural da floresta Amazônica, que possui um odor natural, agradável e fresco. Para acessar este insumo, a Natura usou, como base para as pesquisa, o conhecimento tradicional da comunidade do São Francisco do Iratapuru.

A Natura utiliza o breu branco nos produtos da linha Ekos. Este insumo é fornecido para a empresa pela Cooperativa Mista de Produtores Extrativistas do Rio Iratapuru – COMARU. A COMARU tem 32 famílias cooperadas, todas do município de Laranjal do Jari, no Amapá (NATURA EKOS, 2013). Para início do relacionamento, a Natura buscou tratar de legitimar uma representação, para viabilizar a assinatura de contratos, a autorização de acesso e a repartição de benefícios.

Contudo, apesar de a empresa seguir todas as exigências legais, os primeiros obstáculos para viabilizar o contrato vieram logo no início. O primeiro entrave foi a dificuldade com a interpretação e com a aplicação da legislação de acesso ao patrimônio genético. A Natura teve que recorrer a uma consulta ao CGEN para definição do termo “desenvolvimento tecnológico”, em 6 meses, o CGEN deliberou sobre o conceito, o que possibilitou avançar na direção da legalização do acesso ao patrimônio genético (SIQUEIRA DA SILVA, 2005).

Segundo o mesmo autor, outro obstáculo encontrado ocorreu quando da definição sobre formas de repartição de benefícios gerados, por não haver nenhuma prática nesse sentido, a empresa estabeleceu um pagamento no início do processo, e a criação de um fundo – administrado em conjunto pela Natura e pela comunidade – formado pelo percentual gerado pelas vendas líquidas dos produtos feitos com a matéria-prima fornecida pela comunidade. Este procedimento foi protocolado no CGEN e obteve um parecer favorável, mas não contemplou todos os pontos defendidos pela empresa, o que levou essa a fazer uma manifestação oral no

plenário do CGEN – primeiro caso na história, apontando os motivos e a importância dessa aprovação, conseguindo a totalidade de votos favoráveis ao acesso da empresa ao breu branco.

O contrato foi formalizado em julho de 2004 para o acesso de utilização do patrimônio genético e repartição de benefícios entre Natura e COMARU. O governo do Estado do Amapá foi incluído como parte em termo aditivo em dezembro de 2004. A COMARU, desde 2006, forneceu 220 kg de resina de breu-branco à Natura. A comunidade recebe, além do valor pelo fornecimento, uma repartição de benefícios pelo acesso ao breu branco e ao conhecimento tradicional a ele associado. Os cooperados participam de cursos de capacitação – gerencial; de sistemas agroflorestais; de viveiros; e de mudas. Além do breu branco, a cooperativa também fornece para a Natura a castanha-do-pará. Com os ganhos, a cooperativa investiu na construção de uma fábrica de extração de óleo de castanha, o que agregou valor ao produto e aos seus subprodutos – torta de castanha, a cooperativa produz farinha para merenda das escolas da região (NATURA EKOS, 2013).

A Natura e os Produtores de óleo de Buriti

A comunidade de Palmeira do Piauí, localizada no sul do estado do Piauí, é fornecedora de óleo de buriti para a Natura. O conhecimento tradicional sobre o buriti foi acessado pela Natura, entre os produtores de óleo buriti do município de Palmeira do Piauí e das comunidades de Vereda das Palmeiras e Cabeceira de Macaúbas. O buriti é uma das plantas mais importantes da região onde ocorre, é típica do cerrado, dela se aproveita tudo, do caule à fruta, da fruta se extrai um óleo de cor avermelhada com finalidades medicinais. Os frutos são extraídos através de manejo, coletado por mulheres e homens (NATURA EKOS, 2013).

A Natura, em 2000, adquiriu cerca de 100 litros de óleo de buriti de um fornecedor – que havia comprado de um comerciante do município de Palmeira do Piauí, para utilizá-lo para bioprospecção e desenvolvimento tecnológico – de produtos. Contudo, para os produtos serem colocados no mercado, havia necessidade de adequação do acesso ao óleo de buriti, conforme a Medida Provisória 2186-16/2001. Assim, em 2006, a empresa Natura buscou identificar em

Palmeira do Piauí, junto aos comerciantes locais, quem havia fornecido o óleo para a amostra usada na pesquisa, mas não houve êxito, pois apenas alguns foram identificados (MATTA, 2010).

Conforme Matta (2010), a Natura tentou formalizar o acesso ao óleo com uma associação que estava sendo criada pelos produtores, mas percebeu que não era o melhor caminho, pois vários produtores não estavam participando do processo. Buscou então fazer reuniões para identificar os produtores, uma em Palmeira e outra em Uruçui, e discutir uma proposta de partilha de benefícios, as quais não tiveram um consenso, pois os produtores gostariam que os benefícios fossem distribuídos em dinheiro. Fato que levou a empresa a pensar sobre as regras da CDB, que poderiam deste modo não ser cumpridas, pois como conservar o meio ambiente e o uso sustentável da biodiversidade, se o dinheiro for distribuído individualmente?

A Natura, em 2007, fez uma consulta ao Departamento do Patrimônio Genético do Ministério do Meio Ambiente para saber como deveria proceder, em caso de não conseguir identificar o provedor e não haver representação por uma pessoa jurídica dos produtores. A resposta do Departamento do Ministério não foi muito satisfatória, pois sugeriu que consultasse o fornecedor, o que a Natura já tinha feito. Em 2008, a empresa voltou para o município para tentar definir a situação. Foram feitas então reuniões e visitas ao município por colaboradores da empresa, de janeiro a novembro de 2009, para montar novas estratégias, que possibilitassem a criação de um mecanismo de representação para viabilizar a assinatura do contrato de utilização do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado, pois os produtores não desejavam constituir pessoa jurídica para o recebimento do benefício. Deste modo, criou-se uma forma de representação voluntária, os produtores, por meio de eleição, escolheriam oito representantes para decidir e para acompanhar o processo de regularização do acesso ao óleo de buriti e do uso dos benefícios (MATTA, 2010).

Com a comissão formada para apoiar a elaboração do projeto, em novembro de 2009, foram definidos os termos de anuência e o contrato de utilização do patrimônio genético, do conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios. O projeto de partilha de benefícios foi previsto para ser executado durante os anos de 2010 e 2011 (MATTA, 2010). Os

produtores, após a assinatura do contrato, começaram a se organizar para a formalização de uma possível cooperativa. Com a implementação do Projeto de Desenvolvimento Sustentável para a Cadeia Produtiva do Buriti em Palmeira do Piauí, houve a valorização da cultura dos produtores de óleo buriti, a realização de manejo sustentável do fruto de buriti, entre outros (FRANÇA, 2011).

Como parte da repartição dos benefícios não monetários à Comissão de Produtores de Óleo de Buriti de Palmeira do Piauí, a Natura executou um documentário intitulado “Buriti Amarelinho”, em razão do acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado ao óleo de buriti. A obra foi realizada pelo desejo dos produtores de óleo de buriti de ter a história de seu lugar e a sua relação com o buriti registrada em material audiovisual.

Lições da Natura – Para os acordos de bioprospecção

Todas as lições aprendidas pela Natura foram compiladas dos documentos e vídeos do site da Natura Ekos.

- Ao iniciar o acordo de bioprospecção, é feito um contrato para o fornecimento de recursos da biodiversidade para pesquisa, caso a pesquisa venha a se desenvolver, é elaborado outro contrato para fornecimento para produção;
- Ao buscar comunidades, a Natura atualmente dá preferência para aquelas que já tenham uma pessoa jurídica constituída – associação, cooperativa entre outras. -, do que as venham a fazer isto somente para atender a Natura;
- Para o desenvolvimento de novos produtos, devido à complexidade de relacionamento com novos parceiros do conhecimento tradicional, pois muitos destes grupos são pouco afeitos à produção industrial, a empresa prioriza parceiros que já tem relacionamento, desde que seja produtor da espécie em questão;
- Quando a Natura adquire tecnologia desenvolvida por terceiros, só faz este tipo de licenciamento, se for comprovado que houve consentimento prévio ao acesso do provedor e, quando for o caso, apresentação do contrato de

repartição de benefícios, assim como a comprovação de rastreabilidade de insumos vegetais;

- Ao buscar insumos, a preferência da Natura é por aqueles que possuem certificação ou que tenham possibilidade de obter;
- Para aumentar a produção ou a linha de determinado produto, primeiro é priorizado os fornecedores do insumo, já parceiro. Somente é procurado outro fornecedor em caso de incapacidade de fornecimento;
- Ao realizar os contratos com fornecedores, busca-se respeitar as características dos parceiros, o perfil e as suas necessidades. Leva em consideração o limite de produção de cada fornecedor e a sazonalidade das espécies;
- Na busca por parceiros não há exigência de exclusividade dos, podendo o fornecedor vender o excedente da produção para outro usuário.

4.2 Análises dos Casos de Bioprospecção: baseado na Economia dos Custos de Transação

4.2.1 Questões Relativas ao Conhecimento

Considerando as peculiaridades dos casos apresentados, dentre os desafios mais relevantes encontrados pelos atores, a questão central foi a definição relativa aos direitos de propriedade. Em alguns acordos apresentados neste trabalho, as questões sobre os direitos de propriedade relacionados aos recursos da biodiversidade são motivos de impasses, pois mesmo com o estabelecimento na CDB sobre a soberania dos *Estados-Nacionais*, sobre seus recursos genéticos, os países não têm claro como regulamentar os usos destes recursos. Em alguns países, as determinações da CDB são conflitantes com as regulamentações já existentes, nas quais, em alguns casos, os recursos pertencem ao dono da área, outros aos povos que têm direitos sobre os territórios onde habitam e em outros pertencem ao *Estado-Nacional* – então, os recursos são públicos.

Por outro lado, apesar de os recursos da biodiversidade pertencerem ao *Estado-Nacional*, e este ter responsabilidade por autorizar ou não o acesso a estes recursos, há outro ponto conflitante, quando o bioma pertence a mais de um país, como o caso da Floresta

Amazônica, na qual os recursos da biodiversidade pertencem a todos os nove países onde a floresta se estende – Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. Nestes casos, as regulamentações deveriam abordar que, no caso de acordos de bioprospecção, os responsáveis por autorizar o acesso e os benefícios decorrentes do acordo seriam do país que foi responsável por assinar o acordo e onde os acessos aos recursos para pesquisa e desenvolvimento (P&D) do produto irão ocorrer, mas isto ainda não está muito claro nas legislações vigentes, assim como para os signatários da CDB.

A soberania sobre a biodiversidade é clara para os países isolados e com bioma exclusivo, como Madagascar, que é uma ilha e possui um ecossistema próprio, com espécies da fauna e flora que não ocorrem em outro lugar do planeta. Mas, para os países que dividem biomas com outros, a proteção de acesso ficaria mais fácil com a documentação das espécies endógenas, para tanto, há necessidade de investimentos para fazer levantamento e catalogar tais espécies.

No entanto, para os conhecimentos associados à biodiversidade, o entrave encontrado na maioria dos casos apresentados foi relativo aos direitos de propriedade sobre o conhecimento. Nos últimos anos, bens que antes não eram apropriáveis passaram a fazer parte do patrimônio de um indivíduo, de um grupo de indivíduos ou de uma sociedade inteira, a este direito se dá o nome de propriedade intelectual. No contexto da bioprospecção, os bens intangíveis são os conhecimentos associados à biodiversidade – científico e tradicional. Contudo, as legislações vigentes não conseguiram deixar claro como reconhecer os proprietários deste direito. Fato que fica mais difícil quando se trata dos conhecimentos tradicionais, pois ainda não há clareza em como delimitar quem vai ser reconhecido como proprietário deste conhecimento, o indivíduo que o possui, o grupo ao qual este indivíduo pertence, a todos os pertencentes de uma etnia, cultura, país ou povo?

Entre outros, o propósito de deixar claros os impactos decorrentes da falta de uma regulamentação para o uso dos conhecimentos tradicionais nos acordos de bioprospecção é que sempre haverá espaço para alguém se sentir lesado ou não valorizado adequadamente, o que só faz aumentar as incertezas e os custos da transação. Quando tratamos de povos dos conhecimentos tradicionais, cada grupo, etnia ou região possuem peculiaridades que não têm

como serem abarcadas com uma Lei – Propriedade intelectual; de acesso; de partilha de benefícios etc, ou por uma única instituição. Devido a cada grupo possuir seu próprio “sistema de políticas”, e caso a regulamentação deixar de fora regras informais de algum grupo, este pode não considerar a regulamentação e não ter interesse de participar do processo, o que torna a regulamentação para este grupo como não crível.

Assim, não há como ter um modelo de contrato, pois cada caso deverá considerar questões de subsistência, espiritual, cura, segredo e história do grupo com o qual fará acordo, deste modo, cada acordo será único e terá que ser desenvolvido levando em consideração os interesses dos agentes participantes. A regulamentação para o tema terá que indicar uma instituição para gestar e mediar as negociações, para facilitar a definição dos representantes dos conhecimentos, bem como as etapas a serem seguidas para o desenho de um bom acordo e os limites de acesso ao conhecimento.

Para regulamentar os direitos de propriedade sobre os conhecimentos tradicionais, três pontos devem ser considerados:

1. Quando os acordos objetivarem ganhos financeiros, os provedores do conhecimento devem obter benefícios econômicos, proporcionais à sua participação no projeto;
2. Quando o conhecimento vai se tornar um bem público, que poderá beneficiar outras pessoas, como técnicas agrícolas, os benefícios gerados como *royalties* ou impostos, deverão ser revertidos em parte para a comunidade provedora do conhecimento, ou ao parque ou a reserva na qual esta comunidade está inserida;
3. Quando a comunidade provedora quiser utilizar os conhecimentos, mesmo que estes sejam protegidos por algum mecanismo de propriedade intelectual transferido a terceiros, isso não pode ser impedido.

Para entender como a variável conhecimento científico e tradicional impacta nos custos de transação dos acordos de bioprospecção, primeiro apresenta-se a Figura 14, demonstrando quantas possíveis opções de grupos de detentores podem ter um conhecimento e

quem dentro deste grupo podem ter acesso a este. Dentro deste contexto, buscou-se analisar quais conhecimentos foram usados nos acordos estudados, e se estes pertenciam a um grupo ou foram criados, bem como de forma impactaram nos acordos e se estes impactos foram positivos ou negativos ao projeto.

A Figura 14 ilustra bem todas as opções de detentores de um possível conhecimento. Deste modo, a regulamentação tem que ser clara sobre como estes conhecimentos podem ser acessados. Na regulamentação vigente, o instrumento legal é a anuência prévia, para acessar um território ou um conhecimento de um grupo específico. Contudo, o que não se tem claro é sobre as possibilidades de reclamação do direito *ex post* à anuência prévia ter sido submetida para autorização de uma instituição responsável por validar tal instrumento – no Brasil é o CGEN, se há espaço para reclamação do direito e em até quanto tempo esta solicitação pode ser feita, como deve ser feita e por quem.

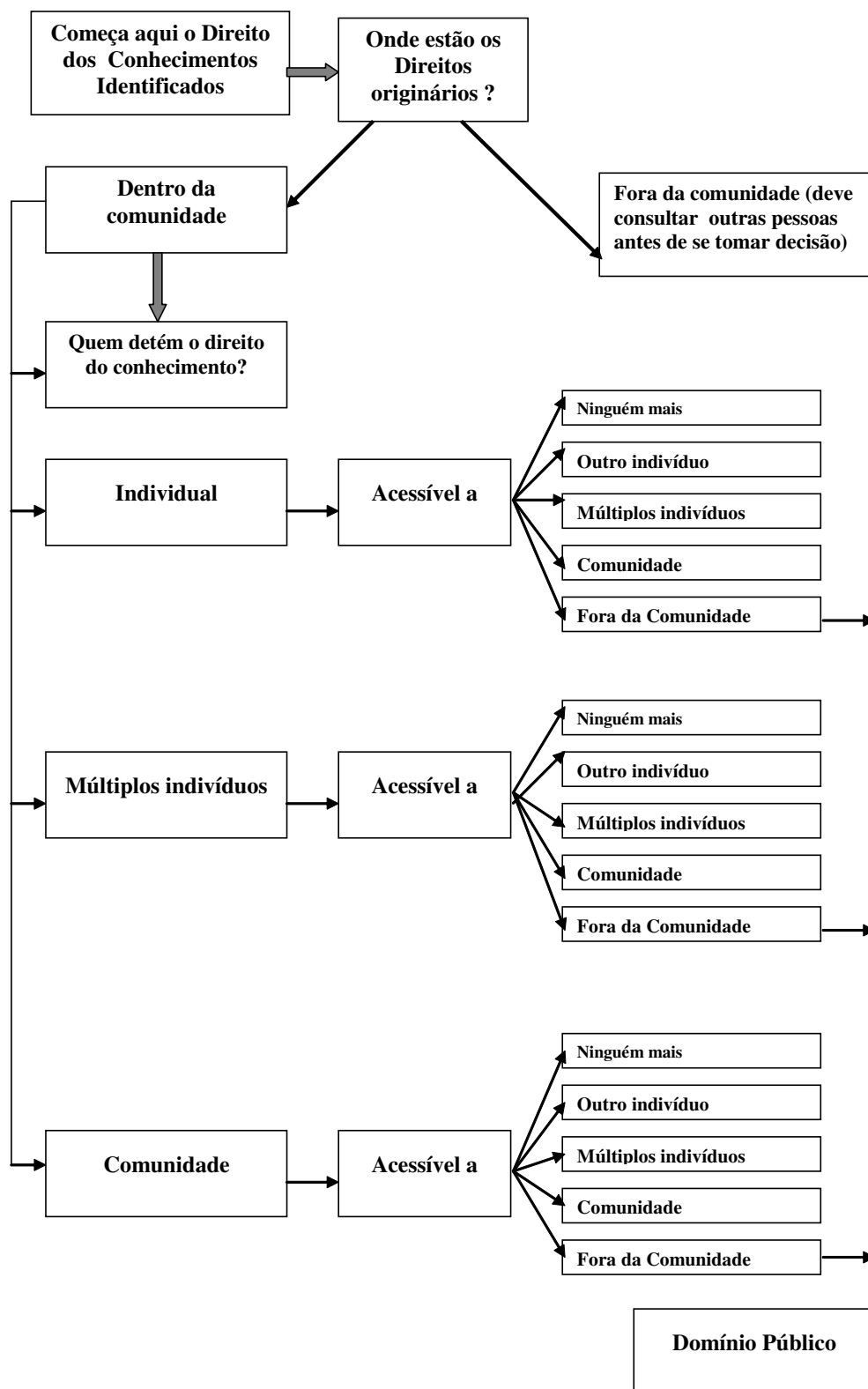


Figura 14. Identificação de Quem Controla o Conhecimento.
 Fonte: Hansen & Fleet (2007). Tradução Própria.

4.2.1 Análise dos Atributos dos Acordos de Bioprospecção sobre os Conhecimentos Tradicionais Associados e Científicos: Custos de Transação

Para Williamson (1985; 2002), as transações diferem em seus atributos e alinham-se com as estruturas de coordenação, variando em seus custos e competências. O autor identificou três atributos principais como determinantes dos custos de transação e da eficiência da governança, são eles: especificidade dos ativos, frequência e incertezas. No entanto, nem sempre todas as condições são satisfeitas, mesmo quando os incentivos são negociados e determinados no início do processo, estes podem ser modificados à medida que o projeto evolui, desta maneira, as condições são alteradas também. Portanto, os contratos devem ser mutáveis para satisfazer as necessidades e as expectativas dos agentes, e para que, em cada etapa, os direitos de propriedade sejam cumpridos.

Por esta razão, os acordos de bioprospecção, para se desenvolverem, necessitam de ser simultaneamente eficazes e legítimos. Assim, é necessário analisar os acordos já existentes para entender quais atributos ocorrem com mais frequência nestas atividades que estão sujeitas a incertezas, devido ao longo prazo e à falta de regulamentação adequada. Para tanto, neste item, foi feita uma análise dos custos de transação presentes nos acordos apresentados neste trabalho, identificando quando os atributos ‘especificidade de ativos’, ‘incerteza’ e ‘frequência’ influenciam nos seus resultados.

Para fazer a análise, usamos o critério de pesos, em uma escala de 0 e 1, sendo:

- 0 (zero) – para ocorrência nula ou muito fraca
- 1 (um) – para ocorrência média ou grande

Nos casos em que o peso é zero são aqueles nos quais os impactos não foram significantes, ou que nem vieram a ocorrer, não modificando assim as negociações e não influenciando os contratos. Já os casos em que o peso dado é 1 são aqueles em que o atributo influência ou possibilidade de vir a influenciar na continuidade da negociação ou do acordo, são fatores que devem ser levados em consideração para modificações dos futuros contratos, ou para permanência dos contratos atuais.

Para Williamson (1975), todas as transações de troca ou de permuta, que são realizadas pelos agentes econômicos, possuem os três atributos que influenciam os custos de transação, são eles: i) frequência – as transações podem ocorrer uma única vez, ou podem se repetir, ao se repetir, cria-se a reputação dos agentes, evitando oportunismo, possibilitando contratos com cláusulas que atendam mais os interesses dos agentes, desta maneira, diminuindo os custos de transação; ii) incertezas – são os efeitos não previsíveis, são choques que podem alterar as características e os resultados da transação, e que não são facilmente detectados quando da construção contratual, um dos fatores que caracteriza a incerteza é a assimetria da informação; e, iii) especificidade dos ativos – quando se trata de um ativo altamente específico, caso uma das partes ou ambas venham a romper o contrato, todos os envolvidos na transação irão perder, pois, como se trata de algo específico, dificilmente terá uso alternativo.

Neste item serão examinados os três atributos que influenciam nos custos de transação, para os conhecimentos tradicionais e científicos, expostos no Quadro 13. Apesar de o conhecimento ser dinâmico, os custos de transação para ter acesso a este conhecimento precisam ficar claros. Quando se analisa o quanto estes conhecimentos impactam nos acordos, e se estes são os responsáveis pelo sucesso ou pelo fracasso do acordo, considerando a falta de convergência de interesses dos agentes ou a forma de usar ou proteger estes conhecimentos, retiram-se lições preciosas para futuros acordos.

A discussão atual é sobre a proteção destes conhecimentos, como e quando ou em qual etapa do processo este deve ser protegido pelos direitos de propriedade intelectual, ou se em nenhum momento este deve ser protegido. Contudo, o ponto central não deveria ser sobre a proteção, mas sobre como usar estes conhecimentos sem prejuízo aos interesses dos dois agentes ou grupo de agentes. Em alguns casos específicos, haverá necessidade de proteção, mas sem deixar de lado os valores culturais de ambas as partes, em outros, se há a proteção por patentes – como no caso das pesquisas básicas feitas pelas universidades, sem o interesse ou a participação da indústria, para torná-la prática, é um meio só para enriquecer o currículo dos seus pesquisadores, não trazendo vantagem alguma para a sociedade ou para o país.

