

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS

**Biodiversidade e desenvolvimento: uma análise dos
investimentos do CNPq de 2003 a 2012.**

Jorge Alexandre Carvalho da Silva

Orientador: Arthur Oscar Guimarães

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF, outubro/2015

Silva, Jorge Alexandre Carvalho da Silva

Biodiversidade e desenvolvimento: uma análise dos investimentos do
CNPq de 2003 a 2012.

Brasília, 2015.
Xxxp.:il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.
Universidade de Brasília, Brasília.

1. xxxxxx. 2. Xxxxxx

I. Universidade de Brasília. CDS.
II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Jorge Alexandre Carvalho da Silva

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CDS

Biodiversidade e desenvolvimento: uma análise dos investimentos do CNPq de
2003 a 2012.

Jorge Alexandre Carvalho da Silva

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Ciência e Tecnologia.

Aprovado por:

Arthur Oscar Guimarães, Doutor Orientador (Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS/UnB)

Celina Roitman, Doutora Avaliadora Externa (FIOCRUZ – Brasília)

José Aroudo Mota, Doutor Avaliador Interno (Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS/UnB)

Brasília, 30 de outubro de 2015.

Dedico este trabalho à minha companheira Mônica e aos meus filhos Felipe e Marina

AGRADECIMENTOS

Em minha opinião, agradecer é admitir, antes de tudo, que nada, absolutamente nada, é feito de maneira solitária. Tudo é uma construção coletiva. De forma geral, as construções demandam trabalho árduo e um longo caminho. Para que a presente construção, que ao final levará o meu nome, tenha chegado a este ponto (a defesa pública), houve, e, ainda há muitas pessoas amigas ajudando a carregar tijolos, concreto, e, principalmente idéias. Neste contexto, os agradecimentos por chegar ao final desta etapa não são poucos. Agradeço à irmã Carolina, que hoje é a memória viva do meu primeiro núcleo familiar. Agradeço *in memoriam*, à minha mãe Neuralí e à minha irmã Ana Cláudia pelos bons dias que vivemos juntos. Aos meus colegas de curso, agradeço nominalmente: Rudes, Roberta, Leonara, Bernadete, Vânia, Gisele, Ricardo, Fábio, André, Jurandir, Leonardo, Paulo, e, Claudio, pois as opiniões diversas e as discussões travadas em sala de aula enriqueceram minha visão sobre o CNPq e sua importância como instituição do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia. Agradeço à equipe da Secretaria da Pós-Graduação do CDS, na pessoa do Antônio. Também agradeço à Prof^a Doris Sayago pela firme indicação de rumos e pelo acolhimento na hora certa. Aos professores do Curso do Mestrado Profissionalizante em C&T deixo um abraço fraternal, pois é a forma que encontro para agradecer, à Carlota, à Isabel, ao Tirso, ao Aroudo, ao Viotti e ao Arthur, bem como aos demais professores que passaram pela nossa sala de aula, pela paciência e pelos ensinamentos. Para vocês, em meu nome e em nome dos meus colegas de curso, afirmo com felicidade: o sonho não acabou. Agradeço aos meus colegas da COIAM e da COGEC, áreas fundamentais do CNPq, pelos mais de doze anos de convivência, amizade e muito trabalho. Um agradecimento especial vai para a equipe de Recursos Humanos do CNPq, em nome de Ana Dalva, Ilíada, Antonieta (Tieta) e Petrônio. Agradeço muitíssimo ao meu Orientador Prof. Dr. Arthur Oscar Guimarães, por acreditar que chegaríamos a este momento. Meu agradecimento final pela conclusão deste trabalho vai para minha família. Mônica, Felipe e Marina, amo vocês.

RESUMO

O atual *modus operandi* de fazer ciência traduz o paradigma contemporâneo do que é a ciência e quais os seus objetivos, aspectos que o coloca sob intensa discussão desde a sua concepção. Para alguns estudiosos a ciência básica e o acúmulo de conhecimento não conduzem um país diretamente ao uso disseminado de tecnologias e, conseqüentemente, ao crescimento econômico ou ao desenvolvimento. Adicionalmente, a biodiversidade, sua conservação e as possibilidades econômicas de seu uso compõem o debate científico e empresarial em todo o mundo. Seja pela exuberante biodiversidade de alguns países, seja pela significativa perda de biodiversidade ano após ano devido aos processos antrópicos ou ao contexto geral das mudanças climáticas. Este trabalho tem como objetivo principal apresentar um cenário de como se pode fazer ciência, pesquisa e desenvolvimento no Brasil a partir dos possíveis usos da biodiversidade existente no país.

Palavras-chave: biodesenvolvimento, biodiversidade, desenvolvimento sustentável, CNPq

ABSTRACT

The current *modus operandi* of doing science reflects the contemporary paradigm of what is science and what are its goals, all of which puts him in intense discussion since its inception. For some students the basic science and the accumulation of knowledge do not lead a country directly to the widespread use of technologies and, consequently, economic growth or development. In addition, biodiversity, conservation and the economic possibilities of its use make up the scientific and business debate worldwide. Be the exuberant biodiversity of some countries, either by significant biodiversity loss year after year due to anthropogenic processes or the general context of climate change. This paper aims to present a scenario of how to do science, research and development in Brazil from the possible uses of the existing biodiversity in the country.

Keywords: *development bio, biodiversity, sustainable development, CNPq*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Modelo Linear	16
FIGURA 2 – Quadrante de Pasteur.....	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Arranjos Produtivos Locais.....	APL's
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.....	CNPq
Constituição da República Federativa do Brasil, de 05/10/1988	CF/1988
Convenção da Diversidade Biológica.....	CDB
Ciência, Tecnologia e Inovação	CTI
Desenvolvimento Tecnológico e Industrial	DTI
Embraer Aviação Executiva.....	EMBRAER
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.....	EMPRAPA
Fundações de Amparo à Pesquisa.....	FAP's
Empresas de Base Tecnológica.....	EBT'S
Financiadora de Estudos e Projetos.....	FINEP
Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação	MCTI
Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior	MDIC
Ministério do Meio Ambiente	MMA
National Science Foundation.....	NSF
Pesquisa e Desenvolvimento	PD
Segunda Guerra Mundial	SGM
Univerdade de Brasília.....	UnB
Univerdade de São Paulo.....	USP

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INTRODUÇÃO	1
Objetivo Geral	
Objetivos Específicos	
Metodologia	
1. CIÊNCIA, BIODIVERSIDADE E BIODESENVOLVIMENTO.....	9
1.1 O QUADRANTE DE PASTEUR E A CIÊNCIA BRASILEIRA.....	9
1.2 BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO	29
1.3 BIODESENVOLVIMENTO.....	42
2. A POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E O BIODESENVOLVIMENTO.....	48
2.1 A POLÍTICA PÚBLICA DE CTI DO BRASIL E A ATUAÇÃO DO CNPq NO SISTEMA NACIONAL DE CTI, NO CONTEXTO DO BIODESENVOLVIMENTO	48
3. O CNPq E O BIODESENVOLVIMENTO.....	60
3.1 AS CHAMADAS PÚBLICAS DO CNPq, NO PERÍODO DE 2003 A 2012, E O BIODESENVOLVIMENTO.....	60
4. CONCLUSÃO	82
5. REFERÊNCIAS.....	87

INTRODUÇÃO

Esta Dissertação tem como objetivo principal analisar temas relacionados às formas de se fazer ciência no Brasil, à biodiversidade e ao desenvolvimento, sob a perspectiva dos investimentos feitos no período de 2003 a 2012 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Agência de fomento vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

O objetivo específico da dissertação é verificar se os Editais e as Chamadas do CNPq se enquadram em um modelo de gestão de políticas públicas de CTI que considere a pesquisa científica orientada no sentido das possibilidades e soluções para problemas do cotidiano da sociedade brasileira.

O problema de pesquisa é verificar se o CNPq tem financiado projetos de pesquisas científica, tecnológica ou em inovação, que tenham por pressuposto o uso da biodiversidade para o desenvolvimento de produtos ou processos com potencial para auxiliar no desenvolvimento do país.

Com o intuito de alcançar os objetivos mencionados, a Dissertação se divide em cinco partes básicas.

A primeira é dedicada à Introdução, na qual se encontram explicitados os objetivos gerais do trabalho, bem como a metodologia utilizada para a realização do mesmo e aspectos gerais da pesquisa realizada.

No capítulo 1 são discutidos aspectos centrais da dissertação, quais sejam: ciência, biodiversidade e biodesenvolvimento. O capítulo 2 apresenta uma breve análise da Política Pública de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil no período de 2003 a 2012. O capítulo 3 traz como destaques as principais Chamadas Públicas do CNPq, no período mencionado, que guardam relação com a temática conceitual (particularmente a ideia central de biodesenvolvimento) mencionada acima.

Nas conclusões são apresentados aspectos centrais de cada um dos capítulos dessa dissertação, bem como sugestões com o objetivo de alcançar maior sinergia entre PD e Biodiversidade, especificamente no que diz respeito aos investimentos feitos pelo CNPq e, em termos prospectivos, junto a possíveis instituições parceiras, públicas ou privadas.

Se por um lado é preciso assumir que os pressupostos do modelo de fazer ciência, adotados por grande parte dos pesquisadores no Brasil (e no restante do mundo), em seus laboratórios e centros de pesquisas, estão intimamente vinculados ao modelo linear estabelecido nos Estados Unidos da América a partir dos anos 1940/1960, também é preciso considerar que este paradigma tem estado sob forte ataque na literatura técnica.

Para fins da análise feita nesta dissertação, cumpre destacar que o modelo linear não é um privilégio das atividades relacionadas CTI. Este modelo influenciou e influencia todos os ramos de atividade da sociedade contemporânea.

Este *modelo monodirecional causal* é observado na indicação para que as pessoas estudem, cursem a faculdade, tenham um bom emprego, constituam família etc., o mesmo ocorrendo para os investimentos em CTI (invista-se em pesquisa básica e um dia a inovação e o desenvolvimento serão alcançados).

Por outro lado, e de maneira geral, há hoje outra visão de mundo ganhando força e um novo paradigma disputa posição com o anterior. Um novo paradigma está em discussão, propondo novos conceitos e valores tais como respeito e valorização da diversidade, um modelo mais dinâmico, no qual o fluxo de informação e conhecimento pode caminhar tanto no sentido direto como no inverso.

Portanto, no que diz respeito ao assunto tratado na presente Dissertação, entende-se que não é razoável a reprodução de um modelo que alia alto investimento público e liberdade total para que Pesquisadores tenham ampla e irrestrita liberdade para conduzir seus trabalhos sem dirigir seus olhares para as demandas sociais, em busca de soluções para problemas que se encontram presentes nas áreas de saúde (alimentação, fármacos, vacinas), transporte, energia, para citar exemplos de áreas mais candentes.

Diante deste contexto, e tendo em vista a familiaridade da abordagem de David Stokes (2005) com os temas da ciência, tecnologia e inovação, a obra desse autor dá a base e constitui, em boa medida, o eixo da presente dissertação.

Assim a discussão apresentada no capítulo 1 destaca o pensamento de David Stokes¹, em específico aquele que se encontra expresso no livro “*O quadrante de Pauster – a ciência básica e a inovação tecnológica*”, assim resumido:

“Os atores envolvidos no fazer ciência, tecnologia e inovação devem estar atentos para realizar suas tarefas sob a ótica das considerações de

¹ Nascido 01 de abril de 1927, na Filadélfia, Estados Unidos, David Stokes estudou na Universidade de Princeton, recebendo seu diploma de bacharel em 1951. Obteve o doutorado em ciência política na Universidade de Yale e lecionou na Universidade de Michigan de 1958 a 1974 e na Universidade de Michigan, onde foi diretor do departamento de ciência política em 1970-71 e reitor da escola de pós-graduação de 1971 a 1974. Stokes foi um pioneiro no desenvolvimento da ciência política moderna.

uso, isto é, a produção do conhecimento não deve ser um fim si mesma, mas deve buscar, de fato, soluções para os problemas que afligem a população de modo a melhorar suas condições de vida” (Stokes, 2005, p. 10).

Assim, um dos objetivos específicos desta Dissertação é discutir a pertinência e efetividade do atual paradigma de como ainda se faz ciência no Brasil, especialmente no que tange às ações financiadas pelo CNPq.

Outra discussão aqui realizada diz respeito às possibilidades de uso econômico da biodiversidade brasileira. Cabe observar, neste ponto, que segundo dados de diversas fontes, o Brasil é o país com a maior biodiversidade do planeta. A proposição é discutir a ideia do biodesenvolvimento.

Ao se tomar como pressuposto o fato de que o uso econômico da biodiversidade é a base para a busca de novos caminhos para o desenvolvimento brasileiro acredita-se que o país está, de fato, diante de mais um momento impar em sua história econômico-social.

Neste contexto, uma das dimensões deste trabalho tem relação com o que Perez (2010) denomina “janela de oportunidade”, isto é, momentos históricos que evidenciam fenômenos de sucessão de estágios, a partir de inovações radicais e seus desdobramentos, ou mesmo numa dimensão clara de mudança de paradigmas.

A autora identifica a presença de ciclos de paradigmas tecno-econômicos, nos quais correlacionam-se padrões de aprendizagem e comportamento com padrões tecnológicos instalados, em regime de retroalimentação. Tais processos tendem a expirar com o surgimento de pressões exógenas e endógenas, representada, por exemplo, pela previsão de rápida exaustão dos recursos naturais planetários, forçando a adaptação a novos padrões físicos e de comportamento. Contando com a perspectiva de alavancagem de economias não desenvolvidas, a autora avança no detalhamento de estratégias de *catching-up* resultantes da inserção em mercados emergentes, aproveitando “janelas de oportunidade”, onde registra a ocorrência de curvas exponenciais de retornos econômicos crescentes no início do processo de sucessão de inovações.

Adicionalmente, o valor dos ecossistemas deixa - aos poucos - de ser invisível para os mercados, para os governos e para a sociedade.

Bayron e Jenkins (2010) sugerem que os governos devem ser convocados a elaborar instrumentos econômicos e voluntários que coloquem um preço para os serviços que a natureza prove à sociedade. Para estes autores o mundo está diante de uma grande oportunidade de negócio.

Ressalte-se que, de acordo com informações de inúmeras associações industriais, no Brasil e no mundo, o uso econômico da Biodiversidade pode encurtar caminhos para a produção de novos medicamentos, bem como melhorar a produção agrícola. Assumimos essa afirmação como um pressuposto.

Talvez a resposta mais adequada esteja numa mudança de postura nacional. Viotti (2007) destaca que a mudança técnica é um fator crucial para o crescimento econômico e para o desenvolvimento. Portanto, é o investimento na mudança técnica que parece ser o nó górdio da questão. Voltaremos a esse aspecto.

Numa visão prospectiva, o presente trabalho tem como objetivo principal fazer uma análise dos investimentos feitos pelo CNPq, no período de 2003 a 2012, em projetos de pesquisas científica, tecnológica e de inovação que tenham por escopo o uso econômico da biodiversidade existente no território brasileiro.

A justificativa básica para a pesquisa aqui proposta reside na importância dos investimentos em CTI para a biodiversidade brasileira, visto que ela tem potencial para se tornar uma base sólida para a negociação e ampliação destes investimentos, além de ser instrumento estratégico para a implementação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas nesta área do conhecimento.

Sob o aspecto metodológico, a pesquisa aqui proposta é, nos termos de Marconi e Lakatos (2007), definida como método tipológico:

“Apresenta certas semelhanças com o método comparativo. Ao comparar fenômenos sociais complexos, o pesquisador cria tipos ou modelos ideais, construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno. A característica principal do tipo ideal é não existir na realidade, mas servir de modelo para a análise e compreensão de casos concretos, realmente existentes”.(Marconi e Lakatos, 2007, p. 93).

Nestes termos a ideia central da análise do *biodesenvolvimento* encontra obstáculos que tem início na própria inexistência de consenso científico quanto ao significado do termo. O tema será abordado no capítulo 3.

A coleta de dados para realização desta dissertação fez uso tanto de dados primários (presentes nos Editais e Chamadas do CNPq pesquisados), como também de dados secundários oriundos da pesquisa bibliográfica, particularmente aquela vinculada ao uso econômico e/ou sustentável da biodiversidade, como também sobre os demais temas correlatos aqui tratados, ou seja, o desenvolvimento econômico e os modelos do ‘como fazer ciência’.

A pesquisa documental realizada no âmbito dessa Dissertação contemplou a coleta de dados sobre Programas e Ações do CNPq, em específico quanto ao uso econômico e/ou sustentável da biodiversidade.

É importante, neste momento, definir o conceito de biodiversidade trabalhado na presente dissertação. O termo “diversidade biológica” foi criado por Thomas Lovejoy em 1980. Já a palavra “biodiversidade” foi usada pela primeira vez pelo entomologista Edward O. Wilson, da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, em 1986, em uma reunião realizada nos Estados Unidos, cujos trabalhos foram publicados em 1988, num livro organizado por E. Wilson (CASTRO, 2011, *apud* LEWINSOHN, 2001).

Naquela ocasião a palavra "biodiversidade" foi sugerida como uma alternativa à expressão “diversidade biológica”, considerada menos eficaz em termos de comunicação.

Até a Convenção da Diversidade Biológica – CDB de 1992, da qual o Brasil é signatário, não havia uma definição consensual sobre o que vem a ser a Biodiversidade. De maneira geral, as definições englobavam o número de espécies (riqueza) de uma região.

Tendo em vista o conceito consagrado naquela Conferência, e o caráter de Lei que a mesma tem para o Brasil, será considerado para fins desta Dissertação, o Artigo 2º, da CDB, que define diversidade biológica como:

“[...] a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”.

Neste contexto, o termo biodiversidade passou a se referir tanto ao número (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa dessas categorias. Inclui variabilidade ao nível local, complementaridade biológica entre habitats e variabilidade entre paisagens, abrangendo assim, a totalidade dos recursos vivos.

Esta definição chama atenção para a variedade de ambientes da vida, referindo-se também aos processos (complexos ecológicos) que os mantêm organizados. Diversos estudos sobre biodiversidade passaram a abranger diferentes áreas do conhecimento. Ehrlich e Wilson (2001) definem estudos de biodiversidade como:

“[...] o exame sistemático de todo o conjunto de organismos, a origem desta diversidade, juntamente com os métodos pelos quais a diversidade pode ser mantida e utilizada para o benefício da humanidade. Portanto, combinam elementos de biologia evolutiva e ecologia com os da biologia aplicada e políticas públicas. São baseados em biologia molecular e evolutiva da mesma forma que os estudos biomédicos são baseados em

biologia molecular e celular. Incluem a nova disciplina emergente da biologia da conservação, mas são ainda mais ecléticos, considerando a pesquisa sistemática pura e as aplicações práticas desse tipo de investigação que se obtêm com a medicina, a silvicultura e a agricultura, bem como a investigação sobre as políticas que maximizem a conservação e uso da biodiversidade.”.

Adicionalmente é importante, desde logo, explicitar o conceito de desenvolvimento que será considerado no âmbito deste trabalho. De acordo com Viotti (1997), na atualidade, e, de acordo com o pensamento neoliberal, o conceito de desenvolvimento está associado ao livre comércio internacional. Nesta ideia, estaria implícito o pressuposto de que o desenvolvimento decorre do livre comércio, o que favoreceria de forma equilibrada todos os seus partícipes. Assim, bastaria a realização do livre comércio e dos outros elementos do Consenso de Washington para que o subdesenvolvimento fosse superado.

Considerando o Consenso de Washington, a partir da realização do livre comércio, seria possível alocar recursos disponíveis de forma mais eficiente em atividades em que cada país fosse mais especializado, isto é, em atividades em que contasse com melhores vantagens. Desta forma, ao participar do comércio internacional um determinado país poderia trocar mercadorias produzidas em seu território por outras produzidas de forma mais eficiente em outro país, sendo que ambos conquistariam o máximo de utilidade/satisfação das suas disponibilidades de recursos.

Viotti (1997) lembra que o fundamento desta ideia é o modelo neoclássico de comércio internacional, que considera que em condições de livre mercado as diferenças internacionais de renda e produtividade decorrem apenas de diferenças na dotação relativa de fatores de produção, por exemplo, maior quantidade de capital por trabalhador empregado. O autor destaca, ainda, que, este modelo somente chega a esta conclusão porque parte do pressuposto que todos os países teriam o mesmo tipo de acesso às mesmas tecnologias.

Em outras palavras, é possível afirmar que as dotações de fatores de cada país seriam relativamente irrelevantes para a determinação das suas diferenças em produtividade e renda, sendo relevantes, na realidade, as diferenças em suas funções de produção, isto é, nas tecnologias utilizadas.

Dosi e Soete (1988), destacam, como contraponto ao ideário neoliberal, que há estudos recentes que concluem que diferenças nas capacidades de inovação correspondem distintos níveis de produtividades de trabalho.

De acordo com Viotti (1997) não é possível abstrair a importância da questão da mudança técnica na explicação do desenvolvimento ou subdesenvolvimento das

nações. Da mesma forma, não é possível excluir a possibilidade de intervenção do Estado no mercado para que se alcance um desenvolvimento que inclua o maior número de pessoas, minimizando os efeitos advindos das denominadas falhas de mercado.

Aqui se torna fundamental esclarecer que ao considerar os investimentos do CNPq em biodiversidade não se trata de analisar todos os recursos aplicados pela Agência no período indicado, isto é, de 2003 a 2012. Esta hipótese significaria englobar todos os gastos realizados pelo CNPq, como o custeio da máquina, pagamento de contas de água, luz, despesa com telefonia e pagamento de servidores, ou mesmo os gastos efetivados com todas as modalidades de auxílios e bolsas pagos pelo CNPq.

Assim, é preciso esclarecer que ao fazer referência a investimentos busca-se identificar a aplicação de recursos financeiros não reembolsáveis em projetos de pesquisa científica, tecnológica ou em inovação feitos pelo CNPq no período estudado, com a consequente exclusão das demais despesas feitas pela Instituição.

Em relação à escolha das Chamadas Públicas ou dos Editais do CNPq, cabe destacar que as Ações e os Programas analisados foram aqui considerados por área de execução no CNPq. Esta opção considerou a necessidade de estabelecer um recorte para que na Dissertação existisse a possibilidade de detectar o financiamento de projetos de pesquisa (em CTI) com foco na biodiversidade.

As Chamadas do CNPq elencadas no trabalho foram executadas preferencialmente no âmbito da Diretoria de Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde, que trata – técnica e cientificamente – de Áreas do Conhecimento diretamente vinculadas à Biodiversidade, tais como Meio Ambiente (*Ciências Ambientais, Ecologia, Zoologia, Botânica e Oceanografia*), mas também Ciências Agrárias (*Agronomia, Engenharia Florestal, Agroecologia, entre outras*) e Ciências da Saúde (*Farmacologia, Saúde Pública, Nutrição, Medicina, entre outras*).

Esta opção foi motivada pelo fato de os grandes temas aqui em análise também terem sido encontrados em Editais e Chamadas executados naquelas Diretorias.

O valor aproximado do investimento bruto feito pelo CNPq nas áreas mencionadas acima, no período de 2003 a 2012, ultrapassa a cifra de R\$ 1.000.000.000,00 (Um bilhão de reais), considerando projetos de pesquisas científica, tecnológica ou de inovação, em temáticas relacionadas à biodiversidade. Exclui-se nesta conta todo o denominado fluxo contínuo do CNPq, isto é, bolsas de produtividade em pesquisa; editais e chamadas universais e de apoio à realização de eventos ou à participação de pesquisadores em eventos no exterior, bem como as

diversas modalidades de bolsas de formação ou de pesquisa, tais como iniciação científica, mestrado, doutorado ou as de fomento tecnológico como desenvolvimento tecnológico e industrial (DTI).

O número de editais e chamadas que fazem parte do quadro analítico presente no capítulo 3 foi estabelecido em dois editais por ano do período analisado.

Os Editais e Chamadas foram analisados quanto aos seus objetivos gerais e, neste sentido, foram observados se os mesmos mantinham vínculo com a biodiversidade. Também foi verificado havia previsão de algum tipo de parceria com o setor produtivo. Também foi verificado se as chamadas previam especificamente a busca por patentes. Neste último caso, o escopo foi a obtenção de um indicativo do potencial das pesquisas sobre o uso econômico da biodiversidade.

Quanto a este último ponto, é importante destacar que foge ao escopo da pesquisa verificar se há articulação no nível estratégico, entre distintos níveis de governo, ou parcerias entre instituições públicas e privadas para a consecução de uma política pública que defenda o uso sustentável da biodiversidade, uma vez que estas políticas, apesar do possível desejo de diversos atores, podem não estar articuladas e integradas.

Por fim, importa explicitar que a presente dissertação trabalha com 04 grandes dimensões: o modelo de fazer ciência, novos paradigmas, ondas tecnológicas, os modelos de desenvolvimento.

O pressuposto do autor é de que o biodesenvolvimento é o elemento de vinculação destas quatro grandes dimensões.

O biodesenvolvimento é o elemento chave potencial para a concretização de um novo paradigma.

Assim, o objetivo desta dissertação é a análise dos investimentos feitos pelo CNPq, no período de 2003 a 2012, em pesquisas científicas, tecnológicas e em inovação que consideram o uso da biodiversidade, identificando possíveis relações da biodiversidade brasileira como insumo para o desenvolvimento econômico do país.

1. CIÊNCIA, BIODIVERSIDADE E BIODESENVOLVIMENTO

1.1 O QUADRANTE DE PASTEUR E A CIÊNCIA BRASILEIRA

Diversos autores que tratam de temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, bem como das possíveis influências deste sistema junto à sociedade, tem defendido que o mundo vive uma mudança de paradigma. Estes autores indicam que o *modus operandi* de fazer a ciência está passando por mudanças, em um processo de dezenas de anos.