Quadro 13. Atributos dos Acordos de Bioprospecção: Análise sobre os Conhecimentos Tradicionais Associados e Científicos

Acordos de Bioprospecção	Países Envolvidos	Especificidade de ativos		Incerteza		Frequência		Resultados
		CTA	CC	CTA	CC	CTA	CC	
<i>National Cancer Institute (NCI) - Taxol</i>	EUA	0	1	0	1	0	1	Produto – droga tratamento câncer
Yellowstone e Diversa	EUA	0	1	0	1	0	1	Produto - Taq PCR
<i>Ball Horticultural Company e National Botanical Institute</i>	EUA/África do Sul	0	0	0	0	0	1	Produtos – espécie híbrida - flores
ICBG Suriname	EUA/Suriname	1	0	1	0	0	0	Nenhum produto
ICBG Madagascar	EUA/Madagascar	0	0	0	0	0	1	Nenhum produto
Unifesp e Krahô	Brasil	1	1	1	0	0	0	Nenhum produto
Natura e Iratapuru	Brasil	1	1	0	0	1	1	Produtos – cosméticos linha Ekos
Natura e Palmeira do Piauí	Brasil	1	1	0	0	1	1	Produtos – cosméticos linha Ekos
Total		4	7	2	1	2	6	

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: 0 (zero) para ocorrência nula ou muito fraca – para ocorrências que não impactaram nos acordos; 1 (um) ocorrência média ou grande – para ocorrências que impactaram positivamente ou negativamente nos acordos. Conhecimento Tradicional Associado (CTA); Conhecimento Científico (CC).

4.2.1.1 Análise: Acordos de Bioprospecção dos Estados Unidos

Nos dois casos de bioprospecção dos EUA, o caso *Taxol* e o caso Yellowstone e Diversa, fica claro o não envolvimento de comunidades tradicionais nos acordos, bem como o fato de o foco das pesquisas ser em universidades e instituições de pesquisa pública ou privada. Há especificidade do ativo conhecimento científico nos dois casos, pois caso os projetos deixassem de existir, dificilmente o que havia sido pesquisado poderia ser utilizado para outro fim. As incertezas ocorreram no caso *Taxol*, em várias etapas do processo, relativas ao conhecimento, pois foram encontradas várias barreiras, como os efeitos colaterais – necessitavam de novos conhecimentos ou de tecnologias para serem sanados. Já no caso *Taq PCR* da Yellowstone com a Diversa, somente foi possível a descoberta da enzima para o DNA 20 anos depois de descoberta a molécula, pois só com a introdução da biotecnologia moderna – conhecimento de engenharia genética, esta pode ser desenvolvida.

Nos dois casos, há frequência dos contratos, com busca de novos conhecimentos pelos parceiros, para descobrir outros usos para o *Taxol*, que, de tempos em tempos, mostra-se eficaz para tratamento de várias moléstias. Quanto ao acordo Diversa/Yellowstone, continua buscando novos micro-organismos nos gêiseres do ambiente único de Yellowstone. Vale ressaltar que, em Yellowstone, não há comunidades tradicionais.

Nos dois casos, os custos de transação ficaram mais centrados nos ativos específicos, que demandam investimentos altos e continuidade de pesquisa, apesar das incertezas que foram aparecendo em várias etapas do processo, no caso do *Taxol*, os quais pensaram muitas vezes em desistir, mas com o envolvimento de várias instituições, cada etapa foi sendo superada. Uma lição, principalmente do caso *Taxol*, é sobre a proteção por direitos de propriedade intelectual já no início do processo, neste caso, foram 30 anos para ter um produto para ser comercializado e o envolvimento de muitas instituições, que foram superando barreiras – efeitos colaterais, dificuldade de dissolução, entre outras dificuldades. Porém, a questão que se coloca é: caso houvesse a patente da molécula ou do processo no início, será que o resultado seria o mesmo?

Outra lição do caso *Taxol* é sobre a transferência de tecnologia e de conhecimento que foi desenvolvido em instituição pública e com financiamento público para o setor privado, que teve como foco o efeito multiplicador de tal prática, como a geração de empregos, a melhora da qualidade de vida dos doentes, o desenvolvimento e o fortalecimento do setor farmacêutico do país, entre outros setores.

Em Yellowstone, as críticas em relação ao contrato de bioprospecção com a Diversa foram da opinião pública. Essa questionou sobre a privatização dos recursos da biodiversidade, que são públicos, e foram privatizados por uma empresa privada, outra “preocupação” dos reclamantes do acordo foi sobre o risco à conservação do parque, o que não tem fundamentação, pois o próprio diretor do parque, em entrevista, disse que as quantidades retiradas de amostra para as pesquisas são insignificantes.

O objetivo primeiro das pesquisas científicas desenvolvidas nas instituições públicas, com financiamento público, não deveria ser o de agregar valor para sua sociedade? Exemplo seria a geração de emprego, o movimento à economia, a melhora na saúde dos que esperam por medicamentos que possam curar ou melhorar os seus males. Se não for dessa forma, ficarão em prateleiras de bibliotecas, esperando alguém de outro país ler e transformar em tecnologia, e depois ainda pagarmos *royalties* por eles? Um exemplo desse fato foi o caso do *Captopril*.¹⁰⁷

Neste contexto, leis mais brandas ou mais claras, que permitissem a transferência de tecnologia e de conhecimento para o setor privado e/ou mecanismos como a CRADA, usado nos EUA, para facilitar a licença dos conhecimentos e das tecnologias do setor público para o setor privado, deveriam ser pensadas, levando-se em conta os desenhos de novas políticas públicas para o uso dos conhecimentos científicos e tradicionais, e da nossa rica biodiversidade. Por que as pesquisas sem o envolvimento das indústrias, paradas em prateleiras ou estantes de bibliotecas, traz qual efeito positivo para a sociedade que a financiou?

¹⁰⁷ Como aconteceu com a pesquisa do professor Sergio Ferreira – USP, que nos anos 1962 detectou o fator potenciador Bradicinina, no veneno da *bothrops jararaca*, que deu origem ao *Captopril* criado e patenteado pelo laboratório dos EUA *Squibb*, sendo este o remédio mais vendido no mundo para pressão arterial, e rende para as indústrias farmacêuticas cerca de US\$ 8 bilhões por ano. O próprio Sérgio relata no “Documentário: O Veneno da Jararaca – Acesso ao Patrimônio Genético”, que não houve roubo de ideias. A pesquisa que ele havia feito foi publicada no *British Journal of Pharmacology*, e a partir desta publicação a *Squibb* montou a sua ideia de como fazer.

4.2.1.2 Análise: Acordo Ball Horticultural Company e National Botanical Institute

Nesta segunda análise, encontra-se uma empresa privada dos EUA, que é uma das maiores do setor de horticultura do mundo – a *Ball* - e uma Instituição de Pesquisa – *National Botanical Institute* – SANBI, da África do Sul, um dos países com uma das maiores diversidade de espécies de flores do mundo. A especificidade dos conhecimentos neste caso está na união de duas potencialidades, o conhecimento do SANBI, que já possuía conhecimento sobre a sua flora local e gostaria de tornar o nome da Instituição conhecido, haja vista que o contrato possibilitou isto, e a *Ball* possuía a sua especificidade, que era desenvolver pesquisa com biologia molecular. Então, aqui não há custo de transação pela especificidade dos ativos, como descrito por Williamson, pois mesmo que cada uma das partes deixasse o acordo, os conhecimentos de cada uma continuariam no mesmo nível, e o que havia sido aprimorado no acordo poderia ser usado em outra ocasião.

Os conflitos neste acordo não foram as incertezas sobre os conhecimentos, pois cada um já possuía conhecimento anterior, das técnicas necessárias, para a criação de novos produtos. Mas o grande problema aqui foi a opinião pública, questionando um acordo de uma instituição pública com uma empresa privada, no qual os ganhos monetários não eram muito grandes. Contudo, houve transferência de tecnologia e treinamento para melhorar as potencialidades do Instituto na África do Sul.

Este acordo nos deixa claro que nem todos os acordos de bioprospecção trarão grandes volumes de retornos financeiros. Com exceção da indústria farmacêutica quando descobre uma molécula¹⁰⁸ com potenciais de cura para doenças graves e a indústria de sementes para agricultura, as outras atividades de bioprospecção, mesmo com contratos bem elaborados, e com partilhas de ganhos bem definidos, não terão valores monetários expressivos. Afinal, os ganhos serão muito mais de ordem não monetária, como transferência de tecnologia – técnicas, cursos, estágios, entre outros ganhos, apoio para reconhecimento da instituição fora do país,

¹⁰⁸ No “Documentário: O Veneno da Jararaca – Acesso ao Patrimônio Genético”, a pesquisadora científica Ana Marisa Chudzinski-Tavassi, do Instituto Butantã, fala que “não há lançamento de uma nova molécula no mundo todo dia, pelo contrário, é raro lançar uma molécula diferente, fruto de uma inovação radical. Se fossem simples, as grandes indústrias que têm dinheiro e grandes laboratórios nas suas empresas estariam lançando medicamento o tempo todo, o que não ocorre”.

reputação para futuros acordos com outras instituições, troca de conhecimento, incentivo a novas parcerias, entre outros benefícios.

4.2.1.3 Análise: Acordo ICBG Suriname

O acordo ICBG/Suriname ilustra bem a especificidade do ativo conhecimento, pois, apesar de fazer parte do acordo, a utilização dos conhecimentos tradicionais – os quais são difíceis de dimensionar todos os conhecedores possíveis de tal conhecimento, os *Marrons* do Suriname possuem uma peculiaridade, os conhecimentos sobre cura pertencem a uma determinada família, assim, há famílias especializadas em doenças específicas, o que ficaria fácil detectar de qual família o conhecimento foi obtido. Mesmo assim, o custo de transação de obter este conhecimento foi elevado, apesar de um acordo elaborado com a participação de uma instituição para negociar os interesses dos *Marrons* e a criação de um fundo para depósitos referentes aos ganhos e aos pagamentos, o acordo não teve êxito. Os *Marrons* tiveram receio de ter os seus conhecimentos catalogados, “talvez” por medo de oportunismo, fato que dificultou ao ICBG conseguir novas autorizações de pesquisas. O resultado foi a transferência da pesquisa para Madagascar.

O caso demonstra que o acordo pode envolver vários parceiros, que as negociações podem buscar o equilíbrio de interesses e os objetivos podem estar delineados claramente no início do processo, mas que as incertezas serão sempre inerentes a estes acordos, pois envolvem atores com interesses e culturas antagônicas ou pouco convergentes. São acordos muitas vezes de longo prazo, o que pode levar à quebra de contratos por mudança de interesse de algum dos atores. Os custos de transação nestes casos estão não só na especificidade dos recursos da biodiversidade, mas também no uso do conhecimento tradicional, porque, mesmo quando bem definido – quem o possui, este pode mudar de ideia no meio do processo e causar a paralisação do projeto.

O que podemos questionar é se, mesmo que houver uma regulamentação clara, um ambiente jurídico seguro e instituições eficientes, que possam ajudar a delinear a previsibilidade dos contratos no longo prazo, será que os povos dos conhecimentos tradicionais irão ter interesse em catalogar ou transferir os seus conhecimentos? Afinal, como há um histórico de oportunismo

e de exploração destes povos, que não confiam muito na reputação das políticas que não fazem parte do seu cotidiano, talvez mesmo em um ambiente novo, as nossas perspectivas em buscar inovações juntos a estes povos ainda não sejam atendidas. O processo terá que ser mais uma construção de “reputação” no longo prazo entre os agentes, do que somente leis, regulamentações, agências, ministérios, organizações internacionais para “desenhar” os possíveis processos.

4.2.1.4 Análise: Acordo ICBG Madagascar

Um ponto a observar nos acordos ICBG é que, apesar de os EUA não ser signatário da CDB, todos os projetos ICBG estão baseados nas melhores práticas baseadas na CDB e nas diretrizes de *Bonn*. No acordo ICBG Madagascar¹⁰⁹ não houve a participação de comunidades tradicionais no acordo, as populações que serão beneficiadas são das regiões onde a pesquisa está acontecendo.

Contudo, neste acordo há um ponto que deve ser ressaltado: ao encontrar dificuldade para conseguir novas autorizações para a continuidade do projeto no Suriname, o ICBG transferiu o acordo para Madagascar, onde ainda não havia regulamentação para atender às determinações da CDB, e o governo de Madagascar concedeu ao programa permissão para recolher e para exportar amostras de plantas e de extratos. No que se refere a custos de transação, o programa ICBG Suriname gerou para os usuários custos referentes à especificidade dos ativos – conhecimento tradicional, além de incertezas quanto à continuidade do projeto e custo para migrar o programa para Madagascar.

Porém, a transferência do programa do Suriname para Madagascar mostra que os interessados em usar os conhecimentos tradicionais e os recursos da biodiversidade irão buscar locais para desenvolver as suas pesquisas onde as leis sejam mais brandas. Deste modo, entende-se que, enquanto os países megadiversos não tiverem parâmetros parecidos nas suas

¹⁰⁹ Alguns anos antes da assinatura do acordo ICBG Madagascar, houve o desenvolvimento das drogas “Vincristine e Vinblastina” para o tratamento anticâncer, estas drogas foram desenvolvidas a partir da planta *Catharantes roseus*, que é utilizada pelas comunidades indígenas de Madagascar como um antidiabético. Contudo, a companhia farmacêutica *Eli Lilly Company*, que isolou o produto e identificou com base nos conhecimentos indiretos obtidos com a comunidade indígena, não fez partilha de benefícios nem com a comunidade e nem com o país. O argumento é que os produtos foram modificados e desenvolvidas drogas para diferentes usos do indicado pelo conhecimento tradicional (SUNEETHA ; PISUPATI, 2009).

regulamentações para tais recursos – biodiversidade e conhecimentos tradicionais, os projetos serão desenvolvidos em locais onde as perspectivas dos autores – interessados em usar - não sejam frustradas ou que corra menos riscos ou incertezas¹¹⁰, pois assim os custos das transações serão menores e tornarão as práticas mais frequentes.

4.2.1.5 Análise: Acordo da Universidade Federal de São Paulo – Unifesp e etnia Krahô

No caso Unifesp/Krahô, apesar de o acordo buscar cumprir todas as regras e normas vigentes e de atender a todas as exigências que ainda estavam sendo criadas, o acordo não teve sucesso. O fator determinante para o insucesso foi definir quem era possuidor do ativo específico, conhecimento tradicional sobre as plantas com efeitos sobre o sistema nervoso central, pois quando o conhecimento é compartilhado por muitos há dificuldade de agrupar todos os possuidores dele. Assim, as incertezas foram surgindo sobre o conhecimento tradicional, não sobre as indicações, receitas e usos, mas quem responderia ou teria representatividade¹¹¹ do grupo deste conhecimento.

Ao analisar este caso, percebemos que foi um projeto que atenderia às perspectivas de pesquisa da Unifesp, às perspectivas regionais e das aldeias Krahô e tinha o incentivo de uma instituição pública de fomento, a FAPESP, e a participação de dois laboratórios do setor privado e que traria benefícios para sociedade brasileira com o desenvolvimento de medicamentos genuinamente nacionais. Contudo, foi paralisado porque um documento assinado pelos índios Krahô, entregue ao Ministério Público, descrevia a insatisfação de alguns membros indígenas que se sentiram excluídos do processo.

¹¹⁰ No “Documentário: O veneno da jararaca – Acesso ao Patrimônio Genético Brasileiro”, o Prof. Dr. Lauro Barata salienta que uma regulamentação muito rígida, como a nossa MP 2186-16, travou completamente a cooperação internacional. Afirma que quando participa de congressos fora do país, os cientistas de outros países “não querem saber de ter relações com o Brasil, porque sabem que é complicação garantida”.

¹¹¹ “Ao propor a garantia dos direitos da comunidade indígena, a Unifesp esbarrou em questões ainda muito mal resolvidas no Brasil. A legitimidade e a representatividade dos índios é uma delas. Nem juristas, nem a FUNAI, nem o Ministério Público chegam a um acordo sobre o valor legal da assinatura dos índios, nem sequer definem quem poderia representá-los oficialmente. Assim, o protocolo de intenções assinado entre a Unifesp e a Associação Vyty-Cati, em fevereiro de 2001, não tem validade alguma. Esta é uma das razões para o estudo ter sido interrompido. A medida provisória 2.186, de agosto de 2001, parecia uma boa solução para o caso. A MP condiciona o acesso a recursos naturais à autorização da União, reconhece o direito das comunidades indígenas e locais de decidirem sobre o uso de seus conhecimentos tradicionais associados aos recursos genéticos do país e prevê a repartição de benefícios, se houver uso e comercialização. Mas para interpretar, gerenciar e executar as determinações da MP foi criado o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, que se reuniu pela primeira vez em abril deste ano. Ou seja, ainda não há estratégias de execução da MP.” (MANGINI, 2005, p. 1)

Porém, conforme publicado no site Unifesp, Mangini (2005, p.1) afirma que:

A ata da última reunião dos Krahô revela: caciques não sabiam que documento assinado por eles seria usado contra a Unifesp. Todos querem que estudo continue. Os índios da etnia Krahô, que vivem no Tocantins, querem a continuidade do estudo que a Unifesp vinha fazendo sobre as plantas usadas por eles para fins terapêuticos, conforme registrado na ata da reunião realizada entre as lideranças indígenas, no início de julho. O documento, que foi entre à Unifesp no dia 10 de julho e será encaminhado à Fundação Nacional do Índio (Funai) e ao Ministério Público nos próximos dias, desmente a intenção de alguns caciques cobrarem da Unifesp uma indenização por danos morais no valor de R\$ 5 milhões e uma taxa de bioprospecção no valor de R\$ 20 milhões. “Não fomos nós que falamos isso. É branco falando por nós. Pedimos perdão”, esclarece Hapihy, uma das maiores lideranças dos Krahô e vice-presidente da Associação Vyti-Cati (pronuncia-se votô-cati), que representa várias etnias de língua Timbira, dentre elas três aldeias Krahô. Na ata os caciques dizem ter assinado um documento elaborado pelo funcionário da FUNAI, Fernando Schiavini, e não pelos caciques e representantes das Associações Krahô.

O trecho acima deixa claro que, quando tratamos de conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade dos povos indígenas, há mais um ponto que deve ser considerado em uma nova regulamentação sobre o tema: quem vai responder por estes conhecimentos. Será que não está na hora dos povos indígenas responderem por seus conhecimentos? Caso não seja possível, qual instituição ficará responsável pelos conhecimentos tradicionais indígenas? A FUNAI? E qual será o papel dela nestes acordos, o de decisão, se achar o projeto relevante ou não, ou irá acatar a vontade dos povos que representa?

Dessa maneira, enquanto estes pontos não estiverem claros, sempre haverá espaço para o oportunismo, para a racionalidade limitada, para a incerteza crescente sobre o ativo específico – conhecimento tradicional indígena, pois os custos de transação de tais acordos, com a regulamentação vigente, só aumentam. Neste caso, haverá pouco interesse em usar de forma legal estes conhecimentos, o que faz aumentar a biopirataria, porque eles – conhecimentos tradicionais - continuaram a ser usados, usurpados e patenteados fora do nosso território, sem que muitas opções tenham para protegê-los.

4.2.1.6 Análise: Acordos de Bioprospecção da Empresa Natura

Nos acordos da Natura, há quase sempre o uso dos conhecimentos tradicionais, sendo que o ativo específico conhecimento é o fator primordial para o sucesso dos acordos. A Natura desenvolveu uma forma de negociação com as comunidades tradicionais, que, entre todos os

casos estudados, é o melhor exemplo de sucesso quando há uso de conhecimentos tradicionais, pois, além de conseguir firmar os contratos, consegue manter também a frequência, assim diminuindo os custos de transação.

A Natura não patenteia as moléculas - porque a nossa legislação não permite, mas patenteia os processos, assim, há garantias sobre o desenvolvimento das tecnologias. Contudo, nos casos estudados, não há uso de conhecimento tradicional indígena, o que facilita um pouco as negociações, pois basta a comunidade acessada ter uma cooperativa ou uma associação para a sua representação que o contrato corre de forma mais natural. Vale ressaltar que, quando se trata de conhecimento indígena, como apresentado no caso Unifesp/Krahô, os custos de transação se elevam, pela indefinição de quem poderá representar a etnia acessada.

4.3 Custos de transação em Virtude de falta de Regulamentação Adequada para Acesso aos Recursos da Biodiversidade e Conhecimento Tradicional no Brasil

As atividades ou práticas de bioprospecção são regidas, nos dias atuais, no Brasil, por regras formais, como regulamentações que foram criadas buscando cumprir os objetivos e os princípios dos Acordos Internacionais, como CDB e TRIPS. No entanto, por ser um país com rica sociodiversidade, há muitas regras informais seguidas pelas comunidades dos conhecimentos tradicionais associadas à biodiversidade, existe também a cultura das instituições dos setores públicos e privados e a cultura intrínseca das empresas. A porção mais visível de normas no Brasil são as regras formais ou instituições formais, são elas: as constituições, as leis, os direitos de propriedade, as legislações complementares e o conjunto de políticas públicas.

4.3.1. Entraves: regulamentação no Brasil para o acesso e o uso dos recursos da biodiversidade e os conhecimentos tradicionais é a responsável por diversos custos de transação

Com relação à regulamentação da biodiversidade, dos conhecimentos tradicionais e do processo de bioprospecção, no Brasil, destacam-se: i) Constituição Federal de 1988; ii) Código Florestal – Lei de Preservação Florestal – Lei nº. 4.771/65; iii) Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº. 6.938/81; iv) Lei de Biossegurança – Lei nº. 11.105/2005; v) Lei de

Proteção de Cultivares – Lei nº. 9.456/97; vi) Lei dos Crimes Ambientais – Lei nº. 9.605/98; e, vii) Medida Provisória – nº. 2.186-16/01 – para atender aos princípios e aos objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

Contudo, apesar dos esforços para criar um ambiente institucionalizado, que atendesse às exigências dos acordos internacionais, principalmente da CDB, que trata de questões relacionadas ao uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais, com a promulgação da Medida Provisória no. 2.186-16/2001, as tentativas para desenhar uma regulamentação adequada foram interrompidas.

A conjuntura, na qual a Medida Provisória 2.186-16/2001 foi criada, para regulamentar a exploração do patrimônio genético, não foi favorável. Em 2000, a imprensa noticiava com grande alarde o “contrato de bioprospecção entre a organização “Bioamazônia¹¹²” e a empresa farmacêutica multinacional Suíça *Novartis Pharma AG*. Neste contrato, a multinacional passava a ter direito de requerer e de manter a proteção de patentes e também a permissão para exploração de micro-organismos como matéria-prima para a elaboração de novos produtos farmacêuticos, o que causou muita polêmica e protestos de cientistas e de parlamentares” (COMCIÊNCIA, 2003). Diante deste cenário, foi elaborada, às pressas, a primeira edição da Medida Provisória pelo Governo Federal, para legitimar o acordo firmado entre as respectivas empresas, atropelando, assim, o processo legislativo, no qual diversos setores do governo e da sociedade civil discutiam a formulação de proposta que visava à implementação da CDB. Essa MP foi reeditada e modificada até a Medida Provisória 2.186-16/2001 (RODRIGUES; OLIVEIRA; KOVALESKI, 2007).

Com a entrada em vigor da Medida Provisória 2.186-16/2001, muitos dos atores que utilizam os recursos da biodiversidade para fins de pesquisa passaram a ser vistos como biopiratas. A regulamentação cria um cenário *ex ante*, no qual todos os interessados que pretendem fazer uso, ter acesso ou tirar alguma amostra da biodiversidade para qualquer fim já são interpretados como tendo más intenções, ou seja, de praticar biopirataria. A Medida

¹¹² Bioamazônia - criada por decreto presidencial e qualificada como organização social, foi constituída com o propósito de desenvolver pesquisas na Amazônia, em colaboração com Universidades e Institutos de Pesquisa brasileiros, criando tecnologia que seria implantada na região amazônica (COMCIÊNCIA, 2003).

Provisória 2.186-16/2001 possui regras rígidas, traz em vários pontos dificuldades de interpretação e torna o acesso ao patrimônio genético do Brasil muito burocrático. Desta forma, a Medida Provisória 2.186-16/2001 não cria um ambiente propício para a bioprospecção, mas acaba sendo responsável por criar vários entraves a diversos projetos.

Antes da Medida Provisória 2.186-16/2001, os pesquisadores das instituições de pesquisa do Brasil eram livres para pesquisar o patrimônio da biodiversidade nacional. E vale ressaltar o que disse o professor-titular de biotecnologia da UFAM – Spartaco Astolfi Filho¹¹³, “que antes havia regras, para quando o cientista necessitava enviar amostra de material genético para fora, era o Conselho Nacional de Pesquisa que autorizava, e caso um pesquisador, dentro da universidade, tivesse interesse em pesquisar uma molécula com princípios ativos para o câncer, este tinha total liberdade para fazer tal pesquisa”.

Dentro deste contexto, o ambiente para pesquisa dentro da academia foi prejudicado. Há, portanto, urgência de revisão da MP 2.186/16 de 2001. Outro ponto levantado, pelo professor Spartaco, é a forma como os pesquisadores científicos são tratados pela Medida Provisória 2.186-16/2001, como biopiratas. Enfatiza o professor que a “MP foi colocada fora de hora e sem a devida discussão. Pergunta: O pesquisador que dedicou uma vida inteira a determinada pesquisa vai parar de trabalhar? Não, ele continua trabalhando. Pondera: Não pode tratar um grande pesquisador brasileiro como criminoso”.

Para tentar dirimir tais problemas encontrados pelos pesquisadores com finalidade científica, foi criada, em 2007, uma ferramenta que agiliza as autorizações relativas à coleta de material biológico, o Sisbio – Sistema de Autorização e de Informação em Biodiversidade, criado por representantes da comunidade científica, Ibama e Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), objetivando agilizar a tramitação dos projetos de pesquisa. Antes do Sisbio, as autorizações demoravam em média 2 anos para a sua obtenção e o processo ficava tramitando por vários setores do Ibama. No sistema, a emissão de licença para coleta de material biológico tem o prazo máximo de 45 dias para ser emitida.

¹¹³ Documentário: “O Veneno da Jararaca: Acesso ao Patrimônio Genético Brasileiro”.

Segundo Jornal da Ciência (2010), o sistema vem se mostrando eficiente, pois, desde o seu lançamento até março de 2010, haviam sido concedidas mais de 5.000 autorizações para atividades científicas ou didáticas, das 1.900 autorizações para pesquisa, 700 são licenças permanentes para coleta de espécies da fauna e 1000 são comprovantes de registro para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico.

Mas, para atividades de pesquisa com finalidade de bioprospecção, as autorizações são encaminhadas ao CGEN, devendo cumprir todos os procedimentos para que a pesquisa fique enquadrada dentro dos princípios das normas vigentes. Assim, a emissão das autorizações é demorada, levando até 2 anos para ser concedida. Neste ponto, vale trazer a fala de Rute Gonçalves de Andrade¹¹⁴ – secretária geral da SBPC: “pesquisa que é bioprospecção ainda é uma pesquisa exploratória, não dá para saber, no início, qual substância ou molécula que será patenteada e que vai se tornar um produto, porque pode não se tornar”.

Outra questão relacionada à regulamentação vigente foi levantada pelo professor emérito Sérgio Ferreira¹¹⁵, da faculdade de medicina da USP, “seria bom perguntar quais são os países no mundo desenvolvido que fazem pesquisa, que tem este “juiz”, este freio que não lhe permita pegar o produto natural e fazer o desenvolvimento”. E ressalta “o que existe nestes processos é que nós somos todos ladrões, e que vamos roubar e entregar “aquilo”¹¹⁶ para alguém, e que todo mundo que quer estudar “aquilo” quer roubar o Brasil”.

Para atender à demanda, o CGEN teria que ter um grande número de especialistas para avaliar o número crescente de projetos de todas as universidades, instituições públicas e privadas interessadas em fazer pesquisas com componentes da biodiversidade, para fins de bioprospecção, capacitados para analisar a viabilidade destes, agilizando, assim, a emissão das autorizações. São entraves como estes que aumentam os custos de transação. Dessa forma, os interessados em investir em pesquisas de bioprospecção no Brasil vão buscar outros países que também possuem uma rica biodiversidade, mas tenham um sistema institucional para tais práticas menos burocrático.

¹¹⁴ Idem 95

¹¹⁵ Idem 95

¹¹⁶ Está se referindo ao patrimônio genético nacional.

Dentro deste contexto, o professor Lauro Barata¹¹⁷, da Unicamp, químico de produtos naturais, acentuou sobre a Medida Provisória 2.186-16/2001 com relação ao prejulgamento que os projetos de bioprospecção com o uso dos conhecimentos tradicionais: “[...] houve um efeito perverso, neste sentido, porque quando percebo que há alguma comunidade que tem alguma relação indígena e que possa trazer alguma complicação futura, devido à falta de clareza na regulamentação, que me pede para estudar o tucumã, que eu conheço e que qualquer cabloco conhece, eu digo ‘não, obrigado’, eu não quero me envolver com este assunto. Seu eu for estudar o tucumã, vou estudar o tucumã, lá da guiana francesa ou da guiana inglesa, que isto não tem problema. É triste porque travou completamente a cooperação internacional. Os cientistas lá fora não querem saber de ter relações científicas com o Brasil, por eles sabem que é complicação garantida [...]”.

Assim, a burocracia e as amarras que emergiram com a entrada em vigor da MP 2.186-16/2001 são empecilhos para todos os que têm interesse em fazer pesquisa utilizando os recursos da biodiversidade ou o atalho com o uso do conhecimento tradicional, não importa qual é o objetivo da pesquisa, seja para fins de bioprospecção, seja para estudo do patrimônio genético. Tais entraves prejudicam o desenvolvimento da pesquisa científica no país, assim como enfraquece os interesses das empresas privadas que poderiam fazer investimentos no Brasil, para o desenvolvimento de produtos utilizando todas as potencialidades – recursos naturais, sociodiversidade, instituições de pesquisas renomadas, entre outras - que o país tem para oferecer.

Contudo, problemas encontrados na MP, como questões referentes ao uso dos conhecimentos tradicionais, a indefinição de alguns termos, como, por exemplo, o termo “desenvolvimento tecnológico”¹¹⁸, ou falta de determinação de como deve ser feita a repartição dos benefícios, são os responsáveis pelo aumento dos custos de transação dos projetos de bioprospecção, devido às incertezas que uma regulamentação deste tipo faz emergir.

¹¹⁷ Idem 95

¹¹⁸ A Natura teve que recorrer a uma consulta ao CGEN para a definição do termo “desenvolvimento tecnológico”, por dificuldade para a interpretação e aplicação da legislação de acesso ao patrimônio genético, quando foi ao relacionamento com a comunidade do Rio São Francisco, para o fornecimento de castanha do Brasil (breu branco usado na linha Ekos).

4.3.2 Custos de transação: Regulamentação no Brasil para os Direitos de Propriedade sobre os Recursos da Biodiversidade e os Conhecimentos Tradicionais

A Lei de Propriedade Industrial nº 9.279/1996, promulgada para se adequar aos preceitos do TRIPS, determinou que “o todo ou a parte de seres vivos naturais e materiais biológicos descobertos na natureza ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou o genoplasmato de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais” estão excluídos de ser patenteados, por não apresentarem o requisito de patenteabilidade – novidade, atividade inventiva, aplicação industrial. Desta forma, as moléculas utilizadas para a produção de um novo fármaco ou para diversos outros fins não podem ser patenteadas no Brasil, somente será permitido se o micro-organismo for transgênico¹¹⁹.

Mas todos os dias são levadas para fora do Brasil diversas amostras do patrimônio genético nacional, e como a biopirataria¹²⁰ ainda não é crime aqui no país, muitos biopiratas, quando pegos, tem o material encontrado com eles apreendido e eles são liberados para voltarem ao seu país de origem e, como não praticaram crime, estão livres para voltar novamente e tentar, talvez com sucesso, levar amostras de recursos genéticos ou bioquímicos a fim de desenvolver produtos e obter lucros. Como em alguns países, tais como os EUA, os recursos da biodiversidade podem ser patenteados, há pedidos de patentes de moléculas descobertas a partir da biodiversidade do Brasil, em diversos países mundo a fora, e muitas destas amostras foram levadas do país ilegalmente.

Por outro lado, vale salientar que os custos para o desenvolvimento de um medicamento com bases biológicas (geralmente composto de grandes e de complexas moléculas, produzidas por um sistema biológico), segundo estimativa do *Tufts Center*, podem chegar a US\$ 1,2 bilhão, incluindo custo de falhas e de capitais (PHRMA, 2007). Quando utilizados os conhecimentos etnobotânicos¹²¹, esses custos podem ser reduzidos em até 70% (SANT’ANA, 2002). Mesmo com uma redução de 70% nos custos para o desenvolvimento de um fármaco, os

¹¹⁹ Transgênicos: são organismos que receberam um ou mais genes de outros seres vivos, para apresentar novas características, que não ocorreriam de forma natural no meio ambiente.

¹²⁰ Biopirataria: acesso ilegal ao patrimônio genético com objetivo de obtenção de lucros.

¹²¹ A Etnobotânica inclui todos os estudos concernentes à relação mútua entre populações tradicionais e as plantas (COTTON, 1996 *apud* RODRIGUES; CARVALHO, 2001).

valores investidos são expressivos, desta maneira, as empresas esperam que haja retorno sobre o capital investido. Portanto, a empresa buscará uma forma de proteger os produtos, o princípio ativo, a droga, entre outros produtos, que foram desenvolvidos. Assim, uma regulamentação que proíbe tal proteção está incentivando a biopirataria. Afinal, se o resultado não poder ser protegido aqui, será protegido em outro lugar com regulamentação mais branda, e sobrarão para o Brasil pagar *royalties* ao comprar o produto patenteado fora do território nacional.

Além disso, quando se tratam de questões referentes a custos de transações, que emergem em virtude de regulamentações inadequadas, ou de um sistema institucional que não está adequado para atender todas as demandas dos interessados, a dificuldade de se obter uma patente de biotecnologia no Brasil não está só nas normas restritivas, como a regulamentação sobre direitos de propriedade intelectual. Mas, além disso, o registro da propriedade industrial no Brasil deve ser protocolado junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com descrição detalhada do objetivo que se pretende registrar, entre outras formalidades específicas. Assim, a concessão do título de propriedade da patente de biotecnologia, no Brasil, demora até 12 anos. Esse fator faz aumentar muito os custos de transação de monitoramento dos acordos de bioprospecção.

Outro ponto importante, e salientado pelo prof. Lauro Barata¹²², é que “80% dos cientistas do Brasil estão nas universidades. Além disso, os pesquisadores são obrigados pelas universidades a publicarem, e quando se publica, perde-se a primazia, este conhecimento passa a ser de todo mundo, todo mundo mesmo, americano, japonês. Então, nós não temos a cultura de patentes, não temos a cultura de proteger, e quando não se tem a cultura de proteger, a biopirataria vem em seguida”.

No Brasil, as regulamentações sobre direitos de propriedade intelectual para seres vivos e conhecimentos tradicionais necessitam de ser aperfeiçoadas, sanando assim algumas barreiras para o desenvolvimento das atividades de bioprospecção no país, criando um ambiente favorável para uma melhor articulação dos diferentes atores envolvidos no processo, dando condições às inovações e às parcerias entre empresas e universidades, diminuindo os custos de

¹²² Idem 95.

transação decorrentes das incertezas geradas por conflitos entre as instituições formais e informais.

Todos os entraves apresentados pelas regulamentações para a bioprospecção no Brasil elevam os custos de transação em virtude do tempo despendido para atender à burocracia envolvida. Quando se consegue atender à burocracia e quando se consegue provar que não é biopirata, que o projeto é bem intencionado, as dificuldades para proteger as descobertas levam ao desinteresse dos investidores e à impossibilidade de parcerias interessantes, que poderiam trazer transferências de tecnologias, agregaria valor às pesquisas nacionais e geraria um efeito multiplicador na economia.

Mas, no atual cenário, o que ocorre é que há dificuldade de atender às regulamentações por estas não serem claras o suficiente. Mas ainda que se consiga atendê-las, sempre sobra espaço para que alguém reclame de algum aspecto. Assim, muitos projetos são abandonados, por algum dos parceiros envolvidos, seja este um laboratório ou uma instituição de fomento, pois com o passar do tempo o projeto inicial acaba por ficar desinteressante ou muda-se o foco da pesquisa.

Em virtude de todo este cenário, o fator tempo é um dos responsáveis por elevar os custos de transação, mas não é o único. Há também as dificuldades para cumprir com toda a regulamentação necessária para iniciar e para manter um projeto de bioprospecção no Brasil. Todos os trâmites legais levam, em média, 5 anos para serem atendidos. Além disso, há outras variáveis quando se tratam dos conhecimentos tradicionais, os quais nas regulamentações vigentes não têm claramente definidas as formas de partilha e os termos para parcerias quando de sua utilização. Esses entraves podem elevar em muito o tempo e os custos de transação, para conseguir, por exemplo, anuência prévia para acessar o conhecimento, o qual, caso seja uma comunidade indígena, às vezes, tem, por parte do CGEN, a solicitação de todos os integrantes de uma determinada etnia, o que impossibilita qualquer projeto.

Assim, na Figura 15, são apresentadas as principais etapas para o acesso ao conhecimento tradicional indígena ou não indígena bem como alguns custos de transação que

podem surgir no decorrer do processo. São tantas as necessidades que podem levar no mínimo 3 anos para se iniciarem as pesquisas com o uso destes conhecimentos ou dos recursos da biodiversidade. Além das restrições formais, apresentadas na Figura, deve-se lembrar que existem outras restrições, que são as normas informais. Nas comunidades indígenas, não são as “nossas” regras formais ou normas legais que regem a sua conduta, mas sim um conjunto de normas não expressas (denominadas de costumes)¹²³ e por vezes a lei que estes povos seguem é a simples vontade dos seus líderes comunitários, no caso das comunidades indígenas, os caciques.

¹²³ Designam-se como costumes (*mores* em latim, no plural) as regras sociais resultantes de uma prática reiterada de forma generalizada e prolongada, o que resulta numa certa convicção de obrigatoriedade, de acordo com cada sociedade e cultura específica. O costume jurídico caracteriza-se por dois elementos que o geram e justificam: o *corpus* ou *consuetudo*, que consiste na prática social reiterada do comportamento (uso objetivo, de acordo com a expressão *longi temporis praescriptio*) e o *animus*, que consiste na convicção subjetiva ou psicológica de obrigatoriedade desses comportamentos enquanto representativos de valores essenciais, de acordo com a expressão *opinio juris vel necessitatis*.

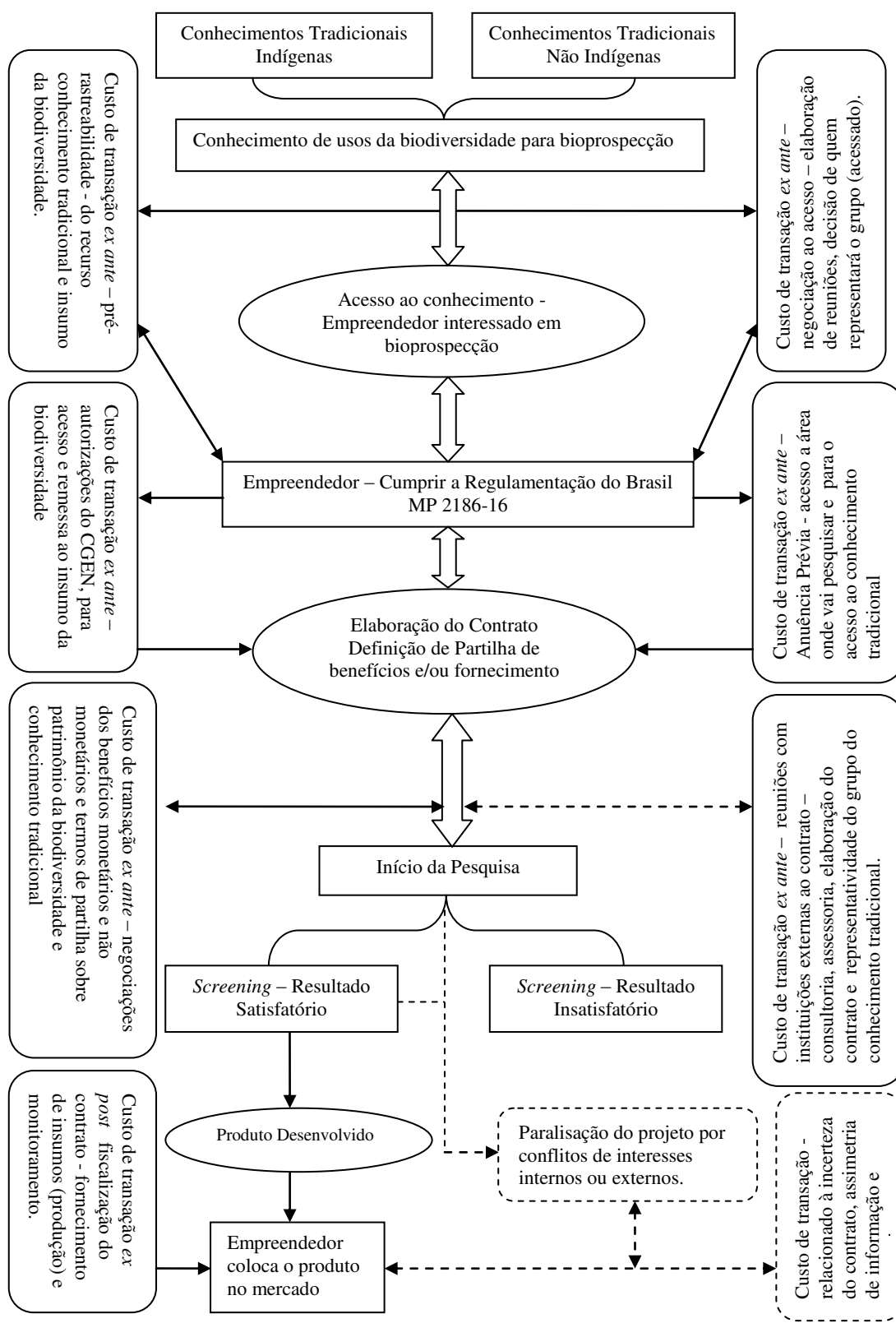


Figura 15. Custos de Transação: Acesso aos Conhecimentos Tradicionais no Brasil.

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: linha contínua (ocorre); linha pontilhada (pode ocorrer).

Ao analisar a Figura 15, observa-se que há quatro fases identificadas no processo de tomada de decisão para desenvolver práticas de bioprospecção com o uso dos conhecimentos tradicionais¹²⁴, nas quais todas as fases geram custos de transação, são elas:

- i) Fase 1 – Acesso ao conhecimento tradicional pelo empreendedor interessado em bioprospecção;
- ii) Fase 2 – Elaboração do contrato: definição de partilha de benefícios e/ou fornecimento de insumos da biodiversidade;
- iii) Fase 3 – Desenvolvimento da Pesquisa;
- iv) Fase 4 – Colocação do produto no mercado pelo empreendedor.

Na primeira fase, a do acesso¹²⁵ ao recurso conhecimento tradicional, os custos de transação *ex ante* se referem à pré-rastreabilidade, momento em que o bioprospector¹²⁶ (empresário ou instituição de pesquisa pública ou privada) busca povos detentores¹²⁷ do conhecimento sobre o uso de plantas ou de animais (parte, todo ou mistura destes) para cura de doenças, para a agricultura, cuidados pessoais, entre outros usos, com a intenção de obter lucro futuro¹²⁸. Nesta fase, os custos de transação estão relacionados: i) a expedições até regiões, onde estes povos habitam (muitas vezes locais de difícil acesso, as informações de como chegar a estes povos são limitadas); ii) assimetria de informação¹²⁹: o grupo acessado possui mais

¹²⁴ Definição de Conhecimento Tradicional: informação ou prática, individual ou coletiva, de comunidade indígena ou de comunidade local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético (MP 2.186-16/2001).

¹²⁵ Acesso ao Conhecimento Tradicional Associado: a obtenção de informação sobre o conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético, de comunidade indígena ou de comunidade local, para fins de pesquisa científica, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico, visando a sua aplicação industrial ou de outra natureza (MP 2.186-16/2001).

¹²⁶ “As autorizações de acesso/remessa só poderão ser solicitadas por pessoa jurídica, instituição pública ou privada que se constituiu sob as leis brasileiras, e que exerça atividades de pesquisa nas áreas biológicas e afins. Quando há envolvimento de pessoa jurídica estrangeira em pesquisas que preveem o acesso/ remessa de componentes do patrimônio genético, estas devem estar sob coordenação de instituição nacional pública, a qual deverá solicitar autorização à autoridade competente (OT nº 3 do CGEN). Cabe ao CNPq/MCT autorizar a presença de estrangeiros no Brasil para a realização destas atividades” (AZEVEDO; SILVA, 2005, p. 9).

¹²⁷ É considerado provedor do conhecimento tradicional associado a comunidade indígena ou local (ribeirinhos, quilombolas etc) que detém o conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético e o disponibilizam para terceiros, mediante anuência prévia (AZEVEDO; SILVA, 2005, p. 8).

¹²⁸ “A **pesquisa científica** é aquela que não tem identificado *a priori* o potencial de uso econômico. A **bioprospecção** é definida pelo inciso VII, do artigo 7º da MP, como a “atividade exploratória que visa identificar componente do patrimônio genético e informação sobre conhecimento tradicional associado, com potencial de uso comercial”. Já a definição de **desenvolvimento tecnológico** é o objeto da Orientação Técnica Nº 4: o trabalho sistemático, decorrente do conhecimento existente, que visa à produção de inovações específicas, à elaboração ou à modificação de produtos ou processos existentes, com aplicação econômica” (AZEVEDO; SILVA, 2005, p. 9).

¹²⁹ Assimetria da informação: é uma situação na qual uma das partes da transação tem mais informações, seja qualitativa ou quantitativa, em relação à outra parte. Situação que poderá trazer prejuízo para a parte que tenha menos informação, pois a parte com maiores informações poderá tirar proveito da situação (HEALY; PALEPU, 2001).

conhecimento, fato que em um primeiro momento pode colocá-lo em vantagem sobre o bioprospector empreendedor; iii) assimetria de informação: sobre o local onde poderá encontrar os elementos (recursos da biodiversidade) usados, por exemplo, em uma mistura para cura de determinada doença; iv) assimetria de informação: sobre a melhor época para retirada do insumo da biodiversidade, para estes não perderem as propriedades bioquímicas, entre outras propriedades; v) entre outros custos de transação referentes a outras negociações, as quais deverão envolver regras informais da comunidade acessada (cada comunidade possui regras próprias sobre políticas de convivência, regras sobre transferência de conhecimento – para os membros do grupo, e outras para pessoas que não pertencem ao grupo -, regras sobre espiritualidade e rituais de cura, entre outras regras informais).