Para fins deste trabalho, o modo se fazer ciência estabelecido em um determinado momento, ou seja, o paradigma vigente, é analisado sob a perspectiva apresentada por Thomas Kuhn na obra “A Estrutura das revoluções científicas”.

Para Kuhn (2005) há momentos que são essenciais e decisivos para o desenvolvimento científico. Para este autor, de forma mais explícita que tantos e tantos outros, esses episódios exibem aquilo que constitui todas as revoluções científicas, isto é uma alteração fundamental na forma de realizar a atividade científica.

Adicionalmente, cada um desses (episódios) teria forçado a comunidade a rejeitar a teoria científica anteriormente aceita em favor de outra, que seria incompatível com aquela. Como consequência, cada um desses episódios produziu uma alteração nos problemas à disposição do escrutínio científico e nos padrões pelos quais a profissão determinava o que deveria ser considerado como um problema ou como uma solução de problema legítimo.

Com o objetivo de fundamentar a discussão apresenta-se um breve histórico teórico sobre o modelo atualmente disseminado de como se faz ciência, ou seja, o fazer científico, ainda que a intenção deste trabalho não demande uma longa e profunda digressão sobre o assunto. Mesmo por que, não seria possível discutir o futuro, com base em técnicas de prospectiva, sem fazer referência ao momento anterior.

Assim, parte-se do atual modelo de se fazer ciência, que foi elaborado a partir das ideias expressas no Relatório de Vannevar Bush à Presidência dos Estados Unidos no período da Segunda Guerra Mundial (SGM). O documento tinha como objetivo principal traçar as diretrizes sobre o que fazer com o conhecimento científico adquirido pelos Estados Unidos até aquele momento, em tempos de paz, isto é, no período pós SGM.

O Relatório tornou-se um modelo bastante aceito e, nos últimos anos, bastante contestado em razão de alguns aspectos básicos: como a sociedade em geral e, principalmente, a comunidade científica vê a ciência, a relação desta comunidade com

o Estado e os Governos, bem como a relação deste intrincado sistema com a sociedade como um todo.

É importante observar as circunstâncias que levaram à elaboração do documento *Endless Frontier* (1945). Assim, antes de tudo, o documento havia sido produzido para argumentar favoravelmente à criação de uma Fundação Nacional de Pesquisa, com o objetivo de preencher uma lacuna no sistema de fomento dos Estados Unidos, pois, à época, grande parte dos instrumentos de financiamento público para pesquisa estava orientada para a possibilidade de aplicação dos resultados. E Bush, autor do referido Relatório, havia sido um grande defensor dessa política.

Os acontecimentos relacionados à bomba atômica e a relação de cientistas e governo nessa ocasião alteraram a visão de Bush sobre as políticas públicas de CTI e, a partir de então, o autor passou a defender que era necessário ampliar o contingente de cientistas para ampliar as possibilidades de pescar nesse celeiro de ideias aquelas que poderiam levar adiante projetos aplicados de interesse para o país.

No debate que se apresentou no mencionado Relatório, sobre os papéis da ciência pura e a aplicação destes conhecimentos para o desenvolvimento do país, Bush defendeu que a motivação da ciência básica estaria relacionada à busca do engrandecimento do conhecimento de uma determinada área. Já a pesquisa aplicada estaria relacionada a resultados mais imediatos, sobre os quais a pesquisa básica não deveria ter maiores preocupações.

Desta forma, o conhecimento e o seu uso estariam separados, a não ser quando o grande acúmulo de ciência básica possibilitasse a sua transformação em tecnologia, posteriormente disseminada para apropriação e uso pela sociedade. O que remete a análise, nos termos propostos por Guimarães (1997) a uma típica situação de um modelo linear de *science push* (ou seja, de “impulsão científica”).

É factível afirmar que 50 anos atrás as principais potências científicas, lideradas pelos Estados Unidos, emergiram da SGM com políticas baseadas em uma visão amplamente aceita do papel fundamental da ciência básica para a criação da inovação tecnológica. Estas ideias apresentaram notável estabilidade durante várias décadas, encontrando grande eco em diversos setores da sociedade até os dias atuais. E, em sua essência, não parecem estarem totalmente equivocadas. Todavia, não nos parece tratar-se de debate encerrado, pelo contrário.

Ainda que pareça evidente o quadro teórico e prático com o qual se convive na atualidade quando se fala de ciência, dos cientistas e das relações destes com a Sociedade e com os Estado, é importante frisar que nos dias atuais, especialmente quando se observa o Brasil e o modelo vigente de se fazer ciência, pelo menos na

maioria dos grandes centros de pesquisa do país, ainda é aquele que considera o pacto estabelecido entre governos e cientistas em meados dos anos 1940, a propósito dos eventos relacionados à SGM, ou seja, ainda estaríamos diante de um modelo linear característico de trilha inexorável da ciência (saber) aos produtos finais.

Neste modelo, os cientistas escolhem o que pesquisar e os governos financiam sem questionar. Neste paradigma não há muito espaço para o estabelecimento de objetivos prévios ou o compromisso dos cientistas com o alcance de metas e retorno prático de seus préstimos à sociedade, que em última análise é quem lhe financia por intermédio do Estado.

Neste modelo a ciência básica está dissociada das possíveis considerações de uso que o conhecimento acumulado sobre um determinado assunto tem potencial para proporcionar. O que Stokes (2005) propõe é uma revisão deste modelo. Nesta forma de fazer ciência o objetivo principal é o avanço do conhecimento.

É evidente que há exemplos de ilhas em que o diálogo entre diversos ramos da ciência é freqüente, por necessidade. Mas isto não pode, por enquanto, ser visto como uma regra. Assim, a despeito de considerarmos haver uma mudança paradigmática em curso, seguramente ainda vivemos o paradigma do pós-guerra, representado pelo modelo cunhado por Bush.

Mas é preciso ter uma visão mais realista do relacionamento entre ciência básica e inovação tecnológica para podermos estruturar políticas científicas e tecnológicas para um novo século (Stokes, 2005, p 16).

O modelo linear vem sendo contestado por diversos autores, uma vez que a forma como se apresenta o *modus operandi* do “fazer ciência, tecnologia e inovação”, interessa especialmente a grupos cujo trabalho diário é tratar com esta temática, ou seja, não apenas aos cientistas, mas também aos gestores de recursos públicos ou privados, cujos interesses e preferências, como veremos no capítulo 2, podem estar dissociados dos diversos contextos que os cercam.

Diante deste contexto, cumpre reafirmar que diversos autores, além do próprio Stokes, argumentam que a estrutura de pensamento do pós-guerra tem sido submetida a uma intensa pressão durante os últimos quarenta ou cinquenta anos, sendo que Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, França e o Japão, para citar algumas economias mais avançadas, além de Coréia do Sul, Índia, China tem realizado revisões de suas políticas científicas e tecnológicas na direção de sistemas de inovação, que apresentam características díspares e antagônicas a uma visão linear do processo científico e da inovação.

Nesse ponto cabe considerar reflexão feita Bordieu (1997) sobre o que é a lógica própria do mundo científico. A leitura desse autor leva ao entendimento que há

outras lógicas a serem consideradas no mundo contemporâneo além da lógica do mundo científico, pois é preciso instaurar uma tal estrutura de troca que traga em si mesma o princípio de sua própria regulação, na qual podem-se instaurar formas de reflexão que hoje não tem lugar e que podem ir além de todas as especulações de especialistas (sobretudo os estudos relacionados a cientometria) e de todas as recomendações de comitês e comissões.

Na mesma linha, Santos (2002), ao fazer uma crítica do tipo de racionalidade presente nos círculos acadêmicos na atualidade observa que o modelo de racionalidade que domina a ciência moderna e que foi constituído a partir da revolução científica do século XVI e que foi desenvolvido nos séculos seguintes, seguindo a lógica das ciências naturais, hoje enfrenta uma profunda crise, sendo irreversível o processo de construção de um novo paradigma.

A contribuição de Viotti (2000) para esse debate pode ser considerada bastante original, pois ao avaliar os Sistemas Nacionais de Aprendizado de países em desenvolvimento, como Coréia do Sul e Brasil, o autor afirma:

Trade specialization on electronic and telecommunication products comes with a relatively high level of mastery of information technology, and such a technology is at the core of the current technological revolution — the new technological paradigm, which is affecting every sector of the economy.

Assim, para Viotti, a especialização comercial em produtos eletrônicos e de telecomunicações vem com um nível relativamente alto de domínio da tecnologia da informação (TI), e esse tipo de tecnologia está no cerne da revolução tecnológica atual - o novo paradigma tecnológico, que está a afetar todos os setores da economia. Para o autor a Coréia do Sul soube aproveitar esta janela de oportunidade para o desenvolvimento do país. No mesmo sentido afirma o autor que níveis elevados e crescentes de produtividade do trabalho humano estão na essência do desenvolvimento das nações. O crescimento da produtividade do trabalho de um povo depende das capacidades que este povo tem para absorver, aperfeiçoar e criar tecnologias.

Em linha semelhante, Guimarães (1997) argumenta que, no Brasil e no mundo, as sociedades se encontram diante de um novo paradigma técnico-econômico. Para este autor as possibilidades de inserção dos países de economia retardatária nessa nova onda tecnológica constituem janelas de oportunidade, que não se encontram totalmente estudadas nem tampouco delimitadas no tempo e na abrangência.

Já para Vieira Pinto (2005) é preciso pensar sobre as necessidades da sociedade brasileira e sobre a resolução dos problemas cotidianos desta mesma sociedade, considerando-se a tecnologia disponível, e, especialmente, é preciso pensar em contraposição ao raciocínio anestésico de que toda a humanidade usufrui, de maneira uniforme, de todos os favores da civilização tecnológica.

Para Vieira Pinto (2005) é fundamental para os países em desenvolvimento entender que inexistem as oportunidades iguais para todos os seres humanos e para todas as nações na forma como ele é difundido, pois isto é o que ele denomina raciocínio anestésico.

Neste sentido, Vieira Pinto lembra que:

“[...] se todos vivemos sob a mesma égide do saber técnico e se, para que tão afortunada condição se mantenha, é forçoso conservar unida a parte da humanidade civilizada por ela beneficiada, a afirmação dos valores nacionais, os anseios de independência econômica são nada menos que delitos contra a segurança tecnológica de todos, esforços insensatos por destruir as condições objetivas que possibilitam o progresso comum” (Vieira Pinto. 2005 p. 43).

Desta forma, passar do subdesenvolvimento para o desenvolvimento, na concepção defendida por Vieira Pinto (2005), significa trocar a relação mecânica, ou amarela, entre o homem e o mundo, isto é, proporcionar a cada um a possibilidade de manusear a realidade com recursos cada vez mais elaborados, o que explicaria a máxima de que só há saber novo com avanço técnico.

O quadrante proposto por Vieira Pinto para explicar etapas do desenvolvimento brasileiro (consciência da realidade nacional; o conhecimento crítico sobre demografia; ciência e existência; e o conceito de tecnologia) aliado ao quadrante de Pasteur (Bohr, Edison, Aberto e Pasteur) complementa a discussão proposta nesta dissertação, ao abordar assuntos relacionados ao biodesenvolvimento e bem estar da sociedade brasileira vinculados ao trabalho, à produção técnica/tecnológica, às possíveis considerações de uso quando se faz ciência, às possibilidades de ganhos econômicos e de resolução de problemas ou necessidades prementes da sociedade.

É possível atestar nas ideias de Vieira Pinto (2005) a existência – e talvez a própria solução para essa divisão – da dicotomia mundial que divide as nações entre aquelas que geram e têm acesso às tecnologias e as que dependem desse saber, quando afirma:

“[...] pouco importa ser fato evidente, e, aliás, confessado, que as criações técnicas de significativo porte, capazes de influir sobre os rumos do progresso e a produção de bens de uso, só se originam em restritas áreas nacionais dominantes, e nestas sejam promovidas por grupos

economicamente privilegiados, que delas auferem todos os proveitos. Para tentar obscurecer a evidência dos fatos, busca-se incutir na mentalidade das nações periféricas a crença de que esse é o mecanismo natural e inevitável do progresso, a forma de que, para os homens e as nações, se reveste a lei biológicas da seleção dos mais fortes.” (Idem, p. 10).

De forma complementar, e corroborando a divisão mencionada acima, Donald Stokes (2005) afirma:

“As forças lideradas pela Revolução Científica do século XVII e pela Revolução Industrial do século XIX ajudaram a criar o mundo moderno. Mas, conforme o século XX se aproxima do seu fim, as medidas adotadas pelos principais países industrializados para manter sob controle essa parelha de motores da modernização encontram-se em considerável desordem.” (Stokes, 2005, p. 48).

Ao considerar o desgaste do status quo, Stokes (2005) ressalta que meio século atrás, as principais potências científicas, lideradas pelos Estados Unidos, emergiram da SGM com políticas baseadas em uma visão amplamente aceita do papel da ciência básica na inovação tecnológica. Mas esta estrutura do pós-guerra tem sido submetida a intensa pressão durante os últimos anos, e rigorosas revisões das políticas científicas e tecnológicas tem sido encetadas nos Estados Unidos e em outros países industrializados, como a Grã-Bretanha, a França, a Alemanha e o Japão.