Vale ressaltar que as regras informais dos povos dos conhecimentos tradicionais elevam os custos de transação, pois, a cada acordo de bioprospecção, as negociações sobre os interesses das partes, sobre as formas de transmissão de informações e sobre o acesso ao conhecimento, entre outros interesses, deverão ser negociadas caso a caso, por não existirem experiências ou acordos anteriores que possibilitem aprendizado. Mas, se houver uma frequência de contratos com uma mesma comunidade ou povo do conhecimento tradicional, estes custos podem diminuir, pois muitas barreiras já terão sido eliminadas.

Ainda nesta primeira fase, podem-se elencar outros custos de transação referentes às negociações de acesso aos conhecimentos e de acesso¹³⁰ ao patrimônio genético¹³¹. São custos de transação referentes à elaboração de reuniões, e também sobre a definição de quem representará o grupo acessado. Esta primeira fase, às vezes, demora anos para ser concluída, nos estudos de caso feitos nesta tese, há casos que levaram até 6 anos. Isso ocorre, pois o acesso ao conhecimento tradicional não é garantia de que o grupo acessado terá interesse em transferir o conhecimento ou elaborar um contrato de parceria para desenvolvimento de produtos no futuro, além de outras

¹³⁰ Acesso ao Patrimônio Genético: Qualquer atividade que vise à obtenção de amostra de componente do patrimônio genético, isto é, atividades que objetivem isolar, identificar ou utilizar informação de origem genética, em moléculas ou substâncias provenientes do metabolismo dos seres vivos, extratos obtidos destes organismos, com a finalidade de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza (AZEVEDO; SILVA, 2005, p. 6).

¹³¹ Patrimônio genético definido como “informação de origem genética, contida em amostras do todo ou de parte de espécime vegetal, fúngico, microbiano ou animal, na forma de moléculas e substâncias provenientes do metabolismo destes seres vivos e de extratos obtidos destes organismos vivos ou mortos, encontrados em condições *in situ*, inclusive domesticados, ou mantidos em condições *ex situ*, desde que coletados *in situ* no território nacional, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva” (MP 2.186-16/2001).

variáveis que podem influenciar no tempo desta negociação, tais como levantar precisamente os membros da comunidade que fornecerão os insumos (conhecimento e patrimônio genético) para as pesquisas iniciais¹³². No entanto, caso haja interesse do grupo acessado em participar de um contrato de parceria ou de transferência de conhecimento, inicia-se a fase de busca por uma entidade representativa (associação, cooperativa, entre outras).

Contudo, vale lembrar que, quando se trata dos conhecimentos indígenas, os custos de transação crescem exponencialmente, pois como os conhecimentos, muitas vezes, são transferidos para vários membros de uma etnia, a qual pode habitar outras regiões do país ou até mesmo outros países¹³³, torna-se difícil de encontrar uma entidade representativa única para toda etnia e, se for considerar relações transfronteiriças, não há regulamentação vigente que facilite tais acordos. Outro ponto a ser salientado é que os povos indígenas do Brasil são tutelados pela ordem jurídica brasileira, portanto, não podem assinar documentos, acordos de parceria, contratos de transferência ou parceria para desenvolvimento de produtos, processos, entre outros documentos legais. Deste modo, há uma questão a ser resolvida, quem os representará nos acordos de bioprospecção? A regulamentação vigente MP 2.186-16/2001 não deixa claro quem o fará.

Por outro lado, mesmo que não sejam povos do conhecimento tradicional indígena, mas sim acordos de bioprospecção com povos dos conhecimentos tradicionais não indígenas (caiçaras, seringueiros, quebradoras-de-coco, entre outros povos), há também vários custos de transação referente à negociação ao acesso, como exemplo pode-se citar os casos da Empresa Natura, que demora em média 5 anos para elaboração de um contrato para o acesso (desde a primeira visita à comunidade, até conseguir uma representação legítima para representar tal comunidade).

A primeira dificuldade para esta demora nas negociações iniciais é a falta de uma entidade representativa, pois há dificuldade destas comunidades em criarem esta entidade. Porém, sem esta representatividade, os acordos de bioprospecção se tornam quase impossíveis de se

¹³² Como o “Caso da Natura e Buriti Amarelo”, as dificuldades de levantar os primeiros fornecedores.

¹³³ Muitos povos indígenas habitam países diferentes, mas pertencem a uma mesma etnia, como é o caso de vários povos indígenas da floresta amazônica, como exemplo, Karipuna e Wajãpi que tem membros no Brasil e na Guiana Francesa.

realizar, pois, pela regulamentação vigente, MP 2.186-16/2001, não há definição clara de como o bioprospector empresário deve proceder para ter anuência prévia, como exemplo, vale lembrar o caso Unifesp e Índios Krahô, quando houve consulta ao CGEN para a situação de não haver uma única representatividade para a etnia, foi determinado pelo CGEN que a Unifesp deveria conseguir autorização de todos os membros da comunidade para dar continuidade ao acordo, fato que eleva os custos de transação devido à busca de informações de onde encontrar todos os membros da comunidade ou da etnia acessadas e de elaboração de reuniões para conseguir o máximo de assinaturas.

Portanto, para ter acesso a estes conhecimentos, seja indígena¹³⁴ ou não, de comunidades do conhecimento tradicional, há necessidade *ex ante* de ter uma autorização de acesso ao conhecimento do CGEN¹³⁵. No entanto, antes mesmo de saber se há algum tipo de conhecimento que possa ser compartilhado entre os povos do conhecimento tradicional, os bioprospectores empresários devem ter uma autorização para acessar este conhecimento. Vale lembrar o que falou Rute Gonçalves de Andrade¹³⁶ – secretária geral da SBPC: “Há situações em que você vai a uma unidade de conservação, em que vivem comunidades tradicionais, e você não foi lá para acessar conhecimento tradicional, mas para fazer uma pesquisa na área de conservação de fauna ou de flora”, ocorrendo que “a comunidade te recebe tão bem e se sente tão bem com a sua presença, que quando você vê, ela já está informando algumas particularidades, às vezes, relacionadas ao que você está pesquisando, então vou pedir a eles, por favor, não fale nada, porque eu não tenho autorização para ouvir você falar [...]”.

Deste modo, neste ponto, alguns podem discordar que seja um custo de transação a solicitação de autorização do CGEN para o acesso aos conhecimentos tradicionais, no entanto, os custos de transação não estão relacionados à autorização¹³⁷ em si, mas aos entraves burocráticos

¹³⁴ “Dependendo do local de coleta, é necessário apresentar a anuência prévia da comunidade indígena, da comunidade local e do órgão responsável pela área protegida. A Resolução nº 9 do CGEN estabelece as diretrizes para a obtenção de anuência prévia de comunidades locais ou indígenas neste caso. Se houver previsão de ingresso em Terra Indígena, é preciso solicitar autorização específica à FUNAI, inclusive para que seja possível a obtenção da anuência prévia da comunidade indígena – pré-requisito à obtenção da autorização do CGEN” (AZEVEDO; SILVA, 2005, p.10 e 13).

¹³⁵ “Se o acesso ao patrimônio genético tiver por finalidade a realização de pesquisa com potencial de uso econômico, como bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico ou envolver acesso a conhecimento tradicional associado para qualquer das três finalidades previstas na MP, quem autoriza é o CGEN – Conselho de Gestão do Patrimônio Genético” (AZEVEDO; SILVA, 2005, p. 10).

¹³⁶ Idem 95

¹³⁷ O tempo de espera para entre a solicitação de acesso e a emissão da autorização pode chegar a 2 anos.

para ter o primeiro acesso à informação junto à comunidade sobre, por exemplo, a cura para determinada moléstia. Então, os custos aqui estão associados às transações *ex ante*, de só poder coletar e de processar a informação que será fornecida pela comunidade após ter a posse da autorização do CGEN, contudo, vale ressaltar que, ao fim desta primeira etapa, pode não haver nenhuma informação que seja relevante para dar continuidade ao acordo de bioprospecção. Portanto, burocracia demais para um primeiro momento de relacionamento entre as partes só aumenta os custos de transação e, consecutivamente, diminui o interesse de vários potenciais investidores em desenvolver práticas de bioprospecção no Brasil.

Dentro deste contexto, este tipo de burocracia que foi imposta com a entrada em vigor da MP só atrapalha o andamento das pesquisas, sejam estas exploratórias ou para fins de obtenção de lucros. Isso pode ser confirmado pela fala de Sérgio Tallochi, gerente de relacionamento com comunidades da Natura¹³⁸, que explora sobre a necessidade de revisão do marco regulatório “a gente sempre tem reforçado dois pontos necessários, a revisão do marco regulatório de acesso, e isto não é só a Natura quem fala, mas setores inteiros da sociedade reclamam isto, pois este é realmente um gargalo para acessar este potencial todo, tanto para as comunidades, as empresas, para todos os interessados. Por outro lado, há necessidade de avanço nas políticas públicas, nos serviços públicos e na regulamentação fundiária, principalmente na Amazônia, pois enquanto estas “coisas” não ocorrem, será difícil qualquer setor desenvolver grandes negócios ou pólos de negócios ou de pesquisas nesta região”.

Depois de superados todos os primeiros entraves, na fase 2 inicia-se a de construção de contratos, para o uso dos conhecimentos tradicionais para a atividade de bioprospecção. Esta fase é uma das mais complexas dos acordos de bioprospecção, pois nesta deve ser definida *ex ante* a partilha de benefícios monetários e não monetários entre os agentes. No entanto, como são acordos que, na maioria das vezes, estão ocorrendo pela primeira vez, não existe frequência de contratos, então, as salvaguardas, para evitar oportunismo, elevam os custos de transação. Nesta fase, também são definidas questões relativas aos direitos de propriedade intelectual de um produto que ainda será desenvolvido, que dependerá de muitas fases de desenvolvimento no

¹³⁸ Idem 95

processo todo para chegar ao mercado, o que demorará, no mínimo, uns 10 anos no caso dos fármacos, podendo chegar a demorar até 30 anos para serem desenvolvidos¹³⁹.

Além das salvaguardas nos contratos, para evitar oportunismo das partes, por serem acordos novos entre estes atores, há outras salvaguardas que geram custos de transação, são as relacionadas aos riscos e às incertezas inerentes em contratos deste tipo, como exemplo, alguém da comunidade ou povo acessado que se sentir lesado ou excluído do contrato pode solicitar a sua paralisação, pois, na regulamentação vigente no Brasil sobre o tema a MP 2.186-16/2001, não há limite de território do recurso conhecimento acessado, assim, se o conhecimento foi acessado na floresta amazônica, mas alguma comunidade tradicional do Sul do Brasil mostrar que também possui este conhecimento e este último não fizer parte do contrato, esse pode solicitar a sua paralisação.

No entanto, vale salientar que, pela MP 2.186-16/2001, não há distinção entre provedores do conhecimento e detentores do conhecimento, sendo que todo e qualquer detentor de um determinado conhecimento pode pleitear os benéficos advindos da comercialização de um bem que foi desenvolvido com o conhecimento que ele também possui.

Mas esclarece Derani (2012, p.34) sobre algumas peculiaridades entre quem são os provedores e os detentores, com relação aos contratos que fazem utilização do patrimônio genético e da repartição de benefícios:

[...] Quando os sujeitos provedores de recurso genético são também sujeitos detentores de um conhecimento especial, constituído pela interação cultural com o meio natural que o cerca, também poderão estabelecer contrato para prover o usuário econômico do saber sobre propriedades imanentes nos animais e vegetais que os cercam e que são por eles utilizados para as mais diversas funções de seu cotidiano. O detentor desse conhecimento tradicional associado ao recurso genético, identificado pelo possível usuário, se torna um provedor. Em síntese, todo provedor é um detentor. Apenas o detentor que figura como parte em um contrato de acesso ao recurso genético e ao conhecimento tradicional a ele associado é um provedor. Para realizar o contrato é necessário haver, portanto, um provedor identificado de recurso genético e/ou de conhecimento tradicional associado, o qual será, na verdade, um entre os possíveis múltiplos detentores.

¹³⁹ Como caso do *Taxol* apresentado nesta tese, neste capítulo.

No entanto, a mesma autora (p.33) ressalta outro ponto importante, sobre quem são os provedores que têm direito à partilha de benefícios, segundo a MP 2.186-16/2001:

O texto da Convenção (2001, art. 8º (j)) apresenta os novos sujeitos do direito internacional: “[...] as comunidades locais e populações indígenas com estilos de vida tradicionais relevantes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica”. Esses sujeitos serão as partes legítimas para a realização do contrato, também pela legislação nacional, pois, ao figurarem como provedores de recurso genético, eles estarão dispendo e transacionando sobre um objeto que não é de sua propriedade, mas apenas o detém junto dos outros incontáveis, conhecidos ou não, sujeitos... Os provedores de recurso genético são, em geral, possuidores ou proprietários do recurso biológico que ocupa o território que detém como possuidores ou proprietários. Por tal motivo, a norma nacional identifica outros sujeitos com quem deverá ser firmado o Contrato de Acesso e Repartição de Benefícios, além dos já pensados pela CDB. Os proprietários privados e o poder público detentor da área onde é acessado o recurso genético são sujeitos destinatários da repartição de benefícios, segundo a Medida Provisória n. 2.186-16/2001.

Assim, mesmo com salvaguardas no contrato, sobre quem irá receber os benefícios e a anuência prévia do povo acessado, não há garantias de que este contrato terá continuidade, pois, caso alguns agentes sejam deixados de fora quando da elaboração do contrato, aquele pode requerer a paralisação desse. Dentre os que podem fazer a solicitação para a não continuidade do contrato estão os detentores do conhecimento que não foram consultados para emitirem anuência prévia e também os detentores das áreas onde o recurso genético foi acessado. Essas incertezas aumentam os custos de transação de contratos deste tipo, pois o marco regulatório vigente não traz garantias e diretrizes que ajudem na elaboração destes e também que possam diminuir os riscos para sua continuidade.

Outro ponto de difícil mensuração nos contratos de bioprospecção são as participações de cada parte sobre o conhecimento desenvolvido para criar um produto. Pode-se citar o exemplo de um medicamento, o qual na primeira fase da pesquisa teve a descrição da mistura de determinadas plantas, bem como os efeitos desta para a cura de determinadas doenças, realizada por uma comunidade tradicional. No entanto, podem ser descobertos outros usos para esta mistura, ou esta mistura pode ser sintetizada, entre outras situações. A questão está em: qual é a parte cabível à comunidade acessada, nestes casos? Este fato mostra que os contratos de bioprospecção devem ser mutáveis e adaptados a circunstâncias não previstas no início. Assim, o monitoramento dos contratos e as adaptações desses são considerados custos de transação, os

quais nos contratos de bioprospecção são elevados, pois o monitoramento e a adaptação são necessários a cada fase do desenvolvimento do produto.

Na elaboração de contratos já no início das negociações, devem ser definidos os direitos de propriedade intelectual que cabem a cada agente participante do processo, a terminação de como ficarão descritos os processos de produção de um determinado produto¹⁴⁰, bem como as partes que serão citadas nas patentes, além da definição de participação nos lucros advindos da venda dos produtos, *royalties*, transferência de tecnologia, entre outros benefícios.

No entanto, as negociações relativas a direitos de propriedade intelectual com comunidades do conhecimento tradicional são muito complexas, pois estes povos possuem uma visão, muitas vezes, holísticas sobre os seus conhecimentos e o meio onde vivem, o que dificulta estes povos de conseguirem ter uma separação clara do que são recursos necessários para sua sobrevivência, recursos sociais ou de valor econômico. Assim, as formas de proteção vigentes (patentes, segredo industrial, entre outros que poderiam ser utilizados) não são práticas e nem eficazes para estes casos, pois os povos não podem ser proibidos de continuar a utilizar o conhecimento que foi transmitido.

Entretanto, além destes entraves encontrados na elaboração dos contratos de bioprospecção com o uso dos conhecimentos tradicionais, há muitos outros que vão surgir à medida que as negociações dos interesses entre atores tão divergentes e com interesses tão conflitantes forem sendo apresentadas. Mas, quando as negociações chegam a um consenso e as partes interessadas conseguem “convergir” à maioria dos interesses, então, é iniciada a nova fase dos acordos de acesso ao conhecimento tradicional, a fase 3 de desenvolvimento da pesquisa.

A fase 3 trata do desenvolvimento do produto, para tanto, no primeiro momento, é feito o *screening* para separar as moléculas que apresentem os princípios ativos buscados pelo projeto. No entanto, os resultados encontrados podem ser satisfatórios ou não. Após o *screening*, são feitos testes laboratoriais para determinar o potencial das moléculas para os fins que foram

¹⁴⁰ Aqui estamos nos referindo à proteção somente do processo de produção, pois, como já tratado nesta tese, no Brasil não há patentes para o todo ou para parte da fauna ou flora. E também ainda não há regulamentação vigente para proteção de conhecimentos tradicionais, por direitos de propriedade intelectual.

determinados no acordo. Deste modo, se as moléculas apresentam as propriedades necessárias para o desenvolvimento de um produto, as pesquisas continuam. Mas, caso estas não apresentem as propriedades biogenéticas ou bioquímicas para os fins descritos no acordo, este dificilmente continua. Portanto, todos os custos envolvidos no processo até o momento, sejam os custos diretos relacionados a acesso, coleta e remessa do material, ou os custos de transação até neste ponto gerados, são investimentos que foram perdidos, suportados pelo bioprospector empreendedor o qual dificilmente conseguirá recuperar.

Contudo, caso a molécula apresente o potencial satisfatório para o desenvolvimento do produto descrito no acordo, este continua. Os custos de transação nesta fase são os relacionados ao fornecimento de insumos para a continuidade da pesquisa, às vezes, o recurso biológico da região onde o conhecimento foi acessado não é suficiente para abastecer a demanda pelo insumo necessário para a continuidade da pesquisa. Assim, os custos de transação são de buscar informações de outros lugares que possam ter o insumo para fornecer, e caso consiga o insumo procurado em outro lugar, este tem que apresentar as mesmas propriedades bioquímicas¹⁴¹ do insumo utilizado para o desenvolvimento do produto, no entanto, caso haja falta de oferta daquele que será necessário para a produção do produto, este fator pode colocar em risco a continuidade da pesquisa. Outro fator que pode colocar em risco o andamento da pesquisa está relacionado à quantidade de insumo a ser oferecido, o que poderá colocar em risco de extinção a espécie¹⁴².

Outro custo de transação que pode ser estimado, nesta fase 3, são os relacionamentos com as adaptações do contrato e do monitoramento deste, para evitar oportunismo das partes. As adaptações podem ocorrer por necessidade de se incluir novos atores ao projeto, novas instituições de pesquisa que possam colaborar com o andamento da pesquisa ou por alguns dos atores participantes do projeto terem abandonado ou pedido para deixar de participar por falta de interesse (os motivos podem ser diversos, como uma das empresas participantes ter sido

¹⁴¹ Em alguns casos de bioprospecção para desenvolver determinados fármacos e cosméticos faz-se necessário usar insumos extraídos do seu habitat natural, para que não percam as suas propriedades ativas, como, por exemplo, *Trichopus zeylanicus travacoricus* (plantas base para produção *Jeevani* – medicamento antifadiga), que quando produzidos em grande escala ou fora das regiões onde foram encontradas, não apresentam as mesmas características, diminuindo as propriedades ativas. Neste contexto, estas atividades favorecem a conservação *in situ* dos recursos naturais (PEREIRA, 2009).

¹⁴² Um exemplo foi a espécie *yew pacific*, utilizada no desenvolvimento do *Taxol*, cuja ameaça de extinção, bem como a possibilidade de não haver quantidade suficiente no meio ambiente para suportar as demandas das pesquisas nas fases de testes clínicos, quase paralisou a pesquisa de desenvolvimento do produto.

comprada por outra que não tem interesse na pesquisa, e se este caso não estiver descrito nas salvaguardas do contrato, este pode deixar de participar, entre muitos outros motivos).

A adaptação do contrato, na fase 3, pode ocorrer devido também à descoberta de outra(s) finalidade(s) de uso(s) para o recurso biológico estudado, que não estava descrita no contrato. Neste contexto, vale lembrar que pode ocorrer oportunismo, pois o bioprospector empresário pode impedir a participação da comunidade acessada nesta nova descoberta, e ainda poderá utilizar ao seu favor o contrato, no qual estava especificado apenas um ou alguns usos para o recurso da biodiversidade ou a mistura destes, mas não estava descrito o novo fim encontrado durante as pesquisas laboratoriais, podendo o bioprospector empresário usar da má fé e não partilhar os benefícios da nova descoberta. Assim, os custos de transação serão da comunidade pela assimetria de informação durante o processo de desenvolvimento.

Contudo, o projeto pode ser paralisado nesta fase 3, em decorrência de conflitos de interesses internos ou externos, que podem ocorrer tanto aos participantes do projetos, os quais podem detectar oportunismo por uma das partes e desejar que ela não continue, como a insatisfação das partes devido à assimetria de informação, bem como dificuldade de cumprir as garantias do contrato devido a sua incompletude. Afinal, em um ambiente regulatório, no qual as regras não são claras e nem bem definidas, podendo ser alteradas a qualquer momento, o contrato fica à mercê de adaptações que muitas vezes serão conflitantes com os interesses das partes¹⁴³.

A partir deste ponto, caso o produto seja desenvolvido e colocado no mercado, inicia-se a fase 4. Nessa, os custos de transação serão de monitoramento das informações e tecnologias utilizadas, para que possam ser transferidas. Caso no acordo haja a participação de algum agente estrangeiro que tenha utilizado uma tecnologia que ainda não possuímos, o monitoramento também será para garantir o recebimento dos royalties acordados no contrato, bem como monitoramento do contrato para evitar oportunismo por alguma das partes. Nesta fase, pode ocorrer renegociação do contrato para a produção de um novo produto, utilizando os recursos

¹⁴³ Situação que ocorreu no acordo Unifesp e Índios Krahô, que foi iniciado antes da promulgação da regulamentação vigente MP 2.186-16/2001, mas, apesar deste fato, houve a necessidade de fazer adaptações no contrato para atender às exigências da nova regulamentação, o que gerou dificuldades de cumprimento e atraso para iniciar as pesquisas de desenvolvimento dos produtos, o que causou o desinteresse de alguns agentes envolvidos, como a instituição de fomento FAPESP e os laboratórios farmacêuticos nacionais, e como consequência o projeto foi paralisado.

acessados. Todos os custos relacionados ao monitoramento e às adaptações são de transação, que muitas vezes não são contabilizados para serem partilhados com todos os envolvidos.

4.4 Proposta institucional para as atividades que fazem uso de conhecimentos tradicionais e recursos da biodiversidade para bioprospecção

No Brasil, apesar de haver regulamentações para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais para fins de bioprospecção, bem como várias instituições envolvidas para regular o acesso e o uso desses recursos, estas são sempre difíceis de serem cumpridas com eficiência, por mais bem intencionado que o pretense usuário dos recursos possa ser. Desta maneira, sempre abrem-se brechas para a biopirataria.

Isto ocorre devido à regulamentação falha, que foi construída às pressas e de maneira errada, sem a participação dos principais interessados, travando todos os processos que já existiam e modificando o cenário da pesquisa científica com recursos da biodiversidade brasileira. O ambiente criado pela regulamentação inadequada foi a ampliação de ambiguidades entre os atores envolvidos em projetos de bioprospecção. Afinal, a Medida Provisória 2.186-16/2001 trata todos os que querem usar os recursos da biodiversidade como biopiratas e todos os povos dos conhecimentos tradicionais como incapazes de negociarem contratos satisfatórios.

Todo este cenário é motivado, em parte, pela ausência de instituições públicas capazes de solucionar os problemas relacionados à regulamentação MP 2.186-16, e que possam ser mediadoras dos contratos de projetos de bioprospecção, diminuindo a assimetria de informações e possibilitando articulação entre os vários atores. Contudo, há um conjunto de tendências recentes que colocam um contexto favorável à mudança institucional e à promulgação de uma nova legislação, menos arbitrária e mais clara.

1. As questões ambientais sobre conservação e uso sustentável dos recursos naturais: a regulamentação correta para o desenvolvimento das práticas de bioprospecção no país pode ser uma ferramenta de conservação, pois à medida que o lucro no longo prazo for mais interessante que o desflorestamento e a erosão de espécies no curto prazo, as estratégias de conservação terão maior êxito, pois, à medida

que as práticas de bioprospecção se desenvolvem, criam-se possibilidades de ganhos para todos os envolvidos, agrega-se valor aos recursos naturais, tornando interessante a manutenção das florestas para a obtenção de retornos monetários e não monetários.

2. As mudanças de padrão de consumo: muitas pessoas no mundo estão em busca de produtos à base de substâncias naturais, como alimentos, remédios, cosméticos, entre outros. A partir desse cenário, a Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, publicou a Resolução RDC 14/2010, para favorecer a entrada no mercado brasileiro de medicamentos fitoterápicos com segurança, eficácia e qualidade.
3. O Brasil, além da biodiversidade, possui uma boa infraestrutura científica e tecnológica: além disso, possui disponibilidade de recursos humanos e de universidades e instituições públicas de pesquisa no campo das ciências da vida que podem liderar as atividades de bioprospecção no país. No entanto, está havendo uma movimentação para conseguir desenvolver esta interface entre universidade e empresa, com promulgação da Lei de Inovação nº 10.973/2004, a qual determina que todas as instituições de pesquisa devem ter um NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica, que tem como um dos objetivos principais fazer articulação entre a universidade e as empresas.
4. A Inovação é a chave para o desenvolvimento econômico, social e ambiental dos países na atualidade: o Brasil possui muitas instituições importantes para o desenvolvimento da biotecnologia, em diversas áreas, como saúde e agricultura. Entre estas instituições estão a Embrapa, a Fiocruz, o Instituto Butantã, entre outras. Para proporcionar um ambiente favorável para as inovações no país, o governo federal vem tomando medidas, como a promulgação da Lei do Bem nº 11.196/2005, a qual possibilita às pessoas jurídicas usufruírem de diversos incentivos fiscais, por investirem em pesquisa e em desenvolvimento tecnológico dentro do país.

Contudo, apesar de todas estas mudanças que poderiam favorecer o desenvolvimento de práticas de bioprospecção no país, há a dificuldade devido às amarras criadas pela

regulamentação vigente para o tema. O Congresso Nacional do Brasil tem uma dívida com a sociedade, relacionada à criação urgente de uma regulamentação para o tema que seja satisfatória e que possa ser desenhada com a participação de representantes dos principais atores interessados em desenvolver estas práticas no país.

Todos os levantamentos feitos para este trabalho (como: as peculiaridades dos elementos que fazem parte dos acordos de bioprospecção, como os recursos de diversos biomas e conhecimentos tradicionais e científicos, as diversas atividades econômicas de bioprospecção, algumas das quais nem precisam de regulamentação, como o caso da biomimética, que usa os recursos da biodiversidade apenas como inspiração, o setor agrícola, o qual já possui uma regulamentação “adequada”¹⁴⁴ a Lei de Cultivares nº 9.456/97¹⁴⁵, a qual possibilita aos investidores em P&D nesta área uma visão de que o Brasil é um país seguro para desenvolver tais pesquisas) foram necessários para melhorar o entendimento sobre o cenário atual da bioprospecção, para, a partir deste, propor uma primeira solução, a criação de uma instituição gestora para mediar os interesses dos agentes nestes acordos no Brasil, e também oferecer subsídios para a elaboração de um novo “desenho” regulatório que esteja mais próximo da realidade dos agentes.

Este *framework*, construído no desenvolvimento deste trabalho, foi fonte de inspiração importante para a presente proposta de uma instituição para gestão da bioprospecção, apresentada a seguir.

- a) Criação de uma Instituição Gestora dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade para bioprospecção que possa articular os interesses dos diversos atores. Sugere-se a criação desta instituição junto ao Ministério do Meio Ambiente. Para tanto, há necessidade de ser criada, paralelamente, a promulgação de uma nova regulamentação para o tema. A Instituição de Gestão receberia as propostas de projetos de bioprospecção

¹⁴⁴ Os asteriscos são em virtude de alguns atores desta área não estarem totalmente satisfeitos com a regulamentação para Cultivares vigente no Brasil.

¹⁴⁵ Para a Lei de Proteção de Cultivares, o objeto de proteção tutelado pelo direito de melhorista é a cultivar (variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outros cultivares), conhecida por margem mínima de descritores, por sua denominação própria que seja homogênea e estável – art. 3º. LPC - (VIEIRA, BUAINAIN, SILVEIRA; VIEIRA JUNIOR, 2007).

e mandaria para avaliadores *Ad hoc*, no mínimo três, como são feitos com os projetos pelas instituições de fomento, desta maneira, não precisaria ter uma contingente muito grande de pesquisadores contratados das diversas áreas, para avaliar a viabilidade dos projetos. Esta Instituição Gestora também ficaria responsável por receber toda a documentação necessária para o desenvolvimento dos projetos e daria o parecer, favorável ou não, sendo favorável quando a maioria dos pareceres forem positivos;

- b) Quando do uso dos conhecimentos tradicionais indígenas, deverá ser nomeada uma instituição que, em conjunto com uma comissão voluntária representante da comunidade, emitirá a anuência prévia para o acesso aos conhecimentos tradicionais. Sugere-se a criação de uma coordenação dentro da FUNAI para gestar tais interesses e emitir este documento, assinado pela FUNAI em parceria com a comissão voluntária representante da etnia acessada;
- c) Quando do uso de recursos da biodiversidade do Brasil, a própria Instituição Gestora emitirá o anuência prévia, assim que o parecer dos consultores *Ad hoc* fosse favorável ao projeto, ficando os responsáveis pelos projetos incumbidos de enviar relatórios anuais, descrevendo os resultados encontrados ou não;
- d) Deve ser criada pelo governo federal uma ferramenta como a CRADA dos EUA. Esta ferramenta daria poderes para a Instituição Gestora abrir editais para os interessados em dar continuidade e investir em pesquisas básicas feitas por instituições públicas. Obterá a licença e será escolhida a empresa que tiver melhor *expertise* comprovada na área do produto ou serviço a ser desenvolvido em parceria com os criadores iniciais;
- e) Para a nova regulamentação apoiar a criação desta Instituição Gestora, deve ter nas suas diretrizes a autorização pré-concebida, para os pesquisadores de todas as instituições públicas nacionais, de liberdade de pesquisar o patrimônio genético da biodiversidade brasileira;
- f) Ao ser autorizada a pesquisa com recursos da biodiversidade e com os conhecimentos tradicionais, a Instituição Gestora se torna um mediador para ajudar na elaboração dos contratos de pesquisa, com o apoio de uma infraestrutura

jurídica interna à Instituição Gestora, que deve ser criada para sanar dúvidas e apoiar o desenho dos contratos;

- g) Ao final da pesquisa, se algum produto foi desenvolvido, os participantes do projeto devem apresentar um novo contrato referente à partilha de benefícios e às formas de proteção cabíveis a cada parte. Assim, para o depósito da patente no INPI, deve haver um contrato de partilha e um “modelo” de certidão que será criado e emitido pela Instituição Gestora, no qual constará que todas as etapas necessárias para o acordo foram cumpridas e deverá ser apresentado para a solicitação do pedido de patentes de processo.
- h) Caso a comunidade seja a responsável por fornecer os insumos do recurso da biodiversidade acessado, será feito outro contrato de fornecimento, o qual será negociado pelas partes e só protocolado na Instituição Gestora;
- i) Como os contratos serão mais simples e com possibilidades de serem modificados, as modificações devem ser enviadas para a Instituição Gestora, somente para fins de atualização de dados do projeto, desde que as modificações tenham assinatura dos representantes das partes envolvidas;
- j) Quando, ao final do projeto, for desenvolvido algum tipo de biofármaco ou de fitoterápico, deverá ser apresentada à Instituição Gestora a autorização da ANVISA para comercialização de tal droga;
- k) Dentro da Instituição Gestora, devem ser criadas as coordenações responsáveis por cada etapa dos projetos:
 - 1. **Coordenação de pesquisa & inovação** – responsável por receber os projeto e enviar para análise *Ad hoc*;
 - 2. **Coordenação dos conhecimentos tradicionais não indígenas** – responsável por acompanhar as negociações com os povos do conhecimento tradicional, mediando os interesses de todas as partes envolvidas;
 - 3. No caso dos conhecimentos indígenas, o acompanhamento será feito pela **FUNAI** e deverá ser acompanhado pelas comissões voluntárias – criadas para cada projeto;
 - 4. **Coordenação de relações internacionais** – quando houver projetos de bioprospecção, que envolvam instituições ou empresas de outros países;

5. **Coordenação jurídica** – para apoiar a criação dos contratos e para sanar dúvidas relativas ao arcabouço jurídico relacionado ao assunto;
 6. **Coordenação de Ensino e Extensão** – que ofereça cursos sobre conceitos de bioprospecção, direitos de propriedade intelectual, conhecimentos tradicionais associados, inovação e pesquisa com recursos da biodiversidade, biotecnologia, gestão de núcleos de inovação tecnológica, transferência de tecnologia, entre outros temas. Ela terá como objetivo o de melhor especializar a comunidade acadêmica, empresarial e a sociedade em geral, para assuntos de interesse nacional.
- 1) Esta nova Instituição Gestora deve manter as representações atuais do CGEN, dos ministérios, das instituições e das ONGs, para: i) emitir pareceres sobre os projetos que tenham como objetivo cumprir os princípios da CDB nos casos em que não há especialistas suficientes no país; ii) propor novas regras e/ou eliminar entraves; iii) consultar, publicamente, agentes de projetos que não estão satisfeitos com o andamento desse; iv) aceitar parcerias com instituições de países que não façam parte dos acordos internacionais, dos quais o Brasil é signatário.

Contudo, para que uma instituição assim funcione, é necessária a revisão da Medida Provisória 2.186-16/2001, com a participação dos diversos agentes interessados do país. Mas devem ser definidas questões como apropriação por direitos de propriedade intelectual e de pesquisa que possam gerar produto desenvolvido no âmbito de instituições de pesquisa públicas.

Ressalta-se a necessidade de uma regulamentação que permita a transferência de tecnologias que foram criadas por instituições públicas para o setor privado, como ocorre nos EUA, pois se continuarmos com esta cultura de que pesquisa feita com dinheiro público não deve ser transferida para o setor privado, pouco iremos caminhar sobre o tema. Afinal, quem produz e vende produtos são as indústrias e não a academia, e enquanto não houver mecanismos que possibilitem ganhos para parcerias entre as duas partes, estas parcerias não vão ocorrer.

Outro ponto a ser analisado é sobre dar ao pesquisador das instituições públicas a oportunidade de agregar renda aos seus ganhos, por desenvolver pesquisas que são mais voltadas

para a prática, o que pode ser uma forma de aumentar o número de patentes do país e também o número de parcerias entre as universidades e as empresas. Algumas instituições, com os seus NITs, tentam fazer tal articulação, no entanto, os resultados ainda não são expressivos, devido à falta de cultura sobre patentes que temos no país. Os temas ‘direito de propriedade intelectual’ e ‘inovações tecnológicas’ deveriam fazer parte dos currículos da graduação para qualquer área do conhecimento, para, desta forma, transformar a visão sobre pesquisa e desenvolvimento que temos hoje.

Portanto, a criação de uma Instituição Gestora poderá ser um primeiro passo para possibilitar a união de diversos setores e de diversas atividades econômicas para fomentar práticas na área da bioprospecção, com acordos mais eficientes e eficazes. Assim, a efetivação de novos acordos pode dinamizar alguns efeitos, tais como:

- i) Efeitos econômicos: aumento do PIB nacional, quando o país deixa de importar insumos para indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia, pois passa a gerar atividade econômica interna. Outro efeito econômico é o impacto nas contas do Balanço de Pagamentos, considerando possível a diminuição de pagamento de royalties por remédios desenvolvidos em outros países baseados no conhecimento tradicional e nos recursos endêmicos da biodiversidade brasileira;
- ii) Efeitos sociais: contribuição para que as comunidades tradicionais melhorem as suas condições de vida, pois a bioprospecção abre um leque de novas oportunidades para estas comunidades, como exemplo, fornecimento de insumos para a produção dos produtos desenvolvidos. Outro efeito social é o aumento de oferta de emprego para as diversas categorias, nas áreas da ciência, da pesquisa e da inovação, além de favorecer o aumento de número de vagas em diversas atividades econômicas, que podem crescer e se desenvolver com a bioprospecção;
- iii) Efeitos científicos e tecnológicos: qualificação de recursos humanos para atender às demandas das diversas áreas ligadas à bioprospecção. Outro efeito é a redução do tempo de pesquisa com o uso dos conhecimentos tradicionais, além de propiciar evolução do setor biotecnológico do país;

- iv)Efeitos ambientais: um dos possíveis efeitos que a bioprospecção pode favorecer com o seu desenvolvimento é aumentar o interesse de preservação dos recursos da biodiversidade “*in situ*”, como reserva de valor para pesquisas futuras.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Conclui-se, com as análises feitas neste capítulo, que há a necessidade da criação de uma instituição que possa gestar os acordos de bioprospecção no Brasil. Mas, para que esta instituição seja criada e possa ser eficiente e eficaz para o avanço da bioprospecção no país, o primeiro passo é criar ou reformular a regulamentação vigente sobre o tema. Esta nova regulamentação deverá captar as percepções dos diferentes agentes envolvidos neste assunto, para garantir que as diferentes visões possam orientar as melhores decisões e estratégias para o país. Além disso, deve-se observar as lições aprendidas com os estudos de casos de outros países e, deste modo, criar ferramentas ou mecanismos similares aos existentes nesses e que sejam eficientes para os acordos de bioprospecção.

Portanto, para desenhar uma regulamentação que seja clara e objetiva, há de se considerar como uma das prioridades a busca de um equilíbrio entre preservar os recursos naturais e dar possibilidade de geração de benefícios monetários e não monetários. Afinal, nos vários acordos estudados nesta tese, um dos entraves encontrados pelos agentes envolvidos nos projetos de bioprospecção são as questões levantadas pela opinião pública e ONGs sobre a preocupação com o uso dos recursos da biodiversidade de maneira inadequada, que poderiam vir a colocar em risco a preservação destes recursos.

Para tanto, o desenho da nova regulamentação deve ser feito com o estabelecimento de prioridades para que as práticas de bioprospecção se desenvolvam no país, já que existe um leque grande de oportunidades, tanto para o desenvolvimento da biotecnologia, quanto para novas possibilidades para todos os agentes envolvidos. No entanto, os recursos para isto são escassos, daí a importância de se estabelecer prioridades para o país. Com um cenário bem desenhado, a criação de regras que atendam aos interesses dos atores e às prioridades do país é

possível. Assim, com uma regulamentação adequada que atenda tais interesses e prioridades e com uma instituição gestora para mediar os interesses dos atores e do país, os custos de transação inerentes aos acordos de bioprospecção tendem a diminuir, desta maneira, aumentando o interesse de investidores que possam desenvolver práticas no país.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a possibilidade de criação de um sistema institucional para o uso da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais no Brasil para as práticas de bioprospecção. Ao final da análise foi feita a apresentação de uma proposta de criação de uma instituição gestora para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais para tais práticas no Brasil. Para tanto, no capítulo 1, foram elencados vários elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção. Demonstrar as peculiaridades de cada elemento é importante para que o “desenho” de uma nova regulamentação para o tema leve em consideração as características de tais elementos e das regras que já existem para regulamentar muitos deles.

No caso dos biomas brasileiros, estes fazem parte de territórios de estados distintos, os quais possuem regulamentações ambientais próprias, há casos nos quais alguns biomas estão localizados em reservas ambientais e outros em territórios que ultrapassam as fronteiras nacionais, como a Floresta Amazônica. Os territórios onde estes biomas estão possuem populações humanas com características culturais muito distintas entre si, com conhecimentos sobre cura, manejo sustentável, cuidados pessoais, entre outros conhecimentos associados à biodiversidade do local onde habitam.

Portanto, quando foram demonstradas as peculiaridades da sociodiversidade do Brasil, no capítulo 1, esta mostra teve como objetivo evidenciar que estes povos não são somente distintos por ocuparem regiões do país com biomas diferentes, mas por possuírem características históricas, culturais, de relacionamento e costumes únicos. Todas estas peculiaridades são determinantes para entender como cada grupo cria as suas próprias normas e política, porém, como estas regras não estão formalizadas são conhecidas como regras informais. Além de todas estas peculiaridades citadas, estes povos possuem um conhecimento adquirido e desenvolvido em comunhão com os meios em que vivem, são conhecimentos etnobotânicos que nem todos os livros sobre possíveis curas já catalogou.

Portanto, para regulamentar o uso destes conhecimentos para práticas de bioprospecção, para pesquisa científica e para desenvolvimento tecnológico, há a necessidade de se considerar as peculiaridades de cada povo, não criando uma regulamentação que possa deixar de fora os interesses e as necessidades de alguns, pois, caso isto venha a acontecer, as regras criadas podem não ser críveis. Portanto, para se criar regras que sejam aceitas e verossímeis, primeiramente deve-se entender que não há como “desenhar” uma única regulamentação sobre conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade de forma generalizada, nem como regular seus usos, seus acessos e suas partilhas de benefícios, para povos tão distintos e com necessidades e valores diversos sobre o que são “benefícios”. Para o “desenho” de uma regulamentação para o tema é que esta deverá ser bem genérica para não se aprofundar nas peculiaridades, pois, caso haja o desejo de buscar criar uma regulamentação para cada comunidade do conhecimento tradicional, vale ressaltar que esta busca não seria muito fácil, nem viável e acarretaria custos de transações grandes.

Dentro deste contexto, uma regulamentação genérica seria mais adequada, pois traria a possibilidade de elaboração de contratos mutáveis, os quais seriam mediados e gestados com o apoio de uma instituição a ser criada, que teria o papel de mediadora dos interesses e dos objetivos das partes. Talvez, este caminho fosse o início de uma solução para que projetos de bioprospecção que tenham interesse em utilizar os conhecimentos tradicionais como atalho para as pesquisas pudessem ser desenvolvidos no Brasil.

No capítulo 1, também é apresentado o conhecimento científico e descrito como este é reconhecido e realizado por culturas distintas, e também é exposto como são as diferentes visões do que são os conhecimentos científicos para os países do oriente e os países do ocidente. Neste item do capítulo 1, foi apresentado o caso da Índia, onde há conhecimentos tradicionais documentados como *Ayurveda*, que são estudados nas universidades e possuem o *status* tão alto quanto os conhecimentos científicos. Tal fato deixa claro que, para iniciar um diálogo com os povos do conhecimento tradicional, o qual possa vislumbrar catalogar e documentar estes conhecimentos, o primeiro passo é aprender com os povos orientais sobre como tratar os conhecimentos. Para tanto, deve-se entender que não é porque os povos do conhecimento tradicional não utilizam metodologias ou formas de mensuração aceitas pela pesquisa científica

do ocidente, como os testados de laboratórios “do homem branco”, que os conhecimentos tradicionais não sejam “ciência”. Portanto, para dar início a um acordo mútuo de confiança entre povos dos conhecimentos tradicionais (“cientistas da natureza”) e governo, objetivando documentar e catalogar tais conhecimentos, deve-se tratar os conhecimentos tradicionais com o respeito que tratamos os conhecimentos científicos, caso contrário dificilmente estes povos terão segurança para transmitir e aceitar a catalogação dos seus saberes.

Todo este esforço para descrever as peculiaridades dos elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção foi para demonstrar há a possibilidade de reunir as potencialidades desses elementos, e que a mistura de todos esses na dosagem exata pode levar a práticas de bioprospecção. Contudo, vale ressaltar que a bioprospecção é uma atividade multidisciplinar, que, para ser desenvolvida com eficiência, necessita de que todos os agentes responsáveis por cada elemento tenham intenções convergentes, portanto, o entendimento mais detalhado sobre cada elemento possibilita convergir algumas divergências entre estes agentes e encontrar pontos nos quais todos possuam intenções semelhantes sobre como devem ser as tais práticas.

Em seguida, no capítulo 2, foram apresentadas as características da bioprospecção, uma vez que ao ouvir o termo muitos imaginam se tratar de uma área da pesquisa de apenas dois ou três setores da economia como fármaco, cosmético e agricultura. Daí a importância de entender as peculiaridades que envolvem este ramo da biotecnologia. Para tanto, o capítulo mostrou que são vários os setores e as atividades econômicas que investem em pesquisas de bioprospecção em diversas áreas, como saúde, beleza, ambiental, designer, remediação de impactos negativos ao meio ambiente por causas antrópicas e/ou naturais, alimentação, paisagismo, entre outras áreas.

Deste modo, as peculiaridades de algumas práticas de bioprospecção foram elencadas para mostrar que uma nova regulamentação que trate do tema não deve utilizar o “termo” bioprospecção de maneira generalizada, sem deixar claro ou especificar quais setores ou atividades econômicas estão sendo regulamentadas. Vale ressaltar que caso o termo seja utilizado em seu sentido abrangente poderá causar entraves para mercados que já fazem investimentos em bioprospecção, como os casos da indústria de sementes, da biomimética - que não utiliza os

recursos da biodiversidade, de fato, mas os observa e estuda para inspiração, da horticultura, entre outros setores que já possuem regulamentação própria. Além disso, atividades como a biorremediação devem ser elencadas na regulamentação entre as práticas que não têm por objetivo auferir lucros para os bioprospectores, mas como uma atividade que tem por objetivo desenvolver tecnologias para “remediar” impactos negativos que o meio ambiente sofre.

Por outro lado, há setores que necessitam de regras claras e objetivas com definições de formas de acesso e uso menos burocráticas para desenvolverem práticas de bioprospecção no Brasil, dentre estes estão o dos fármacos (sintetizados e fitoterápicos – medicina botânica), e dos cosméticos e cuidados pessoais, os quais não possuem uma regulamentação favorável para que as práticas possam se tornar mais interessantes para tais investidores, os quais não irão investir milhões de dólares em uma pesquisa que ao final dessa não poderá ter a apropriabilidade¹⁴⁶ do produto criado, no entanto, vale lembrar que estes setores estão entre os que mais investem nestas práticas no mundo.