O argumento de Stokes (2005) para que ocorra a mudança de paradigma demanda uma visão mais realista do relacionamento entre a ciência básica e a inovação tecnológica, bem como no planejamento, estruturação e implementação de políticas científicas e tecnológicas. Stokes dá base aos seus argumentos utilizando-se da figura e dos trabalhos do cientista Louis Pasteur.

O autor apresenta diversos aspectos relacionados aos trabalhos de Pauster e os avanços trazidos pelos seus estudos para diversas áreas do conhecimento, entre elas a cristalografia, a microbiologia, a saúde pública, a indústria de laticínios e de cerveja, entre outros setores, nos quais se observa a efetiva relação entre o entendimento e o seu uso aplicado, entre a ciência e a tecnologia.

A escolha de Louis Pasteur e dos seus trabalhos para falar de um novo paradigma para a ciência seguramente não foi aleatória, uma vez que em diversos momentos de sua vida, Pauster, cientista francês, cujas descobertas tiveram e tem enorme importância para a química e a medicina, envolvendo soluções para a fermentação do vinho e do leite, com o processo conhecido como pasteurização, o que afeta diretamente não só a durabilidade destes produtos e o gosto de muitos milhões de consumidores pelo mundo, mas como também atuando em pesquisas que

trouxeram solução para males que atrapalham envolvem a vida das pessoas e o desenvolvimento de um país, como os seus trabalhos relacionados à poliomielite e à raiva.

Importante lembrar que na mesma categoria de Pasteur também se enquadra, entre outros, Jonas Edward Salk, médico e virologista americano, que foi o inventor da primeira vacina injetável contra a poliomielite.

Em contraposição ao modelo apresentado no Relatório Bush, que traz uma nítida separação entre pesquisa básica e aplicada, Stokes argumenta que é possível um novo pacto entre os diversos atores envolvidos com as questões referentes à formulação e à execução de políticas de P&D.

Para Stokes, os argumentos de Bush separam, de forma drástica, a pesquisa básica da pesquisa aplicada. Bush argumentava que um país que pretende o desenvolvimento pleno não poderia depender da ciência produzida por outros. Além disto, Bush entendia que o caminho para a geração de novos produtos se dava a partir da ciência básica, passando pela ciência aplicada e pelo desenvolvimento (em um típico modelo linear).

Em sua obra, Stokes chama a atenção para as “dissensões” e para as primeiras argumentações contrárias ao modelo proposto por V. Bush de que acúmulo de ciência básica levaria necessariamente ao desenvolvimento tecnológico e à capacidade de competir internacionalmente com outras nações.

Neste contexto, Stokes destaca que já em 1951 James Conant, que foi presidente do National Science Board (instância semelhante ao Conselho Deliberativo do CNPq), afirmava no First Annual Report da National Science Foundation que ninguém pode traçar uma linha divisória entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada, e a Fundação (NSF) apoiará muitas investigações que poderiam ser classificadas em uma ou outra dessas áreas arrisco-me a sugerir que faríamos bem em descartar inteiramente as expressões pesquisa aplicada e pesquisa fundamental.

Em seu lugar as palavras pesquisa programática e pesquisa descompromissada, pois há uma distinção suficientemente clara entre uma pesquisa dirigida a uma meta específica e uma exploração descompromissada de uma ampla área da ignorância humana.

Stokes (2005) lembra que Conant havia deixado claro a todos que falava em nome próprio e não em nome do Conselho que presidia e que nos anos seguintes os relatórios da NSF enfatizavam a importância da sequência tecnológica.

Já nos final dos anos 1970, Stokes recorda que diversos pesquisadores estadunidenses ajustavam suas pesquisas a uma nova categoria de pesquisa, que não apenas as categorias de pesquisa básica ou aplicada. O relacionamento

transversal entre os objetivos de entendimento e de uso se faziam presentes no novo método.

Para Stokes (2005), a figura do Pasteur da maturidade pertence a um espectro de pesquisadores/cientistas que está fortemente comprometido em entender os processos microbiológicos que descobriu, mas também está fortemente comprometido com o controle dos efeitos de tais processos em vários produtos e em animais e seres humanos.

Enquanto o modelo proposto por V. Bush vai da pesquisa básica à tecnologia de maneira linear ou unidimensional (ver Figura 1), Stokes propõe como modelo um quadrante, no qual está presente a possibilidade de coexistência da busca de conhecimento fundamental e consideração de uso.

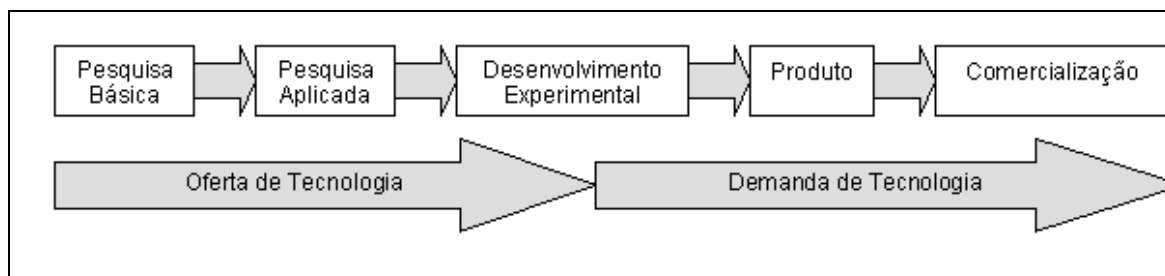


Figura 1 – Modelo linear

Assim, no modelo proposto por Stokes (ver Figura 2), apresenta-se o quadrante de Edison, que inclui a pesquisa guiada puramente por objetivos aplicados e recebe esse nome pelo fato de que a pesquisa comandada por Edison tinha como objetivo a formação de um sistema de iluminação elétrica rentável e eficiente, sendo essa busca pautada na aplicação do conhecimento científico.

No segundo quadrante proposto por Stokes se encontram as pesquisas conduzidas por Niels Bohr pela busca do entendimento e criação de um modelo atômico inspiradas na de conhecimento fundamental, por essa razão este é o quadrante da pesquisa básica.

O quadrante de Pasteur representa a coexistência desses dois objetivos. Contém a pesquisa básica que busca o entendimento sobre de determinado tema, mas ao mesmo tempo é inspirada no uso deste saber.

O último quadrante agrupa as pesquisas que não são direcionadas por esses dois objetivos, ou seja, pesquisas que exploram fenômenos particulares guiadas por uma curiosidade sobre fatos isolados. As trajetórias percorridas são dinâmicas e conectam os quatros quadrantes apresentados. Desta forma, a troca de informações, isto é, uma espécie de fluxo contínuo ocorreria em todos os sentidos, pois as

pesquisas com considerações de uso podem derivar de uma busca pelo conhecimento ou vice-versa.



Figura 2 – Quadrante de Pasteur

Assim de forma contrária à linearidade proposta por Bush, Stokes apresenta para o debate três observações sobre o *modus operandi* de fazer ciência nos dias atuais.

Este tripé de observações está relacionado aos diferentes objetivos que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada deveriam ter, indicando que estas categorias seriam conceitualmente diferentes.

Neste sentido, a propriedade essencial da ciência seria a contribuição que ela procura trazer ao corpo de conhecimento geral de uma área do conhecimento. Outras propriedades resultantes, tais como, originalidade, liberdade dos pesquisadores, avaliação pelos pares dos resultados publicados e distância no tempo entre a descoberta e o seu uso, não devem ser confundidas com a propriedade principal da ciência básica, isto é, seu ímpeto em direção a um mais amplo entendimento dos fenômenos de um determinado ramo da ciência. Já a pesquisa aplicada está relacionada a alguma necessidade ou aplicação por parte de um indivíduo, um grupo ou da sociedade.

Adicionalmente, diante desta dicotomia entre pesquisa básica e aplicada, Stokes apresenta uma segunda observação, e, lembra que na visão de Bush existiria uma tensão inerente entre os objetivos de entendimento geral (pesquisa básica) e de utilização (pesquisa aplicada). De acordo com esta visão, uma determinada atividade de pesquisa pode pertencer a uma dessas categorias, mas não a ambas.

Diante das duas primeiras observações, Stokes (2005), afirma que é possível formar uma visão muito diferente desses relacionamentos, o que permitiria defender a tese de que de fato, há um conflito inerente ao processo de execução específico tanto da pesquisa básica quanto da aplicada, em razão de seus objetivos distintos.

Para Stokes (2005) a crença de que as metas do entendimento e do uso estão inerentemente em conflito e de que as categorias da pesquisa básica e da pesquisa

aplicada são necessariamente separadas encontra-se ela própria sob tensão com a experiência real da ciência.

Desta forma, Stokes (2005) argumenta que é fundamental pensar a fusão de objetivos (entendimento e uso) na busca de respostas importantes neste início de século XXI. Neste sentido, este autor argumenta no sentido de que a ciência básica não pode mais ser vista apenas como uma remota geradora de descobertas científicas, que tem por motor exclusivo a curiosidade do cientista.

No mesmo sentido é fundamental que se dê importância a descobertas que posteriormente poderão ser convertidas em novos produtos e processos por intermédio das atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento, nos estágios subsequentes da transferência tecnológica.

É importante observar que a obra de Stokes (2005) apresenta uma crítica contundente à “forma” do modelo linear de se fazer ciência que assim pode ser resumida 1) o modelo linear fornece uma visão muito simples e direta dos diversos fluxos existentes entre ciência e tecnologia; 2) uma falha grave do paradigma do pós-guerra é sua premissa de que fluxos entre ciência e tecnologia só se dão em único caminho, isto é, da descoberta científica para a aplicação do conhecimento; e, 3) a ideia de que um país pode esperar alcançar um nível avançado apenas a partir das descobertas da ciência é equivocada.

Neste sentido, o exemplo dos Estados Unidos é bastante interessante. Em boa medida, é possível afirmar que os EUA iniciaram seu desenvolvimento tecnológico antes de terem uma ciência básica forte, ao contrário do senso comum sobre o assunto.

No mesmo sentido, o Japão também se mostrou bastante eficiente em seu processo de desenvolvimento tecnológico (em certos casos até mesmo de tecnologia de ponta), mesmo sendo, em um primeiro momento, um país atrasado em pesquisa básica.

O caso da Coreia do Sul, estudado por Viotti (2000) também é um bom exemplo de que modelo linear não é hegemônico. Para o autor, talvez aqui resida a resposta mais efetiva para a exitosa implementação por aquele país de um sistema nacional de inovação tecnológica ativa, em que a inovação se apresenta como o elemento motor da economia sul coreana.

Para Stokes (2005), a história da ciência coloca os pesquisadores da área de políticas de CTI diante de um quebra-cabeça da história da própria ciência. Este quebra-cabeça está relacionado ao fato de que, com frequência, os progressos científicos decorrem simultaneamente da busca de entendimento e de considerações de uso e ao mesmo em contraposição à ideia difundida de que pesquisa básica e

pesquisa aplicada estão desconectadas. De fato, também para o autor, grande parte da pesquisa é dominada por uma dessas dimensões, ou por um desses objetivos, nas palavras do autor, sem necessariamente que uma atividade exclua a outra.

A ideia básica de que é possível e desejável aliar entendimento e uso nos diversos campos da ciência e da tecnologia está presente na obra de Stokes (2005).

Neste sentido, Stokes (2005) afirma que a ciência básica não pode mais ser vista apenas como uma remota geradora de descobertas científicas, movida pela curiosidade dos cientistas, e com descobertas a serem posteriormente convertidas em novos produtos e processos pela pesquisa aplicada e pelo desenvolvimento, nos estágios subsequentes da transferência tecnológica.

Por fim, no intuito de provar que a dicotomia entre pesquisa básica e pesquisa aplicada não é como se apresenta no Relatório Bush, Stokes (2005) relaciona o nome de cientistas que em seus trabalhos desenvolveram atividades de pesquisa básica e aplicada ao mesmo tempo. Pauster, Kelvin, além dos químicos orgânicos alemães, e mesmo Keynes e os seus estudos sobre a economia, além de inúmeros exemplos nas áreas da biologia contemporânea, da medicina, da demografia, além dos casos já citados na seção de Introdução deste Trabalho.

Neste contexto, e, diante da temática tratada nesta Dissertação parece evidente que o desenvolvimento de máquinas no processo produtivo, por exemplo, pode ser resultado da convergência de contribuições de diversos ramos da ciência.

Atualmente, para os economistas, por exemplo, está claro que a especialização do trabalho leva a um acúmulo de conhecimento que permite novas possibilidades e potencial para mudanças radicais nas atividades industriais.

Como observa Nascimento (2011) a inovação tecnológica tem papel central no debate econômico, tanto para aqueles que vêem na inovação a possibilidade de sustentar as altas taxas de produtividade ou para aqueles que tem na inovação a única alternativa para uma mudança da direção do avanço econômico para um desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, o fluxo de informações entre ciência e tecnologia, que é dinâmico, deveria ser constante, isto é, novas questões de natureza científica poderiam ser levantadas por meio da aplicação da tecnologia em seu ambiente operacional e o conhecimento acumulado permitiria por outro lado o desenvolvimento de novas tecnologias.