Além das peculiaridades de cada setor e das atividades econômicas da bioprospecção, no capítulo 2 foram apresentados também os diferentes tipos de bioprospectores, objetivando demonstrar que, para a criação de normas adequadas para tais práticas, há a necessidade de entender como cada grupo estará enquadrado nos acordos, para não incorrer no erro de um bioprospector colecionador ser considerado injustamente como traficante de animais, ou um bioprospector criador de conhecimento como biopirata e assim sucessivamente. A regulamentação sobre o tema deve ser focada em criar diretrizes e em descrever procedimentos para os bioprospectores empreendedores ou empresários, os quais utilizam o patrimônio genético para fins de desenvolver produtos e de obter lucros. Contudo, vale salientar que os pesquisadores científicos – são os bioprospectores criadores de conhecimento, portanto, devem ser tratados, na nova regulamentação, como desenvolvedores de ciência e de tecnologia para o país e não como biopiratas como a priori acontece atualmente com a regulamentação vigente MP 2.186-16/2001.

¹⁴⁶ “A apropriabilidade de um conhecimento é a capacidade de mitigar ou de impossibilitar a ação de imitadores, potencializando assim o retorno otimizado dos investimentos realizados em atividades de P&D” (MATTIOLI; TOMA, 2013, p. 5)

O capítulo 2 apresenta também os acordos internacionais e as regulamentações do Brasil que tratam do tema. Sobre o arcabouço jurídico vigente no Brasil para o tema, a regulamentação vigente que trata do uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais foi elaborada sem considerar as regras já existentes que tratavam de alguns elementos que fazem parte da bioprospecção e, por outro lado, também não foram consideradas as questões relativas às restrições informais relacionadas às comunidades tradicionais, às instituições de pesquisa públicas e privadas e também aos setores interessados em fazer investimentos em tais práticas. Observa-se que não priorizar o interesse dos agentes poderá incorrer em normas não críveis. Como exemplo, pode-se citar o caso dos pesquisadores seniores, os quais durante toda a sua vida desenvolveram projetos que envolvem recursos biogenéticos e bioquímicos da diversidade biológica do Brasil, e que devido a uma regulamentação muito burocrática e pouco clara - MP 2.186-16/2001, de um momento para o outro ficaram impossibilitados de continuarem as suas pesquisas, portanto, caso este pesquisador deixe de cumprir a norma vigente e continue as suas atividades normalmente, sem cumprir com a burocracia de ter que obter autorizações – acesso, coleta e remessa, as quais podem demorar vários anos para serem concedidas, corre o risco de ser considerado biopirata, mesmo fazendo tudo como sempre fez.

Contudo, apesar de o Brasil participar ativamente dos diversos fóruns internacionais que tratam do assunto, até o momento não houve esforços internos para a criação de uma política pública para tratar o assunto e muito menos a elaboração de uma regulamentação que seja mais satisfatória. Questões relacionadas aos direitos de propriedade também devem ser revistas, pois o sistema vigente dificulta investimentos para desenvolver produtos de alto valor agregado, como os fármacos. Qual indústria farmacêutica em um mundo capitalista irá investir milhões de dólares e diversos anos de pesquisa, para desenvolver um produto, e no final não poder proteger o objeto do seu investimento?

Portanto, nos capítulos 1 e 2 são demonstrados os paradoxos existentes no Brasil para o desenvolvimento das atividades de bioprospecção. Por um lado, foram apresentadas diversas vantagens e potencialidades para o fortalecimento de diversos setores e atividades econômicas no país, com o desenvolvimento da bioprospecção, entre eles um que pode ganhar com uma

regulamentação clara e menos burocrática no Brasil é o setor de fármaco brasileiro, que possui poucos produtos genuinamente nacionais, apesar de ser um setor com diversas empresas nacionais que estão entre as maiores do mundo, mas que basicamente investem na produção de genéricos e de similares. Por outro lado, as multinacionais e as transnacionais desenvolvem produtos em suas matrizes, deste modo, os *royalties* são enviados para os países onde os produtos foram criados.

Porém, o Brasil apresenta oportunidades reais de crescimento no curto prazo para o setor de fármaco, pois, possui vantagens para o setor como estrutura fabril instalada, diversidade étnica e perfis epidemiológicos heterogêneos, os quais favorecem à realização de testes clínicos, e esta entre os 5 maiores consumidos remédios do mundo. Contudo, as pesquisas do setor ficam restritas as instituições públicas de pesquisa e universidades públicas.

Contudo, mesmo que as pesquisas para o desenvolvimento de produtos sejam desenvolvidas por instituições do governo, com investimentos do governo e com pesquisadores destas instituições com dedicação exclusiva para pesquisa, fica a questão sobre quem irá responder ou se responsabilizar pela transferência dos frutos da pesquisa básica para o mercado, pois há necessidade de fazer este *link* entre as instituições de pesquisa e o setor privado, para que esse último possa usar a sua *expertise* para transformar pesquisa em produto. Porém, vale lembrar que o setor privado irá exigir exclusividade sobre o produto que será criado, para garantir que terá ganhos sobre os investimentos que serão feitos a partir daí.

No entanto, o cenário existente nos mostra que há poucas formas de garantias para que estes acordos de transferência sejam elaborados. Para melhorar esse cenário, a primeira providencia é tornar o sistema de direitos de propriedade mais adequado às necessidades do país, pois, caso não haja esta adequação e as normas continuem como estão, continuaremos a pagar *royalties* por produtos desenvolvidos com os recursos do país e patenteados ou protegidos em outros países. Mas há lições que podem ser aprendidas com outros países, um exemplo é a forma como os EUA lidam com os direitos de propriedade intelectual: as patentes não têm um tempo de vigência pré-determinado, como ocorre no Brasil e nos países signatários dos TRIPS, mas há casos

em que há patente é exclusiva por 5 anos, sendo renovada caso haja progresso ou modificações na pesquisa anterior.

Portanto, uma regulamentação que não atende as necessidades dos agentes envolvidos em acordos de bioprospecção, tende a elevar os custos relacionados a estes acordos. Assim, um dos fatores citados na literatura que pode desestimular os possíveis investidores em participarem de acordos de bioprospecção são os custos de transação envolvidos em tais práticas. Para entender como estes impactam nesses acordos foi construído um *framework* baseado na Nova Economia Institucional, no capítulo 3, para tanto, foi feita uma análise do cenário atual da bioprospecção, com todas as suas variáveis e elementos para ver quando emergem os custos de transação, em tais acordos.

O cenário construído nesta tese, para entender as práticas de bioprospecção da atualidade mostra que o fator que mais impacta na elevação dos custos de transações são as incertezas, primeiro as relacionadas ao caráter dos ativos, os quais são muito específicos, segundo as relacionadas às normas, pois há dificuldades para a criação de um ambiente jurídico adequado. Para diminuir tais custos, os agentes tentam buscar alternativas como os contratos, mas que devida à incompletude desses, em virtude das assimetrias de informações, pouco dos custos é dirimido. Desta maneira, uma possível solução para esse cenário é buscar criar uma estrutura de governança híbrida, pois essa é mais propícia para facilitar a articulação entre os agentes, e diminuir os desequilíbrios de informações entre esses.

A falta de uma regulamentação clara e objetiva também é responsável por aumentar os custos de transação. Na ausência de uma regulamentação crível as incertezas crescem, pois surgem dúvidas nos agentes em relação ao futuro dos projetos ou acordos de bioprospecção, devido esses serem em sua maioria de longo prazo. Dessa maneira, os contratos irão requerer outros ajustes para se adequar as novas mudanças na regulação, acarretando outros custos de transação não mensurados no início do projeto, pois poderá emergir exigências que não foram abarcadas nos contratos já firmados. Outro ponto, é que as incertezas devida regulamentação inadequada cresce, pois sem regras claras os riscos para os acordos aumentam, e faz surgir entraves não porque as regras não foram cumpridas, mas por haver brechas na Lei que possibilita

outros agentes, que não fazem parte do acordo, reclamarem direitos sobre os conhecimentos e recursos da diversidade biológica utilizados projetos, fato que pode levar a paralisação total desses, o que desestimula possíveis investidores para tais acordos.

No capítulo 4, foram realizadas análises dos estudos de casos para entender quais atributos desses elevam os custos de transação e quais lições podem ser apreendidas com acordos que foram bem sucedidos e outros que não tiveram êxito. Assim, os atributos encontrados nos acordos estudados deram apoio para a construção da proposta de uma instituição que possa gestar os acordos de bioprospecção no Brasil.

Entre os estudos de casos internacionais, os que ocorreram nos EUA foram escolhidos por ser de um país que não é signatário nem dos acordos TRIPS e nem da CDB, para assim analisar como são feitas as gestões dos acordos de bioprospecção, sem a influência do cumprimento de normas e de objetivos pré-estabelecidos de acordos internacionais.

Muitas lições foram aprendidas com as experiências encontradas nos estudos de casos realizados, que podem ser utilizados para o “desenho” adequado de uma estrutura de governança híbrida para os acordos de bioprospecção no Brasil.

Com os casos dos EUA, aprendeu-se que uma ferramenta como a CRADA é muito eficiente, pois esta facilita o entendimento de que a definição de quem e para que fim os recursos naturais são utilizados diminui as incertezas dos agentes. No caso ICBG Suriname e Madagascar ficou claro que o mercado para o desenvolvimento de produtos existe e que os principais interessados vão buscar ambientes menos burocráticos para desenvolver suas pesquisas. O caso *Ball* e Sanbi, na África do Sul, ilustra que nem todos os projetos de bioprospecção irão trazer retornos milionários, portanto, em algumas atividades poderá haver menos rigidez da nova regulamentação sobre o tema.

Os dois casos apresentados do Brasil mostraram que há vontade dos setores públicos e privados de pesquisa em fazerem bioprospecção. O caso da Unifesp e Krahô mostrou que quanto mais rigidez e trâmites para seu cumprimento forem impostos, maiores serão as

dificuldades para o desenvolvimento de qualquer atividade que faça uso dos conhecimentos tradicionais e dos recursos da diversidade biológica, além disso, as incertezas serão maiores e também maiores serão as possibilidades de os acordos não obterem êxito, pois sempre sobrarão gargalos para serem cumpridos, bem como poderá emergir atitudes oportunistas das partes ou de qualquer membro do país. Por se tratar de recursos públicos, como os recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais, que não têm como não serem propagados, torna-se impossível mensurar os limites que os conhecimentos tradicionais podem chegar.

Outro caso nacional estudado foi o da empresa Natura: as lições aprendidas são que, para facilitar os acordos com povos dos conhecimentos tradicionais não indígenas, basta esses estarem organizados e haver uma instituição (cooperativa ou associação) para representá-los, facilitando assim a definição de como os acordos serão dados, e como será a partilha de benefícios monetários e não-monetários, sem ferir os objetivos da CDB; a Natura para proteger as suas criações, patenteia os processos de fabricação e não as moléculas, a parte ou o todo das plantas, afinal, os seus produtos são à base de recursos da diversidade biológica, desta maneira, há apropriabilidade sem entrar em conflito com os acordos TRIPS e com a CDB.

O cenário construído nesta tese, da bioprospecção atual, demonstrado há uma possibilidade de avançar nas discussões sobre a construção de uma regulamentação mais adequada para atender às necessidades dos interessados em investir nestas práticas no país. Portanto, um primeiro passo para a construção de um “arranjo institucional” para o Brasil pode ser a criação de uma instituição gestora para mediar os interesses dos atores dos acordos de bioprospecção. A criação desta instituição tornará os processos e os projetos mais transparentes e menos burocráticos. Portanto, nesta tese foi sugerida a criação de uma Instituição Gestora para os recursos da biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade para práticas de bioprospecção, e também foi sugerido que em paralelo seja ratificada uma nova regulamentação sobre o tema.

Espera-se que, com uma nova instituição, como a que foi proposta neste trabalho, melhore o fluxo de informações entre os agentes, esta deverá desempenhar um papel neutro de facilitadora e de mediadora dos interesses dos agentes. Assim, à medida que acordos forem sendo

assinados, as lições aprendidas com os acertos e os erros permitirão um refinamento nas formas de elaboração de contratos, tornando este mais frequentes e mais interessantes, as lições poderão até mesmo, facilitar o “desenho” para futuras regulamentações para outros países com característica similares a do Brasil, que serão desenvolvidas seguindo um caminho menos tortuoso para todos.

A proposta de uma nova instituição para os acordos de bioprospecção teve como objetivo criar novas possibilidades para que as pesquisas com os recursos genéticos da biodiversidade brasileira e com o uso dos conhecimentos tradicionais possam avançar. O que possibilitará para o país é criar estratégias mais interessantes para a conservação dos recursos da biodiversidade, como uma reserva rica em propriedades biogenéticas e bioquímicas que possam ser utilizadas no futuro e que tragam desenvolvimento econômico e social para as regiões onde estas práticas vão ser desenvolvidas, bem como efeitos positivos econômicos, sociais, ambientais, científicos e tecnológicos, entre outros efeitos para o Brasil.

Desta forma, o efeito multiplicador gerado por contratos menos rígidos e por direitos de propriedades mais brandos irá trazer benefícios para outros agentes, que não fazem parte do processo de negociação. O país irá se beneficiar com a criação de fármacos para o tratamento de doenças que ainda não têm cura e com novas possibilidades de tratamentos que vão diminuir os gastos com saúde, em virtude da criação de medicamentos para tratamentos de várias doenças, como câncer e AIDS, também pela geração de empregos nas diversas áreas da bioprospecção ainda pouco exploradas no Brasil, entre outros benefícios.

Diante das análises apresentadas nesta tese, conclui-se que há vários desafios para o desenvolvimento da bioprospecção no Brasil e que são amplos dentro de cada área. Um dos maiores desafios apontados está vinculado a regulamentação vigente para o tema a MP 2.186-16/2001 a qual cria muitos entraves e não permite que os projetos de bioprospecção possam se desenvolver. Outro desafio está relacionado as questões referentes aos direitos de propriedade intelectual, pois as atividades de bioprospecção são desenvolvidas a partir de recursos como conhecimentos tradicionais (ainda não há uma forma de proteção de direitos de propriedade intelectual adequada para este bem) e com os recursos da biodiversidade (não podem ser

apropriados, parte ou todo da fauna e flora, salvo os casos de modificação genética), portanto, as questões referentes a apropriabilidade devem ser estudadas e analisadas em profundidade, para que este gargalo que entrava e desestimula muitos acordos no Brasil, deixe de existir.

Diversos setores e instituições do Brasil têm pressionado o governo para que agilizar as tramitações necessárias para a execução das atividades de bioprospecção. Pois, o país possui diversas vantagens para o desenvolvimento desta área, principalmente instituições de pesquisa de alto nível, recursos humanos capacitados, grande diversidade biológica e sociodiversidade, e interesse de diversas instituições públicas e privadas que estas práticas se desenvolvam. Portanto, a ausência de instrumentos modernos de regulamentação que possam captar as necessidades da diversidade de elementos que fazem parte das práticas de bioprospecção, tem prejudicado o desenvolvimento das práticas no Brasil e entravados as pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIFINA. FACTO ABIFINA. Quem está na Química Fina: Aché Laboratórios Farmacêuticos S/A. Edição no. 21, set/out 2009. Disponível em <http://www.abifina.org.br/factoNoticia.asp?cod=344>. Acessado em 12 janeiro de 2013.

AB'SÁBER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. Estud. av. vol. 13 no. 36, São Paulo, May/Aug. 1999.

ADAME, A.; JACCOUD, C; COBRA, E. Biobiversidade, Biopirataria e Aspectos da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. In: Direito, Sociobiodiversidade e Soberania na Amazônia, 2006. Manaus. Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2006.

AGRISUSTENTAVEL – Rede de Agricultura Sustentável. Disponível em <http://www.agrisustentavel.com/>. Acessado em 06 de janeiro de 2013.

ALCOFORADO, G. I. Mercado, Ambiente e Arranjo Institucional: A Contribuição Neo Institucionalista. Em <www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/mercado-ambiente.pdf> Acessado em 03/03/2008.

ALLEGRETTI, M. H. Reservas Extrativistas: Uma proposta de desenvolvimento para a floresta amazônica. São Paulo em Perspectiva, 3(4): 23-29, out./dez. 1989.

ALMEIDA, L.T; DUTRA, P.H. e D'ANCONA. M. Comércio e Meio Ambiente. In: Economia Política Internacional: Análise Estratégica, n.1 – abril/junho 2004.

ANDRADE, P.P. Biodiversidade e Conhecimentos Tradicionais. Prismas: Dir., Pol. Pub. e Mundial. Brasília, v. 3, n. 1, p.03-32, jan./jun. 2006.

ARTUSO, A. Bioprospecting, Benefit Sharing, and Biotechnological Capacity Building. Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA. 2002.

ASSAD, A.L.D (coord.). Programa nacional de biotecnologia e recursos genéticos. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia. Departamento de Programas Temáticos, 2001 (Documento para consulta pública).

ASSAD, A.L.D. e SAMPAIO, M.J.A Acesso a biodiversidade e repartição de benefícios: perspectivas futuras e sugestões de ação para o Brasil. DOCUMENTO RESERVADO. Brasília, CGEE. Mimeo, 2005.

ASSIMAKOPOULOS, C.T. e RODRIGUES, E. Acesso aos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados: os desafios da pesquisa. Boletim da ABPI – Associação Brasileira da Propriedade Intelectual, nº. 64, Abril 2005.

ASH, N. and FAZEL, A. *Biodiversity*. Section B: State-and-Trends of the Environment: 1987-2007. Disponível em http://www.unep.org/geo/geo4/report/05_Biodiversity.pdf, acessado 12/12/2010.

ÁVILA, T. Há luz no fim do túnel? Conhecimento tradicional e perspectivas de mudanças na política indigenista brasileira. Em <http://www.trabalhoindigenista.org.br/Docs/thiago_avila.pdf> Acessado em 09/07/2007.

AZEVEDO, P. F. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. *Revista de Economia Agrícola*. Instituto de Economia Agrícola. São Paulo, v.47, n.1, p1-122, 2000.

AZEVEDO, C. M. A. Bioprospecção – Coleta de materiais biológicos com a finalidade de explorar os recursos genéticos. Série Cadernos da Reserva da Biofera da Mata Atlântica. Caderno nº17, 2ª edição revisada. São Paulo. 2003.

AZEVEDO, C. M. A. Biotecnologia, Biodiversidade e Conhecimentos Tradicionais. Disponível em < <http://www.cesupa.br/redenorte/doc/material-textos.doc>>. Resumo de Palestra proferida, em 2004.

AZEVEDO, C.M.A; SILVA, F.A. Regras para o Acesso Legal ao Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado. Ministério do Meio Ambiente, Departamento do Patrimônio Genético. Distrito Federal, Brasília, abril de 2005.

BALÉE, W. Indigenous transformation of Amazonian Forest: na example from Maranhão, Brazil. In: *L'Homme*, XXXIII, 126-128, 1993 apud DIEGUES, A.C. & ARRUDA, R.S.V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

BAR-COHEN, Y. Biomimetics – using nature to inspire human innovation. In: *Bioinspiration & Biomimetics*. 1, 2006.

BEATTIE, A.J. New Products and Industries from Biodiversity. In: *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Coordinating: HASSAN, R., SCHOLES, R. and ASH, N. vol. 1, 2005.

BELÉM DO PARÁ. Disponível em <http://www.belemdopara.tur.br/atracoes-turisticas/335-mercado-ver-o-peso.html>. Acessado em 05 de janeiro 2013.

BELLIVIER, F. Os contratos sobre os recursos genéticos vegetais: Tipologia e Eficácia. In: *Diversidade biológica e conhecimentos tradicionais*. Organizadores: VARELLA, M.D e PLATIAU, A.F.B. Belo Horizonte. Ed. Livraria Del Rey Ltda. 2004.

BENYUS, J.M. *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Ed.: Harper Collins Publishers, New York, USA, 1997.

BHUSHAN, B. Biomimetics: lessons from nature-an overview. In: Phil. Trans. R. Soc. A 2009, 367, 1445-1486, 2009.

BISHOP, J., KAPILA, S., HICKS, F., MITCHELL, P. AND VORHIES, F. *Building Biodiversity Business*. Shell International Limited and the International Union for Conservation of Nature: London, UK, and Gland, Switzerland. 164 pp. 2008.

BNDES – O banco nacional do desenvolvimento. Biotecnologia na Indústria de Saúde. In: Seminário “Diretrizes para uma Política de Desenvolvimento dos Setores de Biotecnologia e Químico-Farmacêutico do Estado do Rio de Janeiro”, 12 de abril de 2011.

BRAGA, M.S.C. Homens do mar: os jangadeiros e suas embarcações a vela. In: *Ciência Hoje*, vol. 46, no. 272, julho, 2010.

BRANCALION, P. H. *et al.* Instrumentos Legais podem Contribuir para a Restauração de Florestas Tropicais Biodiversas. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.3, p.455-470, 2010.

BRAUNSCHWEIG, T.; JANSSEN, W.; RIEDER, P. Identifying criteria for public agricultural research decisions. *Research Policy* 30 (2001), 725-734.

BUCHS, A.K., JASPER, J. For whose benefit? Benefit-sharing within Contractual ABS Agreements from an Economic Perspective – the Exemple of Pharmaceutical Bioprospection. *Institut für Agrarökonomie*. Georg-August Universität Göttingen. 2007.

BUENO, V.H.P. Biological Control in Brazil. The 5th Annual Biocontrol Industry Meeting – ABIM – Lucerne, 2010.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F. & NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. In: *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(2):465-473, mar-abr, 2003

CAMPANEMA, L.X.L e PALMEIRA FILHO, P.L. Indústria Farmacêutica Brasileira: Reflexões sobre sua Estrutura e Potencial de Investimentos. Disponível em < www.bndes.gov.br/conhecimento/liv_perspectivas/06.pdf ->. Acessado em 08/08/08.

CAO, S.; KINGSTON, D.G.I Biodiversity conservation and drug discovery: Can they be combined? The Suriname and Madagascar experiences. *Pharm Biol*, 47(8): pp 809-823, August, 2009.

CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A., MOREIRA, A.; SAWER, D., IKEDA, S.; E PINTO, L. Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Avaliação de Ações Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios. São Paulo: Estação Liberdade. 2001.

CARVALHO, A.P. Como desenvolver a biotecnologia baseada na biodiversidade brasileira. XIX Fórum Nacional: Chegou a vez do Brasil?. *Estudos e Pesquisas* n°.177. 2007.

CARVALHO, C. Brasileiros, Seringueiros. In: Caderno Povos da Floresta: Chico Mendes Vive!. Disponível em: <
http://www.bibliotecadafloresta.ac.gov.br/ARQUIVOS/DOCS/Povos_da_Floresta.pdf> .
Acessado em: 10/10/2011.

CDB - Convention on Biological Diversity . Rio de Janeiro, Brasil. 1992.

CDB - Secretariat of the Convention on Biological Diversity . Access and Benefit-Sharing in Practice: Trends in Partnerships Across Sectors. Montreal, Technical Series No. 38, 140 pages, 2008.

CENTER FOR SUSTAINABLE SYSTEMS. *Biodiversity Factsheet*. University of Michigan. Pub. No. CSS09-08, September 2010.

CEPAL. Espaços Ibero-Americanos: Situação dos recursos naturais e da energia na Ibero-América, Cap. 5. Acessado em 19/06/2011. Disponível em: <
http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/27150/lcg2328p_cap5.pdf>

CHAGAS, L. L. Do arado ao bordado: mudança no trabalho do homem do sertão. Dissertação de Mestrado em Psicologia do Centro de Ciência Humanas da Universidade de Fortaleza. Fortaleza, 2007.

CHOUDHARY, N.; SEKHON, B.S. An overview of advances in the standardization of herbal drugs. *Jornal Pharm Educ Res* Vol. 2, Issue no. 2, December 2011.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M. & BARRELL, W. Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras no Litoral de São Paulo. *MultiCiência: A Linguagem da Ciência*, maio de 2005.

CLEWELL, A; ARONSON, J.; WINTERHALDER, K. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group, *The SER International Primer on Ecological Restoration*. 2004.

COASE, R. The Nature of Firm. In: *Economica* N. S. 4, 386- 405. 1937.

_____. My Evolution as an Economist. In: *Lives of the Laureates*, edited by William Breit and Roger W. Spencer, ed. 3o., Cambridge, 1995.

_____. The new Institutional Economics. In: *The American Economic Review*, Vol. 88, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and Tenth Annual meeting of the American Economic Association. May, 1998.

COMCIÊNCIA. Biopirataria é difícil de ser contida. In: *Patrimônio Genético*. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen03.shtml>. 10/04/2003.

COSTA, R.A. Estatuto do sertanejo. Disponível em <http://meuartigo.brasilecola.com/curiosidades/estatuto-sertanejo.htm>. Acessado em 10 de dezembro de 2011.

COTTON, C.M. Ethnobotany: principles and applications. New York: J. Wiley, 320p., 1996. apud RODRIGUES, V.E.G e CARVALHO, D. A. Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais no Domínio do Cerrado na Região do Alto Rio Grande –Minas Gerais. Ciênc. agrotec., Lavras, v.25, n.1, p.102-123, jan./fev., 2001

CRAGG, G.M., J.E. SIMON, J.G. JATO, and K.M. SNADER. Drug discovery and development at the National Cancer Institute: Potential for new pharmaceutical crops. p. 554-560. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA, 1996.

CRUZEIRO/NEWMARC. Brasil na Comunidade Européia. Newsletter Cruzeiro/Newmarc Propriedade Intelectual, no. 9, Dezember 2005.

CUNHA M.C; ALMEIDA, M. Enciclopédia da Floresta. Editora: Companhia das Letras, São Paulo, 2002.

DAL POZ, M.E. Propriedade Intelectual em Biotecnologia. In: Propriedade Intelectual: contratos de propriedade industrial e novas tecnologias. Coordenação: SANTOS, M.J.P; JABUR, W.P. São Paulo. Ed. Saraiva, 2007.

DEDEURWAERDERE, T. The Contribution of the Emerging Institutions of Network Governance to the Provision of Global Common Goods: A case study on bioprospection. Paper for the annual ISNIE meeting, Tucson (AZ), 2004.

_____. From bioprospecting to reflexive governance. In: Ecological Economics 53, 473-491, 2005.

DEL NERO, P. A. Propriedade Intelectual: A tutela jurídica da biotecnologia. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998.

DERANI, C. Estudos sobre acesso aos recursos genéticos da biodiversidade, conhecimentos tradicionais associados e repartição de benefícios: Interpretação da Medida Provisória n. 2.186-16/2001. Coleção Pensando o Direito no Século XXI, volume VI. Florianópolis, Santa Catarina, 2012.

DIEGUES, A.C. & ARRUDA, R.S.V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

DIEGUES, A.C. Pesca e marginalização no litoral paulista. Dissertação de Mestrado – NUPAUB/CEMAR, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

_____. Aspectos sociais e culturais do uso dos recursos florestais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. (orgs) Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. 2o. edição. Editora Senac, São Paulo, 2003.

_____. Aspectos Sócio-Culturais e Políticos do uso da Água. Texto publicado no Plano Nacional de Recursos Hídrico-MMA, 2005.

DJOSETRO, M. Framework for a fair benefit sharing mechanism for biodiversity prospecting of plants in Suriname. In: Master in Public Administration in Governance Lim A Po Instituut 2004-2006. Paramaribo, Suriname, 30 november 2006.

DOREMUS, H. Nature, Knowledge and Profit: The Yellowstone Bioprospecting Controversy and the Core Purposes of America's National Parks. In Berkeley Law , 26 Ecology L.Q. 401, 1999.

DOCUMENTÁRIO: O Veneno da Jararaca – Acesso ao Patrimônio Genético Brasileiro. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=wrz3jhrYtA8>. Acessado em 08 de agosto de 2012.

DOW, M. HN Norton Intellectual Property Reports 33: 1-1, p.10. 1996 apud DUTFIELD. G. Repartindo Benefícios da Biodiversidade: Qual o Papel do Sistema de Patentes?. In: Diversidade biológica e conhecimentos tradicionais. Organizadores: PLATIAU, A.F.B e VARELLA, M.D. Coleção Direito Ambiental. Vol 2, Belo Horizonte, 2004.

DURASAMY, A.; KRISHNAN, V.; BLAKRISHNAN, K.P. Bioprospecting and new cosmetic product development: A brief review on the current status. In: International Journal of Natural Products Research, (3) 26-37, 2011.

DUTFIELD, G. Protecting Traditional Knowledge and Folklore. ICTSD-UNCTAD Project on IPRS and Sustainable Development, 2003.

_____. In: Intellectual Property Watch – Interview with Graham Dutfield, Queen Mary College of the University of London, 27 de abril de 2006. Disponível em <http://www.ipwatch.org/weblog/index.php?p=279>. Acess in 5/July/2008.

DUTRA, P. H.; PRESSER, M. F. Propriedade Intelectual e Biodiversidade: avanços nas negociações dentro do parágrafo 19 da declaração de Doha. Economia Política Internacional: Análise Estratégica, n. 5, abril/junho 2005.

ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. *Biodiversity*. H Street, NW. Washington, DC. 1997.

EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Instituciones and organizations in systems of innovation. In: EDQUIST, C. (org.) Systems of innovation: technology, institutions and organization. London: Pinter Publishers, 1997.

ELISABETSKY, E. ; SETZER, R. . Caboclo concepts of disease, diagnosis and therapy: implications for ethnopharmacology and health systems in Amazonia. In: E. P. Parker. (Org.). The Amazon Caboclo: historical and contemporary perspectives.. 1 ed. : Williamsburgh, v. 32, p. 243-278, 1985.

ENRÍQUEZ, G.V. A Trajetória Tecnológica dos Produtos Naturais e Biotecnológicos Derivados na Amazônia. Belém: UFPA. NUMA, 2001

ENRÍQUEZ, G. Os caminhos da bioprospecção para o aproveitamento comercial da biodiversidade na Amazônia. Revista Com Ciência, nº64, abril de 2005.

EISNER, T. AND MEINWALD, J. The Goteborg Resolution. *Chemoecology*, 1:38. 1990 apud BEATTIE, A.J. New Products and Industries from Biodiversity. In: Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends. Coordinating: HASSAN, R., SCHOLLES, R. and ASH, N. vol. 1, 2005.

ESTERCI, N. Populações Tradicionais. Texto publicado na Agenda do ISA, 2005.

EUROFARMA. Eurofarma, em parceria com PUCRS, licencia patentes para desenvolver medicamento inovador à base de resveratrol. São Paulo, 20 de julho de 2008.

EUROFARMA. Incrementa PD&I. Disponível em <http://www.eurofarma.com.br/versao/pt/inovacao/incrementa.asp>. Acessado em 13 de dezembro de 2012.

FACTOR. O Mercado Global de Cosméticos Naturais: análise da situação atual e tendências. Seminário de Atualização em Cosmetologia, São Paulo, 23 de julho de 2009.

FARINA, E. M.; AZEVEDO, P. F. & SAES, M. S. In: Competitividade: Mercado, Estado e Organizações. São Paulo: Singular. 1997

FDA – U.S. Food and Drug Administration. Cooperative Research and Development Agreements (CRADAs) Policies and Points to Consider. Disponível em <http://www.fda.gov/ScienceResearch/CollaborativeOpportunities/CooperativeResearchandDevelopmentAgreementsCRADAs/default.htm> . Acessado em 15 de dezembro de 2012.

FEIJÓ, B. V. Quilombos do século 21 - descendentes de escravos brigam por terra quase 120 anos após abolição. Revista: Aventuras na História. Editora Abril, novembro de 2007.

FERRO, A.F.P. Oportunidades tecnológicas, estratégias competitivas marco regulatório: o uso sustentável da biodiversidade por empresas brasileiras. Dissertação de Mestrado sob orientação Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli, Instituto de Geociência –Universidade Estadual de Campinas, 2006. 139p.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. In: Índio do Brasil. Disponível em <http://www.funai.gov.br>. Acessado em 03 de março 2011.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Quilombolas. Disponível em <http://www.palmares.gov.br/quilombola/>. Acessado em 06 de março de 2011.

FRANÇA, R.M. Case de Sustentabilidade da Natura. Congresso Brasileiro de Direito e Sustentabilidade & III Fórum Brasileiro de Altos Estudos de Direito Público. Curitiba, novembro, 2011.

FRAXE, T.J.P. Homens Anfíbios: Etnografia de um campesinato das águas. Annablume, São Paulo; Fortaleza: Secretaria da Cultura e Desporto do Governo do Estado do Ceará, 2000.

FRIEND, T. The Third: The untold story of archaea and the future of biotechnology. National Academies Press, 305 páginas. 2007.

FRISVOLD, G. & DAY-RUBENSTEIN, K. Bioprospecting and Biodiversity Conservation: What Happens When Discoveries are Made?. In: Arizona Law Review, vol. 50, 545-576, 2008.

FSC BRASIL – Forest Stewardship Council Brasil. Disponível em <http://br.fsc.org/>. Acessado em 05 de janeiro 2013.

FURLEY, T. H. O conceito básico de biomonitoramento ambiental. 15 de setembro de 2011.

GARCIA, E. S. Biodiversidade, Biotecnológica e Saúde. CAD. Saúde Públ. Rio de Janeiro, 11 (3): 491-494, jul/set, 1995.

GAYLARDE, C.C.; BELLINASSO, M.L. e MANFIO, G.P. Biorremediação. In: Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, no. 34 – janeiro/junho, 2005.

GERMAN-CASTELLI, P. Diversidade Biocultural: Direitos de Propriedade Intelectual Versus Direitos dos Recursos Tradicionais. Tese de doutoramento, sob orientação do Prof. Dr. John Wilkinson. No Instituto de Ciências Humanas e Sociais – UFRRJ. Seropédica, RJ. Março de 2004.

GERMAN-CASTELLI, P. & WILKINSON, J. Conhecimento tradicional, inovação e direitos de proteção. In: Estudos Sociedade e Agricultura: 89-112, 19, outubro, 2002.

GIRALDI, M. & HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. Acta Bo. Bras. Vol. 24 no. 2, São Paulo, Apr./June, 2010.

GIRSBERGER, M.A. Intellectual Property Rights and Traditional Knowledge: background, terminology and issues arising. In: Methods for Risk Assessment of Transgenic Plants. Eds. K. Ammann, Y. Jacot and R. Braun. Birkhäuser Verlag Basel, Switzerland, 2003.

GOATER, Y. L. La protection des savoirs traditionnels : l'expérience indienne. Séminaire Jeunes Chercheurs – Association Jeunes Études Indiennes – Aix-en-Provence - 05-06/11/2007.

GOOMBRIDGE, B. Intellectual property rights for biotechnology. In *Global biodiversity: Status of the Earth's living resources*, 495-99. London: Chapman and Hall. 1992.

GUARIM NETO, G. O saber tradicional pantaneiro: as plantas medicinais e a educação ambiental. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v.17, julho a dezembro de 2006.

GUERRANTE, R. S. Transgênicos: uma visão estratégica. Rio de Janeiro: Ed. Interciencia, 2003.

GUÉRIN-MCMANUS, M.; FAMOLARE, L.M.; BOWLES, I.A.; MALONE, S.A.J; MITTERMEIER, R.A.; AND ROSENFELD, A.B. Bioprospecting in Practice: A Case Study of the Suriname ICBG Project and Benefits Sharing under the Convention on Biological Diversity. Montreal: Report for Convention on Biological Diversity, 11 2001.
HANSEN, S.A.; FLEET, J.W.V. Issues and Options for Traditional Knowledge Holders in Protecting Their Intellectual Property. In: Handbook of best practices. Chapter 16.6, p 1523-1538, 2007.

HAYASHI, K. The international Environment for Access to Genetic Resources, especially for monetary benefit-sharing matter – Convention on Biological Diversity. Mitsubishi Research Institute, INC and the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan. September, 2000.

HEALY, P.M.; PALEPU, K.G. Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: A review of the empirical disclosure literature. Elsevier. Journal of Accounting and Economics, 31 p. 405-440, 2001.

HENNE, G. AND FAKIR, S. "NBI-Ball Agreement: A new phase in bioprospecting?" *Biotechnology and Development Monitor*, No. 39, p. 18-21, 1999.

IBD CERTIFICAÇÕES – Inspeções e Certificações Agropecuárias e Alimentícias. Disponível em <http://www.ibd.com.br/pt/Default.aspx>. Acessado em 06 de janeiro de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE lança o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil, em comemoração ao Dia Mundial da Biodiversidade. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169. Comunicação Social, 21 de maio de 2004.

IMAFLORA. Disponível em <http://imaflora.org/>. Acessado em 05 de janeiro de 2013.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. In: Quilombolas: Estrutura Fundiária. Disponível em <http://www.incra.gov.br/index.php/estrutura-fundiaria/quilombolas>. Acesso em 08 de março de 2011.

IZIQUE, C. O preço da indefinição. Pesquisa FAPESP. Edição 77, julho 2002.

JACQUES, R.J.S.; BENTO, F.M.; SELBACH P.A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, J.; CAMARGO, F.A.O. Processos biotecnológicos e oportunidades na biorremediação de ambientes contaminados. Boletim Informativo da SBCS, janeiro – abril, 2009.

JANICK J. Horticultural Science. 2nd ed. San Francisco: W.H. Freeman and Company. 586 p. 1972.

JORNAL DA CIÊNCIA – Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Brasil: Laboratórios redescobrem a pesquisa. JC e-mail 2466, de 16 de fevereiro de 2004.

JORNAL DA CIÊNCIA – Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) comemora três anos de operação. Disponível em <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=69511>. 09 de março de 2010.

KAMBOJ, V. P. Herbal medicine. In: Current Science, vol. 78, no. 1, 10 january 2000.

KATE, K.T.; TOUCHE, L. AND COLLINS, A. Benefit-Sharing case study: Yellowstone National Park and the Diversa Corporation. Submission to the Executive Secretary of the Convention on Biological Diversity by the Royal Botanic Gardens, Kew, 22 April, 1998.

KEYNES, J.M. The general theory. Quarterly Journal of Economics, 51(2) p.209-223, 1937.

KIER, G. et. Al. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. Journal of Biogeography, 32 pág. 1107-1116. 2005.

KNIGHT, F. Risk, uncertainty and profit. Second Edition, 1933. Houghton Mifflin, London, 1921.

KINGSTON, D.G.I. Successful Drug Discovery from Natural Products: Methods and Results. In: 11th NAPRECA Symposium Book of Proceedings, Antananarivo, Madagascar, pp. 224-232, 2006.

KINGSTON D.G.I *et. al.* The Suriname International Cooperative Biodiversity Group Program: Lessons From The First Five Years. In: Pharmaceutical Biology (Formerly International Journal of Pharmacognosy), Vol. 37, Supplement 1, pp. 22-34, 1999.

KLEBA, J. B. Pajés, etnofarmácia e direitos tortuosos – o caso Krahô/Unifesp. VII ESOCITE, Rio de Janeiro, 28 a 30 de maio de 2008.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. In: Megadiversidade. Pág. 147 à 155. Vol. 1, No. 1, Jul. 2005.

KOUYOUMJIAN, R. E. Comparison of compost tea and biological fungicides for control of early blight in organic heirloom tomato production. A Thesis Presented to the Graduate School of Clemson University, December 2007.

LAIRD, S. & WYNBERG, R. Access and Benefit-Sharing in Practice: Trends In Partnerships Across Sectors. In: CBD Technical Series N0. 38, 140 pages. Montreal, 2008.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. Metodologia Científica. Editora: Atlas, São Paulo – SP, 1991.

LANGER, E. S. Biopharmaceutical Industry Outsourcing Trends: China and India Continuing Full-court Press. In: Pharmaceutical Outsourcing: The Journal of Pharmaceutical & Biopharmaceutical Contract Services. September, 2012.

LASMAR, J. D. Valoração da biodiversidade: capacitação e inovação tecnológica na fitoindústria no Amazonas. Tese de doutoramento. Rio de Janeiro – UFRJ – COOPPE. 2005.

LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P. I. Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

LÉVÊQUE, C. A Biodiversidade. Tradução: Waldo Mermelstein – Bauru, SP. Editora. EDUSC, 1999.

LEWIS-LETTINGTON, R.J. ; MWANYIKI S. Cases studies on access and benefit-sharing. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 2006.

LLOYD, J. *Biodiversity*. In: The Encyclopedia of Earth. Published: December 28, 2009.

LMMC. Like Minded Megadiverse Countries: Group LMMC. MINAM, Agosto, 2009.

LOUISIANA STATE UNIVERSITY. Horticulture. Disponível em:
<http://www.horticulture.lsu.edu/whatis.html>. Acessado em 20 de novembro 2012.

LUCIANO, G. S. O Índio Brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. LACED/Museu Nacional, Brasília, 2006.

LUCHI, N. Understanding Genetic. Information as a Commons: From Bioprospecting to Personalized Medicine. In: 1st Global Thematic IASC Conference on the Knowledge Commons. Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium, september 2012.

MACHADO, J.A. Tendências Futuras da Biotecnologia: Perspectivas para o Setor do Agronegócio e Industrial. In: SILVEIRA, J.M.F.J.; DAL POZ, M. E. & ASSAD, A. L. D. Biotecnologia e Recursos Genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: IE/UNICAMP: FINEP, 2004.

MACNEIL, I. *Contracts: Adjustments of Long-Term Economic Relations Under Classical, Neoclassical, and Relational Contract Law*. Northwestern University Law Review, 72: 854-906. 1978

MANGINI, J. Nação Krahô nega denúncia contra pesquisa da Unifesp. In: Comunicação – Departamento de Comunicação Institucional – Unifesp. Disponível em
<http://dgi.unifesp.br/sites/comunicacao/index.php?c=Noticia&m=ler&cod=4990ddfc>. Acessado em 08 de fevereiro de 2013. Documento de 2005.

MARSHALL, C. Bioprospectors Mine Nature For Genetic Gold. In: Forbes.com. 29 de maio de 2000.

MARINHO, V.M.C.; SEIDL, P.R. LONGO, W. P. O papel governamental como autor essencial para a P&D de medicamentos: um estudo de caso. Química Nova, vol. 31, no. 7, 1912-1917, 2008.

MASCARENHAS, G.C.C. A biodiversidade brasileira no âmbito do Acordo TRIPS. Revista Brasileira de Inovação, Vol. 3. Número 2. Julho/Dezembro de 2004

MATTIOLI, M. E; TOMA, E. Proteção, Apropriação e Gestão de Ativos Intelectuais. Centro de Conhecimento. Instituto Inovação. Acessado em 10/01/2013.

MATHIAS, F. Patentes biotecnológicas agora devem comprovar origem e legalidade do recurso genético ou conhecimento tradicional acessado. Disponível em <http://www.socioambiental.org/nsa/direto/direto_html?codigo=2007-01-03-155009> Acessado em: 08/12/2008.

MATTA, P. Conhecimento tradicional, biodiversidade e repartição de benefícios: o caso dos produtores de óleo de buriti de Palmeira do Piauí. In: Campus 11(2): 113-132, 2010.

MATTHEWS, R. A.; BUIKEMA JR, A. L.; CAIRNS JR, J.; RODGERS JR, J. H. Biological monitoring: Part IIA – receiving system functional methods, relationships and indices. In: Water Research, Elsevier, Vol. 16, Issue 2, Pages 129-139, 1982.

MCFADYEN, R. Return on investment: determining the economic impact of biological control programmes. XII International Symposium on Biological Control of Weeds. 2008.

MEDIALOGUE. Medicamentos genéricos representam 20% do Mercado no Brasil. Disponível em <http://www.indicadorbrasil.com.br/2011/08/medicamentos-genericos-representam-20-do-mercado-no-brasil/>. Acessado em 25 de maio 2012.

MENDONÇA, M. J. C. Um Estudo sobre valoração da biodiversidade. IPEA, texto para discussão no. 904, setembro 2002.

MENDONÇA, M.S.; FRANÇA, J.F.; OLIVEIRA, A.B.; PRATA, R.R. e AÑEZ, R.B.S. Etnobotânica e o Saber Tradicional. In: Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: Modos de Vida e Uso dos Recursos Naturais. Organizadores: Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Henrique dos Santos Pereira, Antônio Carlos Witkoski. Manaus: EDUA, 2007.

MILLER JS, BIRKINSHAW C, CALLMANDER M. The Madagascar International Cooperative Biodiversity Group (ICBG): using natural products research to build science capacity. Ethnobotany Research & Applications 3:283-286. 2005.

MINISTRY OF LABOUR, TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT SURINAME. The Fourth National Report to the Convention on Biological Diversity. Paramaribo, Suriname, December 2012.

MORAN, K. Benefit Sharing Under the Convention on Biological Diversity. In: Indigenous Intellectual Property Rights: Legal Ostacles and Innovative Solutions. Edited by Mary Riley, Oxford, United Kingdom, 2004.

MOREIRA, E. Conhecimento Tradicional e a Proteção. T&C Amazônia, Ano V, Número 11, Junho de 2007.

MOREIRA, E. & MILÉO, B. Cartilha sobre conhecimentos tradicionais associados. Belém, Pará 2005.

MORIN, J.F. The FTAA Chapter on Intellectual Property Rights: A North/South Struggle over Genetic Material. Unisféra: Centre international Centre. November 2003

MORO, A. M. Biofarmácos. In: Biotecnologia. Acessado em 07/10/2008
<<http://doutorjairo.com.br/atualidades.asp?IdConteudo=578&idTipoItem=22>>.

NANJUNDA, D.C. Contemporary Studies in Anthropology. Krishan Mittal Publications. Daryaganj, New Delhi, 2010.

NATIONAL PARK SERVICE. Bioprospecting & Benefits-Sharing. Yellowstone National Park. Yell 247, Agust 2010.

NATURA EKOS. Disponível em <http://naturaekos.com.br/>. Acessado em 05 de janeiro 2013.

NELSON, R.; SAMPAT, B. N. Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. Revista de Economía Institucional, n. 5, 2001.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Elsevier, 20º. ed. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscila Martins Celeste. Editora: Campus, Rio de Janeiro, 1997.

NORTH, D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Series: The Political Economy of Institutions and Decisions. Cambridge University Press. 27th printing 2009. First published, 1990.

OCARETÉ. Açorianos. Disponível em < <http://www.ocarete.org.br/povos-tradicionais/acorianos/>> . Acessado em 11 de dezembro de 2011.