Tratar de temas tão complexos (biodiversidade, pesquisa científica e desenvolvimento) pressupõe tratar estes assuntos de maneira multidisciplinar, pois os problemas a eles relacionados são complexos, e, eventuais soluções para os desafios colocados pelo cotidiano da humanidade com os três temas não podem prescindir de

uma ampla gama de conhecimentos, disponíveis em diversas disciplinas, que vão da física, química ou biologia, das engenharias ou da medicina até as ciências sociais, seja história, sociologia, antropologia ou ciência política, entre tantas outras.

No âmbito desta Dissertação, o que une estas duas pontas da discussão (biodiversidade e desenvolvimento) é a pesquisa científica e as políticas públicas relacionados a estes dois assuntos.

Assim, biodiversidade e desenvolvimento, sob a perspectiva da pesquisa científica, levando em consideração dois dos três aspectos fundamentais mencionados na obra de Stokes (2005), ou seja, a elaboração de agendas de pesquisa, a criação de quadros institucionais para a pesquisa e o direcionamento do apoio à pesquisa.

Para Stokes, tratar destes três aspectos é discutir a reformulação do relacionamento entre ciência básica e inovação tecnológica, mas também é discutir a relação entre a Comunidade Científica e o Estado (representado aqui pelo Governo, que financia, e pelos seus Servidores, que são a comunidade técnica, ou de políticas, que realiza a efetiva gestão dos recursos estatais).

Stokes afirma que esta nova visão está vinculada à idéia de se fazer ciência levando em conta considerações de uso. Seu grande exemplo para este tipo de se fazer ciência são as atividades desenvolvidas por Louis Pasteur, que culminaram em vários momentos em benefícios diretos para a Sociedade.

A argumentação proposta por Stokes indica pelo menos três situações importantes para que um novo modelo de se fazer ciência se apresente ao mundo.

A primeira está relacionada à alteração de foco que se deve dar à distinção entre o que vem a ser pesquisa básica e pesquisa aplicada. Para Stokes não é mais possível afirmar que a pesquisa básica deve estar vinculada ao conhecimento geral e ao entendimento da natureza e suas leis.

Adicionalmente, para Stokes também não é mais possível admitir, como afirmavam Bush e seus seguidores, que a *pesquisa básica é a precursora do progresso tecnológico*.

Em Stokes este ideário, durante anos, é assim caracterizado pela crença de que, se a pesquisa básica for apropriadamente isolada de curto-circuitos decorrentes de considerações prematuras sobre sua utilidade, ela proverá ser uma remota, porém poderosa, gestora de progresso tecnológico, à medida que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento forem convertendo as descobertas da pesquisa básica em inovações tecnológicas capazes de satisfazer toda a gama de necessidades da sociedade.

Adicionalmente, ainda em contraposição à visão de Bush sobre o relacionamento entre a ciência fundamental e a inovação tecnológica, no sentido de que aqueles que investirem em ciência básica obterão seu retorno em tecnologia à

medida que os avanços da ciência forem convertidos em inovações tecnológicas pelos processos de transferência de tecnologia e de que um país que dependesse de outro para o avanço do seu conhecimento científico seria lento em seu progresso industrial e fraco no que diz respeito à competição comercial mundial, Stokes propõe que o paradigma vigente seja reformulado para que haja maior interação entre esses dois objetivos básicos da ciência (busca do conhecimento fundamental e a tendência para a aplicação prática do conhecimento disponível).

Stokes propõe que esta nova visão seja reformulada a partir da premissa de que é preciso aliar o entendimento e o uso como objetivos da pesquisa, bem como aliar as categorias de pesquisa básica e de pesquisa aplicada, derivadas destes objetivos.

Como se pôde verificar pelos argumentos expostos anteriormente fica claro, como afirma Stokes (2005), que a estrutura conceitual apresentada por V. Bush, e vigente após a SGM, passa por severas críticas, que nasceram já no lançamento dos pilares do modelo linear de Bush (acúmulo de ciência básica leva ao desenvolvimento tecnológico).

Ao final, ganha relevo a ideia de que

“[...] ninguém mais acredita que um pesado investimento na ciência básica, pura, guiada apenas pela curiosidade, assegurará por si só a tecnologia exigida para competir na economia mundial e satisfazer toda gama de necessidade da sociedade”. (Stokes 2005, p. 97)

O autor lembra que a Grã-Bretanha publicou em 1993 um Livro Branco sobre política científica e tecnológica no qual afirmava explicitamente que o governo não acredita que seja suficiente apenas confiar no surgimento automático de resultados aplicáveis [a partir da ciência básica] que a indústria utiliza em seguida.

Para ilustrar como se dá o modelo do “fazer ciência” no Brasil e sua relação com a inovação e desenvolvimento é fundamental verificar, para fins deste trabalho, como se dá o discurso oficial no que diz respeito à pesquisa científica, à tecnologia e à inovação, bem como no que tange à biodiversidade e ao desenvolvimento.

Para fins deste trabalho, considerar-se-á discurso oficial as manifestações da Presidência do CNPq, nas palavras dos seus ex-dirigentes máximos, durante o período analisado, isto é, de 2003 a 2012.

Neste contexto, considerou-se discurso oficial o seguinte tipo e informação: manifestações públicas, entrevistas ou palestras etc, disponíveis para acesso público. Os Editais ou Chamadas publicados pelo CNPq para concorrência para financiamento de projetos, pois seu lançamento depende de autorização expressa da Presidência do

CNPq, bem como as informações prestadas nos relatórios de gestão da Agência, no período analisado.

Assim, neste capítulo, apresentam-se os discursos dos pesquisadores que ocuparam a presidência do CNPq de 2003 até a presente data.

Cabe destacar que foram selecionadas entrevistas dos presidentes do CNPq no período, a saber: Erney P. Camargo, Marco Antônio Zago, Carlos Alberto Aragão, Glaucius Oliva, além de uma manifestação do recém empossado Hernan Chaymochi.

Das entrevistas foram selecionados os trechos que dizem respeito às possíveis relações entre o *modus operandi* de fazer ciência no Brasil e a busca por um novo paradigma, além de trechos relacionados à pesquisa e desenvolvimento e à inovação e as possíveis relações destes com a biodiversidade brasileira.

Erney Plessmann Camargo² foi presidente do CNPq de fevereiro de 2003 a junho de 2007. Quando assumiu o cargo de presidente do CNPq, o orçamento era de cerca de 700 milhões de reais. De acordo com o próprio ex-presidente o seu principal objetivo era recuperar a credibilidade orçamentária e financeira “... da principal agência de fomento à pesquisa no país e ampliar o acesso às bolsas de estudo em todas as regiões.

Neste contexto, ao fazer um balanço de sua gestão, o ex-presidente Erney acreditava ter cumprido a missão que havia proposto. Erney afirmou que à época da sua posse o CNPq tinha uma quantidade enorme de dívidas, sendo que a primeira tarefa era quitar o passivo financeiro e num segundo momento, com as contas equilibradas, ter a possibilidade real de aumentar o valor das bolsas de pós-graduação.

Ao ser questionado sobre necessidades do país no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico, bem como quanto do desenvolvimento econômico brasileiro, Erney afirmou que havíamos começado tarde em termos de ciência, apesar dos progressos alcançados. De toda forma, ao responder questões sobre a relação empresa/universidade e o mercado de trabalho, afirma que o mercado é finito e que a empresa deveria contratar mais doutores como nos países ricos, mas que isto depende do desenvolvimento. Exemplifica que as bolsas de doutorado na empresa são fundamentais para esta mudança de concepção.³

² Entrevista concedida ao Fórum de Inovação Tecnológica, Inclusão Social e Redes de Cooperação, disponível em <http://www.unicamp.br/unicamp/noticias/erney-camargo-faz-balan%C3%A7o-de-sua-gest%C3%A3o-no-cnpq>

³ Entrevista concedida ao Portal Câmara Notícias, da Câmara dos Deputados, disponível em [http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/tv/materias/PALAVRA-ABERTA/169400-ERNEY-CAMARGO--\(PRESIDENTE-DO-CNPQ\).html](http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/tv/materias/PALAVRA-ABERTA/169400-ERNEY-CAMARGO--(PRESIDENTE-DO-CNPQ).html)

Marco Antonio Zago⁴ ex-presidente do CNPq (2007/2009), ao ser questionado sobre a situação relativa do Brasil em termos de produção e financiamento de pesquisas no campo da ciência e tecnologia, afirmou que,

“...a produção científica do Brasil vem crescendo de forma constante há alguns anos, à média de 8,2% ao ano. Isso é quatro vezes maior do que a taxa de crescimento da produção científica global. Há um incremento importante tanto em quantidade como em qualidade. Hoje a produção científica qualificada do Brasil – aquela que aparece em revistas de expressão internacional – representa cerca de 1,9% do total mundial. O número de cientistas também está aumentando. Estamos formando cerca de 10 mil doutores por ano no país, nas mais diferentes áreas do conhecimento. Os investimentos globais do Brasil em ciência e tecnologia também aumentaram, representando atualmente cerca de 1% do PIB nacional, o que coloca nosso país na posição de intermediário em termos de investimentos no setor. Mas, claro, é preciso melhorar muito para alcançar os países mais desenvolvidos.”

Cabe observar que nas palavras do ex-presidente Zago é possível vislumbrar muito do modelo linear.

Neste sentido, é importante observar que o ex-presidente Zago afirma na mesma entrevista que,

“[...] apesar do Brasil possuir um sistema de ciência e tecnologia regional que está se fortalecendo, com a participação de outros estados, além de São Paulo e Rio de Janeiro seria necessária uma outra mudança importante, a contribuição das empresas e das indústrias para o desenvolvimento da ciência e tecnologia ainda é pequena e precisa aumentar. Hoje as aplicações são predominantemente governamentais – federal e estaduais.”

Ao comparar o Brasil com o Japão, por exemplo, Marco Antônio Zago lembrou que a contribuição do setor privado no país nipônico é cerca de quatro vezes maior que a do governo. Na maioria dos países desenvolvidos, como Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra e Canadá, entre 50 e 70% dos cientistas trabalham em empresas privadas, sendo que uma parcela menor está no governo e, outra, menor ainda, nas universidades. Já no Brasil, mais ou menos 70% dos cientistas estão concentrados nas universidades. Temos uma boa produção científica, mas o seu aproveitamento ainda é reduzido dentro do setor privado.

O ex-presidente Zago apresenta como necessidade primárias para transformar o desenvolvimento científico em crescimento econômico

⁴

Entrevista concedida ao Conselho Regional de Medicina – Seção São Paulo, disponível em <http://www.cremesp.org.br/?siteAcao=Revista&id=358>

“[...] mudanças em duas direções: o investimento em ciência e tecnologia por parte das indústrias têm de aumentar, e mais cientistas precisam trabalhar em pesquisa e desenvolvimento nas empresas. Com isso, faremos aquilo que muitas pessoas têm apontado como o principal gargalo do Brasil, que é a transferência do conhecimento. Mas isso não se resolve apenas dentro das universidades e deve ser uma prioridade de governo, o que está acontecendo neste momento. Para isso há uma série de mecanismos utilizados, que vão desde a formação de pessoal – como o Plano Nacional de Pós-doutorado, que pode ser feito no ambiente universitário – até a subvenção econômica às empresas. Esse financiamento não é feito por meio do CNPq, mas pela Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) que transfere recursos às empresas, para aplicação em inovação tecnológica. A injeção de recursos diretamente nas empresas implica criar mecanismos para que a indústria absorva cientistas e tecnologias, permitindo que o conhecimento gerado nas universidades e institutos de pesquisas seja transferido ao setor produtivo. São políticas desse tipo que vão quebrando as barreiras existentes, de forma que o desenvolvimento científico seja transformado em produtos de valor econômico, contribuindo com a melhoria de qualidade de vida da população.”

Mas a visão de Zago sobre o papel da CT na inovação e no desenvolvimento fica mais clara quando ele afirma que

“A Medicina, Agricultura, Física e Astronomia são as áreas de maior densidade científica do Brasil. A Medicina tem uma contribuição importante, que vem aumentando tanto na área básica quanto na aplicada. O Brasil tem um padrão semelhante ao de muitos países desenvolvidos, mas diferente daqueles que têm uma produção tecnológica acelerada, como a China. As áreas mais produtivas da China são as Engenharias, Física, Astronomia, Ciências da Computação e Química. Isso, obviamente, tem ser levado em conta quando fazemos o planejamento de aplicações de recursos no país. Não estou, de forma alguma, sugerindo que precisamos copiar o padrão chinês, mas não podemos deixar de levar em consideração essas discrepâncias. Por exemplo, a produção científica em Engenharias no Brasil está em quinto lugar, quando na China está em primeiro. As Ciências da Computação estão em 15º no Brasil e, na China, em 7º lugar. As áreas que podem contribuir para o avanço tecnológico, inovação de empresas e para a produção científica precisam ser incentivadas no país. Caso contrário, corremos o risco de ter um crescimento tecnológico vazio e que dependerá apenas da importação de conhecimento. No momento, há esforços nesse sentido, tanto para o desenvolvimento da nanotecnologia como de softwares e produção de chips. Todas essas questões são vistas como prioritárias no Brasil.”

Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho⁵, ex-presidente do CNPq, questionado sobre quais os desafios da pesquisa no Brasil, traçou um cenário onde a quantidade de recursos investidos em CTI influenciaria diretamente o desenvolvimento econômico do país.

⁵ Entrevista concedida ao Portal de Notícias da Universidade de Fortaleza, disponível em http://www.unifor.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1651:presidente-do-cnpq-fala-do-desenvolvimento-de-pesquisa-na-unifor&catid=1:noticias&Itemid=1003

Aragão (2012), ex-Presidente do CNPq, tem posicionamento bastante otimista em relação ao desempenho brasileiro no campo da geração de conhecimento, conforme se observa a seguir:

“O Brasil é um país que tem feito enormes progressos no campo da pesquisa científica, tecnológica e até mesmo na inovação. Apesar da inovação ser algo mais recente, é uma área onde nós temos grandes desafios a enfrentar. Para você ter uma ideia, o país hoje em dia já é responsável por 2,7% de tudo que se publica em revistas científicas que a gente chama indexadas, revistas reconhecidas por um padrão internacional. Então, 2,7% é um percentual bastante impressionante, porque a economia brasileira é responsável por algo de 2% – o PIB brasileiro é 2% do PIB mundial –, então nós, em termos de ciência, estamos além da nossa contribuição na parte econômica. O Brasil é um país que hoje é considerado o 13º dos que mais produzem ciência no mundo. Nós temos um contingente de cientistas que já é superior a 150 mil pesquisadores nas mais diversas áreas do conhecimento. E um exemplo disso é o programa dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, um programa do MCT liderado pelo CNPq que abarca 122 grandes redes de pesquisa nas mais diversas áreas. Então você tem várias redes nas áreas de Ciências Agrárias, em Ecologia e Meio Ambiente, em Energia, em Engenharias e Tecnologias de Informação e Comunicação, em Ciências Exatas e Naturais, Nanotecnologia, na área de Saúde, Medicina, Fármacos e Neurociências. Quando eu falo em Agrárias e Saúde, aí estão envolvidos os avanços modernos em Biotecnologia. Então você tem um conjunto de redes espalhadas pelo país; essas redes têm uma coordenação que, em geral, é em alguma instituição de algum estado, mas elas compreendem vários grupos de pesquisa que atuam na ponta, procurando gerar conhecimento, formar Recursos Humanos e fazer com que esse conhecimento chegue à sociedade.”

O ex-presidente Aragão também ressalta a importância do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o período 2007-2010 (PACTI), caracterizando-o como plano ambicioso, com muitas metas, cronogramas, recursos financeiros, e lembra que nele constam a pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas, aí inclusos o semiárido (Nordeste), a Amazônia (Norte), o cerrado (,) e o Pantanal (Centro-Oeste), ou seja, a importância do conhecimento, da investigação e da exploração sustentável.

Adicionalmente, Aragão (2012) afirma que é preciso dar atenção aos problemas do cotidiano da sociedade brasileira e aos estudos sobre a biodiversidade brasileira quando afirma, nesta mesma entrevista que:

“[...] quando se lança um edital para investigação de biomas tão importantes a intenção é que esses biomas sejam amplamente estudados, conhecidos, de maneira a se conhecer profundamente a região, permitindo que ela possa se desenvolver com respeito às questões ambientais e visando o crescimento da nossa população, o crescimento inclusive na área científica e tecnológica.”

De maneira conclusiva, Aragão afirma:

“O grande objetivo que a gente tem é que esses nossos biomas sejam objetos de esforços que visem um desenvolvimento sustentável. A gente quer que nessas áreas, ao mesmo tempo em que preservemos a nossa biodiversidade, nós possamos nos valer dela para que as populações possam se beneficiar. A grande meta que a gente persegue é o desenvolvimento sustentável, essa é a novidade. O adjetivo “sustentável” significa que você não quer um crescimento econômico a qualquer custo, e sim um crescimento econômico com atenção para a causa ambiental e, obviamente, para a questão social, que ainda é um grande desafio para o nosso país.”

Já para Glaucius Oliva, último presidente do CNPq no período aqui estudado, é preciso modificar o diálogo existente entre cientistas e empresários. Para e Glaucius é preciso mudanças de mentalidades.

Ao ser questionado sobre o diálogo entre acadêmicos e o setor produtivo, os empresários, visto tratar-se de tema de difícil abordagem na academia (principalmente pelos campos demarcados que cada setor definiu ao longo dos anos, transformando possíveis diálogos em entediantes monólogos), Glaucius Oliva mostrou-se otimista em relação ao futuro e apresenta exemplos que consubstanciam uma nova era no relacionamento entre cientistas e empresários, visando o desenvolvimento acelerado do país.

O ex-Presidente Oliva afirma:

“Estamos vivendo uma economia assente no conhecimento, já que, hoje, o patrimônio de qualquer nação é avaliado pelo quanto ela consegue agregar de conhecimento naquilo que produz. De entre as maiores economias mundiais existe uma que eu considero um exemplo – o Japão. Trata-se de uma pequena ilha, basicamente construída em cima de pedra, com pouquíssimas terras aráveis, nenhum recurso mineral expressivo que possa ser aproveitável, e ao mesmo tempo é uma economia gigantesca. Qual a razão dessa dicotomia? Simplesmente porque o Japão agrega conhecimento. O Japão importa minério de ferro, insumos, mas agrega a esses materiais conhecimento e tecnologia e com isso consegue criar riqueza e exportá-la. Isto é o cenário do Século XXI.”

As considerações de Oliva mantêm vínculos com as de um outro ex-Presidente do CNPq, Erney de Camargo, que afirma:

“Hoje, a nossa economia tem o sucesso que tem, em grande parte devido à agregação do conhecimento com as suas commodities. Hoje, 35% da nossa pauta de exportações se situa na área da agroindústria e esse resultado está diretamente ligado à pesquisa de adaptação de espécies, que antes era impossível imaginar.”

Entretanto, ao analisar os casos da EMBRAPA e da EMBRAER, particularmente no caso da primeira, Oliva se aproxima do discurso dominante, ao argumentar no sentido de que o sucesso daquela empresa resultaria do trabalho feito ao longo dos anos na agricultura brasileira na adaptação, no melhoramento genético, na incorporação de tecnologia para adaptação da espécie a climas quentes e secos, à resistência a pragas etc.

É fato, ou melhor, é factível concordar que muito de pesquisa básica foi feito. Mas o próprio ex-Presidente afirma que esse cenário também resultou de investimento em desenvolvimento tecnológico, que fez com que nossa economia alcançasse o nível atual, muito em razão da nossa pauta de exportações.

Neste contexto, Oliva observa que:

“A mesma coisa aconteceu na exploração de minério e de petróleo em águas profundas, resultados diretos de pesquisas feitas nos institutos e universidades deste país. Outro exemplo brilhante, que é sucesso mundial, é a indústria aeronáutica brasileira, com a Embraer, resultado direto do trabalho de pesquisa feito no CTA – Centro Tecnológico da Aeronáutica e no ITA – Instituto Tecnológico da Aeronáutica, com a formação de mão de obra altamente qualificada. Mas não podemos ficar por aqui. Para ser competitivo, internacionalmente, o Brasil precisa avançar cada vez mais na incorporação do conhecimento ao seu processo produtivo. E onde está o conhecimento? Fundamentalmente, nas universidades e nos institutos de pesquisa. Por outro lado, onde acontece o desenvolvimento e a inovação? Fundamentalmente, nas empresas. Então, se não houver um canal de comunicação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, dificilmente acontecerá que o conhecimento flua; e o conhecimento só flui através das pessoas.”

Ao analisar os principais desafios do Governo e do CNPq, de maneira conclusiva, Oliva afirma que é preciso “criar políticas que incorporem, nas empresas, os mestres e doutores que estão sendo formados nas universidades, já que, em sua opinião, eles poderão levar o conhecimento para dentro das empresas, e transformando-o em inovação.”

Durante sua gestão Oliva, em seus discursos, enfatizou que a universidade está na fronteira do conhecimento, mas também frisou que em lugar algum do mundo a inovação acontece na universidade.

Da análise dos discursos dos ex-gestores do CNPq é possível depreender que no momento em que o empresário faz o balancete da sua empresa é preciso ter em mente que o custo de um doutor contratado para o departamento de P&D não deveria ser contabilizado como gasto, mas sim como investimento, com potencial para gerar lucros no médio ou longo prazo.

Para ex-presidente Glaucius Oliva existe a necessidade de se criarem cursos de capacitação empresarial para a inovação, programas de agentes locais de inovação, de forma que o conhecimento não seja restrito às universidades, mas que se estenda às empresas, mostrando que pequenas inovações incrementais podem melhorar a sua qualidade produtiva.

As possibilidades de mudança de paradigma indicadas por Oliva (2014) para a atuação do CNPq, não obscurecem totalmente a sua visão sobre o modelo de se fazer ciência no Brasil, posicionamento explicitado na afirmação do ex-presidente, quando afirma que “a ciência precisa conquistar a confiança e a legitimidade da sociedade brasileira, já que ela ainda não é identificada e reconhecida como um elemento essencial ao conforto, progresso, segurança e bem estar do povo brasileiro[...]”

Por outro lado, nos discursos dos ex-presidentes também fica nítida a impressão de que a inovação, a pesquisa e o desenvolvimento apresentam tempos de maturação específicos, e, que na maioria dos casos o empresário não deve pensar na obtenção de lucro imediato. Assim, os empresários não deveriam, na visão destes ex-gestores, gerir sua empresa pensando somente num retorno rápido e no lucro imediato do investimento feito. Esta mudança de linha de pensamento e de atitude em relação ao processo inovativo precisa ser mais difundida e aplicada na indústria brasileira e isso é um desafio nacional: um desafio para todos nós – empresários, universidades, cientistas, docentes, CNPq e outras agências de fomento, Governo, etc.

No final de fevereiro de 2015, Hernan Chaimovich assumiu a presidência do CNPq. Mesmo considerando tratar-se de fato verificado fora do período de análise contemplado nessa Dissertação, parece relevante ressaltar a afirmação do novo presidente sobre o desafio de promover a ciência, a tecnologia e a inovação no Brasil nos dias atuais:

“Quando se pensa em programas, temos que pensar primeiro no ethos e na razão de ser do CNPq, cuja história vem desde 1951: estimular e promover o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento. São, portanto, dois princípios que quero explicitar: primeiro, em consonância com sua missão primordial, o CNPq deve financiar exclusivamente o que apenas ele pode financiar, com excelência na análise de mérito, na avaliação de impacto e observando os códigos de conduta que devem caracterizar a ética pública. O segundo é que o CNPq deve colaborar na formulação de projetos estratégicos para que a ciência básica, a pesquisa tecnológica e a inovação cumpram efetivamente o seu papel essencial no desenvolvimento sustentável e socialmente justo do País.”

Como se pode observar há, nos discursos dos ex-presidentes do CNPq, um claro indicativo de que a ciência por si só não traz e não trará o desenvolvimento socioeconômico almejado pela sociedade brasileira.

Por outro lado, como poderá ser observado no capítulo 3, referente às chamadas do CNPq há uma clara dissociação entre o discurso oficial e as práticas da Agência, pelo menos no que diz respeito ao modelo de financiamento de projetos de pesquisa.

1.2 BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO

O debate realizado nesta dissertação está relacionado à biodiversidade existente no Brasil e às inúmeras possibilidades de seu uso econômico e, ainda, aos vínculos desse processo com o desenvolvimento do país.

A discussão parte dos principais conceitos na área ambiental e na chamada bioeconomia. Além disto, estão sendo considerados nas análises aqui realizadas os principais conceitos sobre teoria do desenvolvimento e paradigma da ciência e, nesse cenário, qual o lugar e papel do Brasil, um país megadiverso.

Assim, biodiversidade, para fins deste trabalho, está aqui considerada a partir das reais possibilidades de seu uso econômico, e, nesses termos, como o país se insere nesse segmento específico do mercado.

O debate envolvendo Biodiversidade e Desenvolvimento, de modo geral, coloca em lados opostos essas duas dimensões ou, em outras palavras, criou-se um antagonismo entre os denominados *conservacionistas* e os *desenvolvimentistas*. Isso sem entrar no mérito de outro importante debate latente na área ambiental, que coloca em campos opostos os conservacionistas e os socioambientalistas.⁶

A opção inicial por um olhar simplificado da antinomia mencionada, mesmo consciente de eventuais erros de análise que podem decorrer daí, parte da ideia geral de um grupo de estudiosos que afirma estar a Terra próxima do limite da sua capacidade de suporte, o que na prática significa a impossibilidade de manutenção por mais longos períodos do atual *modus operandi* de exploração das riquezas naturais por parte do homem, nos distintos espaços do planeta.