OLIVEIRA, A.K.M.; OLIVEIRA, N.A.; RESENDE, U.M. and MARTINS, P.F.R.B. Ethnobotany and traditional medicine of the inhabitants of the Pantanal Negro sub-region and the raizeiros of Miranda and Aquidauna, Mato Grosso do Sul, Brazil. Braz. J. Biol., vol. 71, no.1 (suppl.), p. 283-289, 2011.

PAL, K.S. AND SHUKLA, Y. Herbal Medicine: Current Status and the Future. In: Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol 4, 2003

PANTANALMS. Habitantes: homem. Disponível em: < <http://www.pantanalms.tur.br/habitats.htm>>. Acessado em 23 de dezembro de 2011.

PASSOS, R.D.F. A Propriedade Intelectual na Convenção sobre Diversidade Biológica. In: Redalyc: Red de Revistas Científicas da América Latina y El Caribe, Espana y Portugal. Prisma Jurídica, vol. 5. 2006

PAVARINI, M.F. Prospecção da diversidade biológica: Perspectivas para o caso brasileiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Março de 2000.

PEREIRA, A. M. Condicionantes Institucionais para Bioprospecção no Brasil. Dissertação de Mestrado orientada por José Maria Ferreira Jardim da Silveira, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 18 de fevereiro 2009.

PEREIRA, C.F.; SILVA, C.P.S; FRAXE, T.J.P; WITKOSKI, A.C. Análise da Caça nas Comunidades da Área de Atuação do Piatam. . In: Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: Modos de Vida e Uso dos Recursos Naturais. Organizadores: Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Henrique dos Santos Pereira, Antônio Carlos Witkoski. Manaus: EDUA, 2007.

PIMENTEL NETO, C.H. Gestão de relações com stakeholders multiculturais: uma abordagem baseada nos valores. Instituto Politécnico de Lisboa - Escola Superior de Comunicação Social. Dissertação de Mestrado em Gestão Estratégica das Relações Públicas sob a orientação Prof. Dr. João Duarte, 2010.

PISUPATI, B. Access to Genetic Resources, Benefit Sharing and Bioprospecting. Pocket Guide. United Nations University/Institute of Advanced Studies. 2007.

PHRMA - PHARMACEUTICAL RESEARCH AND MANUFACTURERS OF AMERICA. Pharmaceutical Industry Profile 2007. Washington, DC: PhRMA, March 2007.

POLSKI, M. The institutional economics of biodiversity, biological materials, and bioprospecting. Ecological Economics 53, 543– 557 (2005).

PORTAL BRASIL. Tecnologia em saúde: indústria farmacêutica. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/tecnologia-em-saude>. Acessado em 13 de janeiro 2013.

POSEY, D. A. & BRAGA DOS SANTOS, P. Concepts of health, illness, curing and death relation to medicinal plants and appearance of the messianic king of the island of Lençóis, Maranhão, Brazil. In: E. P. Parker. (Org.). The Amazon Caboclo: historical and contemporary perspectives. 1 ed. : Williamsburgh, v. 32, p. 279-313, 1985.

PRAKASH, S. Para uma sinergia entre a biodiversidade e os direitos de propriedade intelectual. Jornal of World Intellectual Property, Vol.2 no.5. Setembro, 1999.

PRASAD, M.N.V. Bioremediation, its Applications to Contaminated Sites in India. Ministry of Environment & Forests. Government of India, March, 2011.

PREZIA, B. & HOOMAERT, E. Brasil Indígena: 500 anos de resistência. FTD, São Paulo, 2000.

PRINCE WATHER HOUSE COOPERS . Indústria farmacêutica: Oportunidades e desafios para o Brasil e os demais países emergentes. Connected thinking. 2007.

PRÓGENERICOS. Mercado. Disponível em <http://www.progenericos.org.br/index.php/mercado>. Acessado em 14 de janeiro de 2013.

QUEIROZ, S. Competitividade e Padrão de Inovação em Fármacos e Medicamentos. Cgee – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível < www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=1595 >. Acessado em agosto de 2008.

QUEZADA, F.; ROCA, W.; SZAUER, M.T.; GÓMEZ, J.J.; LÓPEZ, R., Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad – capacidades locales y mercados potenciales, Caracas, Venezuela, 2005.

RELATÓRIO NATURA 2011. Disponível em http://scf.natura.net/relatorios/2011/abertura_ra_site/arquivos/ra_2011_completo_gri_port.pdf. Acessado em 12 dezembro 2012.

REPORTLINKER. Biopharmaceutical Industry: Market Research Reports, Statistics and Analysis. Disponível em <http://www.reportlinker.com/ci02235/Biopharmaceutical.html>. Acessado em 16 de janeiro de 2013.

REYDON, B.P. A regulação institucional da propriedade da terra no Brasil: uma necessidade urgente. In: Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas instituições e perspectivas. Coordenação: RAMOS, P. et. al. Brasília: MDA, 2007.

REZENDE, E. A. Conhecimento Tradicional, Plantas Medicinais e Propriedade Intelectual: Biopirataria ou Bioprospecção. Tese 2007.

RICHTER, R. New Economic Sociology and New Institutional Economics. Paper to be presented at the Annual Conference of the International Society for New Institutional Economics (ISNIE). Berkeley, California, USA. 2001.

ROCHA, M.M. Legislação sobre Acesso aos Recursos Fitogenéticos. Disponível em < <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=20288> >. Acessado 06/01/09.

RODRIGUES, E.; ASSIMAKOPOULOS, C.T.; CARLINI, E.L.A.. Conhecimento tradicional e repartição de benefícios: o caso dos índios Krahô. In: Ming, Lin Chau et al (eds.). Direitos de recursos tradicionais: formas de proteção e repartição de benefícios. Botucatu: UNESP, pp.115-146, 2005.

RODRIGUES, C.R.B; OLIVEIRA, I.L e KOVALESKI, L. Conhecimento tradicional associado, patrimônio genético e pesquisa de novos fármacos. Congresso Internacional de administração. Ponta Grossa, PR. 2007.

RODRIGUES, E.; CARLINI, E.A. Possíveis Efeitos sobre o Sistema Nervoso Central de Plantas Utilizadas por Duas Culturas Brasileira (quilombolas e índios). In: Arquivos Brasileiros de Fitomedicina Científica. Vol 1. Número 3, dezembro, 2003.

RODRIGUES, G. A Colocação. In: Caderno Povos da Floresta: Chico Mendes Vive!. Disponível em: < http://www.bibliotecadafloresta.ac.gov.br/ARQUIVOS/DOCS/Povos_da_Floresta.pdf > . Acessado em: 10/10/2011.

RODRIGUES, V.E.G e CARVALHO, D. A. Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais no Domínio do Cerrado na Região do Alto Rio Grande –Minas Gerais. Ciênc. agrotec., Lavras, v.25, n.1, p.102-123, jan./fev., 2001.

RODRIGUES JUNIOR, E.B. Tutela jurídica dos recursos da biodiversidade, dos conhecimentos tradicionais e do folclore: uma abordagem de desenvolvimento sustentável. Elsevier, Rio de Janeiro, 2010.

ROSENTHAL, J. P. A Benefit-sharing case study for the Conference of Parties to Convention on Biological Diversity. In: The Internacional Cooperative Biodiversity Groups (ICBG) Program. United States of America, 1998.

RUNGE, C. F.; RYAN, B. The Global Diffusion of Plant Biotechnology International Adoption and Research in 2004. Report prepared for the Biotechnology on Information, Washington, D. B., 2004.

SAKLANI, A. and KUTTY, S. Plant-derived compounds in clinical trials. Department of Natural Products, National Institute of Pharmaceutical Education and Research (NIPER), Punjab, India. In: Drug Discovery Today. Vol. 13, numbers 3/4. February, 2008.

SALES, G. P. S.; ALBUQUERQUE, H. N., CAVALCANTI, M. F. Estudo do uso de plantas medicinais pela comunidade quilombola Senhor do Bonfim –Areia – PB. Revista de biologia e Ciências da Terra. Suplemento Especial – no. 1, 2º. Semestre, 2009.

SAMPATH, G. P. Re.gulating Bioprospecting: Institutions for Drug Research, Acess and Benefit-Sharing. United Nations University, 2005.

SANT´ANA, P.J.P. Bioprospecção no Brasil: contribuições para uma gestão ética. Brasília: Paralelo 15, 2002

SANTILLI, J. Conhecimento Tradicional Associado à Biodiversidade: Elementos para a Construção de um Regime Jurídico *Sui Generis* de Proteção. In: Diversidade Biológica e Conhecimentos Tradicionais. Organizadores, Marcelo Dias Varella e Ana Flávia Barros Platiau. Coleção Direito Ambiental, 2. Pág. 341-369. Editora: Del Rey. Belo Horizonte, 2004.

_____. A biodiversidade e as comunidades tradicionais. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/ea/adm/admarqs/JulianaS.3.pdf>> Acessado em 19/03/2007.

SANTOS, A.S.R. Biodiversidade, Bioprospecção, Conhecimento Tradicional e o Futuro da Vida. Em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/silveira.html>>, Acessado em 03/11/2008.

SANTOS, L.G. Saber Tradicional x Saber Científico. In: Povos Indígenas no Brasil 2001/2005. Eds. Ricardo, B. & Ricardo, F. ISA Instituto Socioambiental, São Paulo, 2006.

SAX, D. F. and GAINES, S. D. Species invasions and extinction: The future of native biodiversity on islands. PNAS, August 12. Vol. 105, 2008.

SCHERER, E. Mosaica Terra-Água: A vulnerabilidade social ribeirinha na Amazônia – Brasil. VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais: A questão social no novo milênio. Coimbra 16, 17 e 18 de Setembro de 2004.

SCHIPPMANN, U.; CUNNINGHAM, A. B.; LEAMAN, D. J. Case Study No. 7 Impact of cultivation and gathering of Medicinal Plants on Biodiversity: Global Trends and Issues. In: Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture, Forestry and Fisheries. Satellite event on the occasion of the Ninth Regular Session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 12-13 October 2002.

SEBRAE. Cosméticos à base de produtos naturais. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM, Novembro de 2008.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB). *Sustaining life on Earth*. April 2000.

SEEKERS, J. Herbal Medicine. In: University of Maryland Medical Center. Disponível em <http://www.umm.edu/altmed/articles/herbal-medicine-000351.htm/04-02-10/08.30pm> Acessado em 10 de maio 2011.

SENNES, R. Política Industrial, Tecnológica y de Comércio Exterior Y Política de Inovacion en Brasil: Aspectos generales y el caso Farmacêutico. Taller Competitividad, Colombia – Junio 2007. In: PEREIRA, A. M. Condicionantes Institucionais para Bioprospecção no Brasil. Dissertação de Mestrado orientada por José Maria Ferreira Jardim da Silveira, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 18 de fevereiro 2009.

SEPPPIR – Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. Programa Brasil Quilombola. Comunidade Quilombolas Brasileiras: Regularização Fundiária e Políticas Públicas. Disponível em < <http://www.seppir.gov.br/arquivos/pbq.pdf>> . Acessado em 03 de novembro de 2011.

SIASI – Sistema de Informação da atenção à Saúde Indígena. Demografia dos Povos Indígenas. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2010.

SIQUEIRA DA SILVA, A. C. A Natureza e a biodiversidade Brasileira. In: ABPI – Boletim da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual, no. 64, abril, 2005.

SILVA, A. L. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, v. 3, n. 3, p. 343-357, set.-dez. 2008.

SLVA, M.G.S.N. O Espaço Ribeirinho. Editora: Terceira Margem, São Paulo, 2000.

SILVA, M. C.; OLIVEIRA, A. S.; NUNES, G. Q. Caracterização Socioeconômica da Pesca Artesanal no Município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v.2, n. 4, jan./jun. 2007.

SILVA, S.M.S.; NASCIMENTO, K.G.S.; FRAXE, T.J.P.; BRAGA, P.I.S. A “Saúde” nas Comunidades Focais do Projeto PIATAM: O Etnoconhecimento e as Plantas Mediciniais. In: Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: Modos de Vida e Uso dos Recursos Naturais. Organizadores: Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Henrique dos Santos Pereira, Antônio Carlos Witkoski. Manaus: EDUA, 2007.

SILVA, S.S.C; PONTES, F.A.R.; SANTOS, R.M.; MALUSCHKE, J.B.; MENDES, L.S.A.; REIS, D.C.; SILVA, S.D.B. Rotinas Familiares de Ribeirinhos Amazônicos: Uma Possibilidade de Investigação. Psicologia: Teoria e Pesquisa, abr-jun, Vol. 26 n.2, pp. 341-350, 2010.

SILVA, T.S. & FREIRE, E.M.X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.12, n.4, p.427-435, 2010.

SILVEIRA, J. M. J.; FONSECA, M. G. D.; DAL POZ, E. Avaliação das Potencialidades e dos Obstáculos à Comercialização dos Produtos de Biotecnologias no Brasil. Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos – Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

SILVEIRA, J. M. J.; FUTINO, A.M. e OLALDE, AL.R. Biotecnologia: corporações, financiamento da inovação e novas formas organizacionais. In: Economia e Sociedade, Campinas, v. 11, n.1 (18), p. 129-164, jan/jun. 2002.

SILVEIRA, J.M.F.J.; DAL POZ, M. E. e ASSAD, A. L. D. Biotecnologia e Recursos Genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: IE/UNICAMP: FINEP, 2004.

SILVEIRA, J.M.F.J. e BORGES, I.C. Um panorama da Biotecnologia Moderna. In: Biotecnologia e Recursos Genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Organizado por SILVEIRA, J.M.F.J.; DAL POZ, M. E. e ASSAD, A. L. D. Campinas: IE/UNICAMP: FINEP, 2004.

SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. Sustentável Mata Atlântica: A exploração de seus recursos florestais. 2o. edição. Editora Senac, São Paulo, 2003.

SINGH, R.P. and SINGH, J.P. *Biodiversity – Use and Conservation*. Disponível em http://www.fao.org/Ag/agp/agpc/doc/Publicat/TAPAFON/TAP_7.PDF. Acessado em 18/02/2010.

SITHRANGA BOOPATHY, N. and KATHIRESAN, K. Anticancer Drugs from Marine Flora: An Overview. Hindawi Publishing Corporation. Journal of Oncology, Vol. 2010.

SMITH, V.K. Arbitrary values, good causes and premature verdicts. Journal of Environmental Economics and Management, 22: 71-89, 1992.

SOCIOAMBIENTAL. Populações tradicionais. Disponível em <http://pib.socioambiental.org/pt/c/no-brasil-atual/quem-sao/povos-indigenas>. Acessado em 03 de março de 2011.

SUNEETHA, M.S. AND PISUPATI, B. Benefit Sharing in ABS: Options and Elaborations. United Nations University Institute of Advanced Studies - UNU-IAS Report, 2009.

SUDABE, R. F. Valuing Biodiversity Conservation in a World Heritage Site: Citizens' Non-use Values for Tubbataha Reefs National Marine Park, Philippines. Series: Research report: Economy and Environment Program for Southeast Asia. 2005.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. In: Megadiversidade. Pág. 132 à 138. Vol. 1, No. 1, Jul. 2005.

TALOCCHI, S. Políticas Inovadoras para o Investimento Responsável. In: Unisol, BNDES, junho de 2012.

TOBIN, B. Biodiversity prospecting contracts: the search for equitable agreements. In: Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice. Edited by Sarah A A Laird. UK and USA, 2002.

THOMPSON, C. Treasure Island: New biodiversity on Madagascar (1999-2010). In: WWF Report, 2011

UNIFESP. Professor da Unifesp nega biopirataria – Jornal de Tocantins/Palmas/TO. Departamento de Comunicação Institucional – Unifesp, 15 de junho de 2002.

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo. Disponível em <http://www.unifesp.br/> . Acessado em 05 de janeiro de 2013.

UNU-IAS. Access to Genetic Resources, Benefit Sharing and Bioprospecting. United Nations University, 2007.

USDA – United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. *Taxus Brevifolia* Nutt. Pacific yew. Disponível em < <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=tabr2>>. Acessado em 07 de janeiro de 2013.

VARGAS, L. G. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. European Journal of Operational Research 48(1): 2-8, 1990.

VARELLA, M. Viabilização de mecanismos de troca: biodiversidade x desenvolvimento, São Carlos, UFSC, 1998, dissertação de mestrado, mimeo.

VIEIRA, A.C.P.; BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.J.F.; VIEIRA JUNIOR, P.A. Proteção da biotecnologia na agricultura. Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. Nº 88. maio/jun de 2007. p. 39-55.

VIEIRA, L. J. S. Biodiversidade na Amazônia. In: Biodiversidade. Disponível em <www.bibliotecadafloresta.ac.gov.br/HOME/Biodiversidade.pdf> Acessado em: 05/05/2011.

WAGLEY, C. Amazon Town: A Study of Man in the Tropics. Macmillan & Co, New York, 1953.

WALSH, V. AND GOODMAN, J. Cancer chemotherapy, biodiversity, public and private property: the case of the anti-cancer drug Taxol. Social Science & Medicine 49, 1215-1225. Elsevier, 1999.

WALJI, A.M. AND MACMILLAN, D.W.C. Strategies to Bypass the Taxol Problem. Enantioselective Cascade Catalysis, a new approach for the Efficient Construction of Molecular Complexity. In: Synlett, no. 10, 1477-1489. Thieme Stuttgart, New York, 2007.

WILLIAMSON, O.E. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press. 1975.

_____. *Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations*. In: Journal of Law and Economics, Vol. 22, No. 2, pp. 233-261. Published by: The University of Chicago Press, Oct. 1979.

_____. The economic institutions of capitalism. London. 450p, 1985.

_____. Comparative economic organization: the analysis of discrete structure alternatives. Administrative Science Quarterly, v.36, p. 269-296, 1991.

_____. *Transaction Cost Economics and Organization Theory*. In: Journal of Industrial and Corporate Change 2(1): 107-156. 1993.

WILKINSON, J. Biotecnologia e Agronegócios. Campinas: UNICAMP/IE/NEIT, dezembro de 2002.

WILKINSON, J. E CASTELLI, P.G. A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro, 2000.

WITKOSKI, A.C.; FRAXE, T.J.; SCHERER, E.; SOUZA, D.S.R.; MIGUEZ, S.F. O Rio (Não) Comanda a Vida: Políticas de Inclusão Social nas Comunidades da área de Agravência do PIATAM. In: Comunidades ribeirinhas amazônicas: Memória, ethos e identidade. Organizadores:

Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Antônio Carlos Witkoski, Henrique dos Santos Pereira. EDUA, Manaus, 2007.

WORLD SEED CONGRESS. Congresso Mundial de Sementes. Rio de Janeiro, entre 26 e 28 junho de 2012.

ZAHEDI, F. 1986. The Analytic Hierarchy Process - A Survey of the Method and its Applications. Interfaces 16(4): 96-108, 1986.

ZYLBERSZTAJN, D. Estruturas de Governança e Coordenação do *Agribusiness*: Uma Aplicação da Nova Economia das Instituições. Tese Livre Docência, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

ANEXO 1

Tabela 4. Medicamentos aprovados/lançados baseados em plantas durante de 2000-2006*

Ano	Nome das Drogas	Nome do Composto	Indicação	Companhia
2000	Exelon (Rivastigmine Tartrate)	Fisiostigmina	Demência – Mal Alzheimer's	Novartis
2000	Arteether (Artemotil)	<i>Artemisinin</i>	Anti-malária	Brocacef
2000	Galanthamine HBr (Reminyl)**	<i>Galanthamine</i>	Mal Alzheimer's	Shire (Reino Unido), Johnson&Johnson (U.S.)
2000	Bexarotene	<i>Ácido Retinóico Derivados</i>	Linfoma cutâneo de células T	Ligand Pharmaceuticals
2000	L-dopa-methyester (Levomet)	<i>L-Dopa</i>	Mal Parkinson's	Chiesi
2000	Malore (Atovaquone; proguanil hydrochloride)***	<i>Quinino</i>	Anti-malária	Glaxo Wellcome
2000	Rapacurionium bromide (Raplon)	<i>Tubocurarine</i>	Agente Bloqueador Neuromuscular /anestesia	Akzo Nobel (Países Baixos)
2001	Galanthamine HBr (Reminyl)**	<i>Galanthamine</i>	Demência Alzheimer's	Jansen Pharmaceuticals
2002	Nitisinone (Orfadin)	<i>Letospermone</i>	Antityrosinaemia	Orphan Pharmaceuticals
2002	Tiotropium bromide	<i>Tiotropium</i>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônico	Boehringer Ingelheim
2002	Avinza (Morphine sulfate)***	<i>Morfina</i>	Dor	Elan
2003	Miglustat (Zavesca)****	<i>1-Deoxynojirimycin</i>	Tipo I doença de Gaucher	Oxford Glycosides / Actelion / Celtech
2004	Spiriva HandiHaler (Tiotropim bromide)***	<i>Tiotropim</i>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônico	Boehringer Ingelheim
2004	Apokyn (apomorphine HCl)***	<i>Apomorphine</i>	Doença Parkinson's	Mylan Bertek pharmaceuticals
2004	Palladone (hydromorphone)		Moderada a Grave Dor	Purdue Pharma L.P.
2004	DepoDur (morphine sulfate) liberação prorrogada***	<i>Morfina</i>	Aliviar dor pós-cirúrgico	SkyePharma PLC e Endo Pharmaceuticals
2004	Belotecan	<i>Camptotecina</i>	Ovariano & pequeno câncer pulmão	Chong kun Dang
2005	Tamibarotene (Amnolake)	<i>Ácido Retinóico Derivados</i>	Leucemia Mielóide Aguda	Nippon Shinyaku
2005	Abraxane (paclitaxel proteína-vinculada partículas)***	<i>Paclitaxel</i>	Câncer de Mama	American Pharmaceuticals sócio, Inc./ American Bioscience
2005	THC:CBD (Sativex)	<i>THC, CBD</i>	MS Dor	GW Pharma
2006	Taxotere (docetaxel) injeção	<i>Docetaxel</i>	Antineoplásico (câncer	Sanofis-Aventis

			de cabeça e pescoço) e câncer estômago	
2006	Duodote (atropine e pralidoxine chloride) injeção	<i>Atropine</i>	Exposição a agentes nervosos organofosforado (Antídoto)	Meridian Medical Technologies
2006	Exelon (rivastigmine tartrete)*****	<i>Fisostigmina</i>	Demência-Parkinson's	Novartis
2006	Hycamtin (topotecan HCl)	<i>Camptotecina</i>	Câncer Cervical	GlaxoSmithKline
2006	Cesamet (nabilone)	<i>Delta-9-THC</i>	Quimioterapia náusea e vômito	Valeant Pharmaceuticals Internacional
2006	Polyphenon E (Veregen) Ointment	<i>Chá verde polifenóis extrato (catequina)</i>	Verrugas genitais e perianais	MediGene AG

Fonte: Saklani & Samuel (2008). *Nova formulação (NDDS) e novas indicações dos medicamentos existentes são incluídas. **Galanthamine (Reminyl) foi aprovado para venda no Reino Unido e na Irlanda em 2000 e foi aprovado para venda na EUA até 2001. Novembro e foi lançado em janeiro de 2002. ***Nova formulação ou uma nova forma de sal existente drogas. ****Miglustat (Zaveca), foi aprovada no Reino Unido em 2002, lançado em 2003 pela Celtech, e aprovado em EUA em 2003.*****Sativex lançado no Canadá, Reino Unido e realização de ensaios clínicos nos EUA.*****Uma nova indicação de medicamentos já existentes.