Há um segundo grupo, de certa maneira menos homogêneo que o primeiro, cujas ideias influenciaram o atual modelo de produção e exploração da natureza, e que não se mostra sensível aos reclames e alertas ambientais do final do século XX

⁶ Ver a respeito Roberto Guimarães. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In O Desafio da Sustentabilidade – um debate socioambiental no Brasil. Editora Fundação Perseu Abramo; 2001, págs. 43-71.

início do século XXI. Sob determinado enfoque este grupo faz uso dos recursos naturais de maneira mais agressiva. E tanto faz estar se falando sobre a pesca às baleias para fins de alimentação quanto à exploração predatória de minérios nas florestas que compõem a Amazônia. Ambas as ações, dentre tantas outras, fazem parte do modelo de super exploração dos recursos naturais oriundos da Biodiversidade.

Assim, a intenção é indicar, se possível, qual o papel que o Brasil tem desempenhado quando se trata do paradigma da utilização da biodiversidade como insumo para o desenvolvimento e para o exercício de um novo modelo de fazer ciência.

Para Nader (2013) desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica em biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados pode contribuir para ampliar este conhecimento, e permitir a conservação e a utilização sustentável de seus componentes - por meio da produção de fármacos, cosméticos, alimentos, novos materiais - além de manter os serviços proporcionados pelos ecossistemas. No mesmo sentido, Nader (2013) observa que a diversidade biológica ou biodiversidade são termos usados para fazer referência ao conjunto de seres vivos do planeta - plantas, animais, fungos, algas, microrganismos - que habitam ou habitaram um determinado ambiente geológico da Terra, ou seja, a biota terrestre.

Os números e as estatísticas sobre as possibilidades de aproveitamento econômico da biodiversidade brasileira podem vir de diversas fontes, mas há um consenso sobre a posição brasileira no ranking mundial da biodiversidade: 1º lugar.

Observa-se, assim, que há uma infinidade de formas de conceituar o que é biodiversidade.

Como se já fez referência na Introdução deste trabalho a CDB define diversidade biológica, ou biodiversidade, no seu Art. 2º, como:

“[...] a variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, incluindo, entre outros, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isto inclui a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.”

O que se pode observar no Art. 2 da CDB importa, para além dos elementos constitutivos da biota terrestre, a diversidade dentro e entre espécies e ecossistemas e relações existentes entre estes elementos complexos.

CUNHA (2009), de forma bem criativa, lembra que há textos que consideram a biodiversidade uma espécie de cofre onde há um patrimônio químico inexplorado de remédios, alimentos, fertilizantes, pesticidas, cosméticos, solventes, fermentos, têxteis,

plásticos, celulose, óleos e energia, além de moléculas, enzimas e genes em número quase infinito.

Essa última forma de olhar este tema explicita o potencial que a biodiversidade traz em si, visto que a gama de áreas apresentadas é representativa de diversos segmentos produtivos, em que todos trazem especificidades quanto a sua dinâmica econômica.

Todavia, esse potencial quase que inalcançável reflete, em boa medida, os dilemas de quais deveriam ser os ditames do desenvolvimento a ser perseguido pela humanidade. O Brasil como país megabiodiverso se coloca em posição privilegiada nesse debate. Mas inúmeras questões ainda estão por serem respondidas.

Para Alho (2008) outro aspecto deve ser considerado nesse debate, qual seja, o termo biodiversidade ou diversidade biológica se refere à variedade das formas de vida que ocorrem na natureza, como um resultado da história evolucionária. O conceito inclui a variedade dos organismos em todos os níveis, das variáveis genéticas dentro de uma mesma espécie e entre diferentes espécies, como também a variedade dos ecossistemas, englobando as comunidades ecológicas em um determinado habitat e as condições físicas sob as quais estas comunidades vivem.

Os números da biodiversidade identificada em território brasileiro ratificam as diversas afirmações quanto ao novo papel que o Brasil poderá vir a desempenhar no novo paradigma técnico-econômico, como destacado na seguinte afirmação:

“O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, compreendendo mais de 50 mil espécies de plantas superiores (20-22% do total existente no planeta). O interesse pelos medicamentos derivados de plantas, também conhecidos como fitoterápicos ou fitomedicamentos, tem aumentado expressivamente em todo o mundo, em especial nos países desenvolvidos, notadamente alguns da Europa e nos Estados Unidos. Estima-se que o mercado mundial de medicamentos já atinja a casa dos US\$ 20 bilhões anualmente.” (Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo, 2011).

Do mesmo trabalho citado acima, merece destaque os dados referentes às pesquisas com plantas realizadas no Brasil no período entre 1984 e 2010:

“Em um levantamento realizado no período entre ‘994 a 2004, através do site Web of Science, foi demonstrado, com base no número de trabalhos publicados em periódicos internacionais, que poucas áreas de pesquisa cresceram tanto no Brasil como as de pesquisas com plantas. As publicações brasileiras na área de plantas passaram de 24 entre 1984-1986 para 1.431 entre 2002-2004. Uma atualização recente para o período 2008-2010 (até o mês 7) demonstra um enorme crescimento, com 4.240 publicações em periódicos internacionais.” (Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo, 2011).

Ainda em relação ao debate vinculando a biodiversidade brasileira, as pesquisas com plantas e a geração de medicamentos, Gerson Antonio Pianetti, Presidente da Comissão da Farmacopeia Brasileira, afirma:

“... a grande maioria dos medicamentos, hoje disponíveis no mundo, é ou foi originado de estudos desenvolvidos a partir da cultura popular que fazem da rica biodiversidade brasileira um vasto campo de pesquisa científica.”⁷

Como se pode observar, a biodiversidade é uma fronteira a ser estudada, conservada, mas também utilizada, para a melhoria da qualidade de vida da sociedade, por intermédio de ações que possibilitem o uso econômico, mas sustentável em termos ambientais, isto é, na visão deste trabalho, sem exploração desmedida de recursos naturais dos ecossistemas, de forma que os mesmos fiquem inviabilizados com o decorrer do tempo, prejudicando o presente desta geração, bem como o futuro das próximas gerações.

Um aspecto importante a ser destacado é o fato de que a biodiversidade brasileira já é pesquisada em diversos centros de pesquisa espalhados pelo Brasil. Os exemplos são inúmeros: Instituto de Pesquisa da Amazônia, Museu Emílio Goeldi, Instituto Butantã, Fundação Oswaldo Cruz, Embrapa, um grande número de Universidades Públicas espalhadas pelo país, com programas de graduação, pós-graduação e com laboratórios dedicados exclusivamente à pesquisa sobre a enorme biodiversidade brasileira.

Por outro lado, a notícia é menos alvissareira quando se trata de Instituições essencialmente Privadas. A Natura S/A, empresa brasileira da área de cosméticos, é a primeira que vem a mente de muitos quando se trata do tema biodiversidade e empresas, tendo em vista uma vasta linha de cosméticos lançada a alguns anos atrás com foco na biodiversidade brasileira.

⁷ Texto extraído dos trabalhos da Comissão da Farmacopéia Brasileira In www.anvisa.gov.br. Acessado em 02.01.2014.

Por outro lado, grande parte das empresas nacionais atuantes no mercado continua a tratar a biodiversidade e os recursos dela oriundos como simples matéria prima para suas atividades. Daí decorre que boa parte destas empresas trabalha com a ideia de conservar a natureza e os serviços que ela presta ao mercado com vistas a explorá-la mais tarde.

No entanto, parece não haver tanta sinergia entre a atuação dos centros de pesquisa x públicos e as Instituições eminentemente privadas.

Apenas como exemplo, estima-se que 40% dos medicamentos disponíveis na terapêutica atual foram desenvolvidos de fontes naturais: 25% de plantas, 13% de microrganismos e 3% de animais.

Ainda, segundo Calixto (2003), o Brasil ocupa lugar privilegiado neste mercado por possuir a maior biodiversidade do mundo, estimada em cerca de 20% do número total de espécies do planeta.

Até porque, esse imenso patrimônio genético, já é escasso nos países desenvolvidos e tem na atualidade valor econômico-estratégico inestimável em várias atividades, sendo no campo do desenvolvimento de novos medicamentos onde reside sua maior potencialidade.

Para Calixto (2003), a motivação para este tipo de afirmação seria facilmente comprovada quando se observasse com a acuidade necessária o grande número de medicamentos obtidos direta ou indiretamente a partir de produtos naturais. Afirma o autor que se ter uma noção do impacto desses medicamentos no mercado mundial, somente as estatinas foram responsáveis por um mercado de US\$ 19 bilhões em 2002.

Os exemplos são inúmeros. As terapêuticas modernas, compostas por medicamentos com ações específicas sobre receptores, enzimas e canais iônicos não teria sido possíveis sem a contribuição dos produtos naturais, notadamente das plantas superiores, das toxinas animais e dos microrganismos.

De acordo com informações de diversas fontes, o mercado mundial desse grupo de drogas atinge cifras de muitos bilhões de dólares.

Atualmente, é possível afirmar, que todas as maiores indústrias farmacêuticas mundiais possuem programas de pesquisa na área de produtos naturais, uma vez que estes oferecem, entre outras, as vantagens como: grande quantidade de estruturas químicas, muitas delas, complexas; muitas classes de estruturas homólogas; estruturas químicas di e tridimensionais; possibilidade de utilização como banco de moléculas para ensaios de alta velocidade; economia de tempo e recursos; fonte de pequenas moléculas para alvos moleculares complexos e, mais importante, capazes de serem absorvidas e metabolizadas pelo organismo.

Diante do contexto mencionado anteriormente, observa-se que a oferta de produtos naturais ou manipulados é extremamente elástica e pode ser subdividida em várias categorias, tais como: produtos para a saúde de forma geral (medicamentos, cosméticos, perfumaria); madeira; não madeiráveis (frutos, borracha, fibras, óleos, resinas); alimentos; animais; paisagens; entre outros.

Por outro lado, diante do cenário extremamente favorável ao Brasil no que diz respeito aos números brutos da biodiversidade brasileira em comparação ao restante dos países no mundo, é de se perguntar terá o Brasil um papel de destaque neste mercado? Que ações o Brasil deveria empreender, num curto espaço de tempo, para atuar de maneira marcante (como protagonista) neste mercado? Qual o papel do MCTI e de sua principal agência de fomento, o CNPq, neste contexto?

Estudos realizados pelo MCTI e pelo CGEE (2011), em preparação para a 4ª Conferência de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, auxiliam para a compreensão dessa intrincada nova realidade advinda da utilização econômica da biodiversidade, como mencionado a seguir:

“[...] os compostos derivados de plantas são atualmente empregados na terapêutica moderna, além de terem um papel relevante na síntese de algumas moléculas mais complexas. Cerca de 30% dos medicamentos disponíveis no mercado são derivados direta ou indiretamente de produtos naturais, notadamente das plantas. Em algumas doenças, como o câncer, os medicamentos derivados de plantas chegam a 60%.”, o potencial de utilização da biodiversidade como fundamento para o desenvolvimento econômico aparenta ser bastante razoável, quando se trata por exemplo dos fármacos.”

Nessa mesma linha, Calixto (2005) argumenta que esse imenso patrimônio genético, já escasso nos países desenvolvidos, tem na atualidade valor econômico-estratégico inestimável em várias atividades, mas é no campo do desenvolvimento de novos medicamentos onde reside sua maior potencialidade.

Como se pode observar há uma enorme gama de possibilidades de se fazer uso da variabilidade da vida para revolucionar a biologia, o uso da biodiversidade e a indústria.

Neste contexto, JUNQUEIRA & CARVALHO (2011) citam como exemplo, a pesquisa realizada por cientistas brasileiros que possibilitou o desenvolvimento do medicamento Capotem, a partir do veneno da jararaca, remédio bastante difundido quando o assunto é hipertensão.

Já SANT'ANA (2002) cita como caso de sucesso as propriedades curativas do jaborandi, e, ressalta que o Brasil é o único país onde se encontra a variedade mais rica em alcaloides desta planta – que é a espécie *Pilocarpus microfilus*, cujas folhas

têm de 0,7% a 1,8% de alcaloides totais, entre os quais, nas plantas nativas, predomina a pilocarpina. Este alcaloide tem largo emprego nos exames oftalmológicos promovendo a dilatação da pupila, como também, como agente redutor da pressão ocular em pessoas sofrendo de Glaucoma”.

Outro exemplo, citado por MEDEIROS (2007), é o antibiótico extraído da aranha caranguejeira, elaborado a partir de um peptídeo encontrado nesta aranha (gomesina), o qual exerce forte ação microbiana contra 24 espécies de bactérias, nove fungos e cinco leveduras e pode ser utilizado em situações de infecção hospitalar, em infecções no trato urinário e em queimaduras.

Destaca-se, ainda, que os grandes laboratórios farmacêuticos já atuam no setor, e neste contexto mais um exemplo é o anti-inflamatório tópico Acheflan, do Laboratório Aché, produzido a partir da planta *Cordia verbenácea*, totalmente desenvolvido no Brasil, registrado na Anvisa em 2004 e lançado no mercado em 2005, é um bom exemplo a ser seguido.

Pode-se afirmar que, de fato, os exemplos de aplicação das plantas no uso medicinal, ou de outra forma, são inúmeros os exemplos que permitem afirmar ser a biodiversidade brasileira um manancial inexplorado no que diz respeito aos princípios ativos para fins medicinais, e, relacionados à saúde humana.

Pois bem, após tantos exemplos, já é transparente a importância da Biodiversidade para o avanço do setor farmacêutico, mas e o que falar da produção de alimentos.

Em recente trabalho de Dissertação de Mestrado Monte (2013) argumenta indica que existe um potencial real e atingível de:

“[...] valorização e ativação de capitais biofísicos e também sociais locais, enquanto estratégia para a evolução dos processos de construção da sustentabilidade rural, em sentido lato”, ainda que não se observe, segundo as conclusões do seu trabalho, “nos editais do CNPq a inclusão do foco central de pesquisa em sustentabilidade de sistemas de produção ou em sistemas agroflorestais.”

Por outro lado, McCouch (2013) em artigo intitulado *Agriculture: Feeding the future* afirmam que a biodiversidade estocada em bancos de genes propicia avanços nas culturas e gera bilhões de dólares em divisas, além de salvar milhões de vidas.

Estes autores exemplificam esta situação lembrando a situação pela qual passaram algumas populações asiáticas e na Índia que tiveram acesso, após longos anos, a sementes de espécies de arroz nativas que aparentemente estavam extintas, fazendo hoje inclusive a exportação oriunda dessa produção. Ressalte-se que

algumas dessas espécies são inclusive mais resistentes às pestes que atuam hoje em dia.

Sob a ótica da bioeconomia, nos moldes preconizados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2006), que define bioeconomia como aquela parte das atividades econômicas que capturam valor a partir de processos biológicos e biorrecursos para produzir saúde, crescimento e desenvolvimento sustentável.

Barros e Neto (2007) ao citarem Lopes & Carneiro (2005), entendem que configura-se um cenário positivo para a bioeconomia aplicada ao agronegócio no Brasil, pois particularmente, no caso da agropecuária,

“A intensificação dos estresses térmicos, hídricos e nutricionais, além do aumento da pressão de pragas e doenças, são problemas inevitáveis para o agronegócio nos trópicos, na medida em que se realizam as previsões de aumento das temperaturas globais... As tecnologias para agricultura tropical desenvolvidas pelo Brasil se tornarão cada vez mais atrativas para os países de clima temperado, na medida em que suas atividades agrícolas tiverem que se adaptar a climas mais quentes”.

Há ainda os serviços proporcionados pelos ecossistemas, ou serviços ambientais que são todos aqueles que a natureza fornece à humanidade, de forma direta (produção de alimentos ou potencial desenvolvimento de fármacos a partir de plantas ou microorganismos) ou indireta (resiliência dos ambientes). Neste contexto, a biodiversidade pode ser considerada como um estoque de capital natural que combinado com outros estoques gera um número de serviços à humanidade.

Assim como a técnica ou a tecnologia, que durante muito tempo foram avaliadas como externalidades ao fenômeno econômico, a natureza, ou a biodiversidade, também tiveram sua importância subestimada. Durante longos anos, os recursos naturais foram considerados apenas como insumo para a máquina do desenvolvimento.

No entanto, o valor dos ecossistemas deixa aos poucos de ser invisível para os mercados, para os governos e para a sociedade.

Bayron e Jenkins (2010) sugerem que os governos devem ser convocados a elaborar instrumentos econômicos e voluntários que coloquem um preço para os serviços que a natureza prove à sociedade. Mas para estes autores o mundo está diante de uma grande oportunidade de negócio. Para estes autores os serviços ambientais continuam invisíveis para os mercados, uma vez que, grosso modo, não custam caro aqueles que deles fazem uso. Para eles é preciso estabelecer

instrumentos regulatórios e coloquem um preço sobre estes serviços que a natureza prove para toda a Sociedade.

Assim, é possível ter em vista o grande número de possibilidades para o uso da biodiversidade para a geração de riquezas. Mas o que isto significa quando se está diante de um determinado modelo de como fazer ciência que impede, na maioria das vezes, uma maior sinergia entre pessoas e instituições para o uso da biodiversidade como insumo para novos caminhos, de modo a promover com maior vigor o retorno concreto para a sociedade, no que diz respeito às suas condições de vida.

Para aprofundar a discussão é preciso chamar a atenção para pontos importantes da Teoria do Desenvolvimento, bem como relacionar ao Desenvolvimento os Investimentos em CTI e PD.

Neste contexto, interessante observar que para os estudiosos da Economia o Desenvolvimento é um conceito fundamental, e, de forma geral, pode ser interpretado sob vários aspectos.

Por diversas razões o Desenvolvimento também tem sido assunto recorrente entre biólogos, ecólogos, advogados, médicos, engenheiros, entre tanto outros, uma vez que o Desenvolvimento os afeta, assim como à Comunidade, de forma bastante intensa, seja com seus resultados maléficos (poluição, desmatamento, alterações climáticas, etc), ou com os benefícios advindos do mesmo (maior expectativa de vida, tratamentos médicos mais avançados, alimentação melhor e mais saudável).

Neste sentido, Schumpeter (1997) ao discorrer sobre O Fenômeno Fundamental do Desenvolvimento Econômico alerta que:

“O processo social, que racionaliza nossa vida e nosso pensamento, afastou-nos do tratamento metafísico do desenvolvimento social e nos ensinou a ver a possibilidade de um tratamento empírico; mas fez o seu trabalho de maneira tão imperfeita que devemos ser cuidadosos ao tratar do próprio fenômeno, mas ainda do conceito com o qual o compreendemos e, mais do que todos, da palavra com a qual designamos o conceito e cujas associações podem desencaminhar-nos para todo tipo de direções não desejadas.”

No que diz respeito a este Trabalho, em vários momentos fez-se uso do conceito de Desenvolvimento sob o viés econômico, já que um dos eixos da Dissertação é o aproveitamento econômico da Biodiversidade.

Assim, é importante ressaltar o que vem a ser o desenvolvimento econômico. O mesmo Schumpeter (1997) procura esclarecer a diferença entre o desenvolvimento e o fenômeno do desenvolvimento econômico:

“Entenderemos por “desenvolvimento”, portanto, apenas as mudanças da vida econômica que não lhe forem impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa. Se se concluir que não há tais mudanças emergindo na própria esfera econômica, e que o fenômeno que chamamos de desenvolvimento econômico é na prática baseado no fato de que os dados mudam e que a economia se adapta continuamente a eles, então diríamos que não há nenhum desenvolvimento econômico. Pretenderíamos com isso dizer que o desenvolvimento econômico não é um fenômeno a ser explicado economicamente, mas que a economia, em si mesma sem desenvolvimento, é arrastada pelas mudanças do mundo à sua volta, e que as causas e portanto a explicação do desenvolvimento devem ser procuradas fora do grupo de fatos que são descritos pela teoria econômica.”

Guimarães (2010) indica que o debate é árduo mas que há um caminho a seguir quando argumenta que:

“Falar em tais dilemas é tentar resolver um paradoxo que acompanha o homem nos últimos 250 anos, se considerarmos somente a fase pós-revolução industrial, ou seja, como crescer e desenvolver sem destruir o planeta? Como gerar bem-estar sem dilapidar os recursos naturais? Este é o cerne do debate. Aliás, este é o cerne do desenvolvimento sustentável.” (GUIMARÃES, 2010. pp. 55/56.)

É importante notar, mais uma vez com auxílio da teoria de desenvolvimento proposta por Schumpeter (1997), que o conceito de desenvolvimento traz consigo cinco fatos:

- 1) Introdução de um novo bem — ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados — ou de uma nova qualidade de um bem;
- 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;
- 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não;
- 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada; e,
- 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

Ora, quando se trata do tema biodiversidade e as possibilidades de seu aproveitamento econômico, e, se considera que o assunto se encaixa perfeitamente na ideia exposta por Schumpeter (1997) sobre o Desenvolvimento, é possível afirmar que o Brasil, país de maior biodiversidade do planeta, tem grande chance de tornar-se expoente neste segmento. Mas a pergunta retorna: está o Brasil preparado para tal empreendimento, isto é, fazer valer a sua posição estratégica em termos de volume da sua Biodiversidade e conquistar espaços importantes no mercado mundial, como um todo. Ou se continua como aparentemente está o Brasil e sua infra-estrutura de CTI e PD, “pesquisando, a Biodiversidade sem um olhar que considere as possibilidades de uso, ainda que haja casos pontuais de grande sucesso”.

E se o Brasil não está preparado, o que fazer? E se está preparado, como avançar?

Diante deste contexto não é caro recordar alguns detalhes os quais indicam possibilidades de que uma sinergia entre Estado (política pública), Universidades e Centros de Pesquisa (cientistas) e Instituições Privadas pode levar ao sucesso em termos de desenvolvimento no caminho indicado por Schumpeter.

No âmbito deste Trabalho estes detalhes ficam resumidos em três itens: Infraestrutura e Capacidade Técnico-Científica instaladas em Universidades e Centros de Pesquisa, públicos ou privados, aliados ao Setor Produtivo, especialmente aos Centros de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas parceiras.

Inicialmente, cabe frisar que o domínio das técnicas e da tecnologia envolvidas no avanço do desenvolvimento é de importância capital para o mencionado sucesso, considerado aqui como algo positivo apenas.

Neste contexto, cabe citar Smith (1983) que já afirmava em diversas de suas considerações que a mudança técnica era de fundamental importância para o desenvolvimento econômico de um país.

Schumpeter (1997) acrescenta que os empreendedores configuram um elemento chave para que as descobertas e inventos possam se tornar inovações ao alcançarem um uso disseminado no mercado.

Acrescente-se à ideia defendida por Schumpeter, o que não é novidade alguma, que a participação do Estado é fundamental para que se alcance o desenvolvimento econômico.

Neste contexto de participação do Estado no desenvolvimento econômico de um país é interessante observar o que afirmam Freeman e Soete (2008) quando explanam sobre a indústria de automóveis nos Estados Unidos da América do Norte. Para estes autores, está claro que, nos últimos 250 anos, a intervenção do Estado na

economia tem sido a base para a consolidação de setores específicos, como por exemplo, o setor de automóveis, desde a produção do primeiro Ford T.

Quando se busca outros exemplos nos Estados Unidos (Indústrias Farmacêutica e Militar), ou no Japão (Indústrias Automobilística e de Produtos de Alta Tecnologia), Índia (Indústria de Software), Coreia do Sul (Indústria Naval), observa-se rapidamente a participação do Estado no desenvolvimento econômico desses setores.

Por vários e diferentes aspectos estes autores entendem que a interação entre a indústria, as universidades e os centros de pesquisa, públicos ou privados (leia-se os cientistas) e o mercado é de grande importância para que as mudanças técnicas alcancem um uso disseminado pela sociedade.

Não há um consenso na literatura econômica, mas fato é que o uso da biodiversidade para fins econômicos e de desenvolvimento pressupõe que a interação citada seja vista como um elemento fundamental no processo.

Assim, é um fato que diversos autores (alguns já citados nestes trabalho) têm discutido que o processo de desenvolvimento (social, econômico, cultural) de uma determinada sociedade recebe grande contribuição do progresso técnico e científico.

Por outro lado, a operação biodiversidade + desenvolvimento não pode significar exploração exacerbada de recursos.

Ainda que o tema deste Trabalho não esteja relacionado especificamente ao denominado desenvolvimento sustentável há que se observar os efetivos limites dos ecossistemas, a sua capacidade de suporte e de resiliência, uma vez que os recursos naturais são finitos, e muitas vezes há dificuldade em retornar a um *status quo* anterior, após seguidos impactos sobre os ecossistemas ao longo do tempo, sejam estes impactos antrópicos ou não.

Neste sentido Meadows *et. al.* (2007) observam que os limites físicos do crescimento são os limites da capacidade dos recursos naturais encontrados no planeta de prover materiais e energia, bem como a capacidade dos sumidouros planetários de absorver a poluição e os resíduos produzidos pela sociedade.

Isto é, o próprio uso da biodiversidade para fins de desenvolvimento econômico deve pressupor a ideia de que os ecossistemas tem uma capacidade de suporte para a geração de poluição e resíduos, ou seja, há um limite a partir do qual um ecossistema poluído e degradado não se regenera. É preciso que o desenvolvimento das sociedades não leve ao esgotamento dos ecossistemas.

Neste contexto, merece destaque a perda de biodiversidade em razão a natureza predatória dos níveis de desenvolvimento da atualidade, como observam Meadows *et. al.* (2007), as análises empreendidas para o estudo sobre os limites do

crescimento indicam que o resultado do modelo atual de desenvolvimento pode acarretar o colapso da economia, da natureza e da população mundiais.

Nesses termos, essa Dissertação lança um olhar sobre o potencial de ganho econômico e de conquista de desenvolvimento quando são investidos recursos no uso da biodiversidade, mas de forma sustentável.

Ainda que a biodiversidade seja o cofre onde se encontra guardada uma riqueza inestimável, há um consenso entre pesquisadores dessa área sobre o desconhecimento da humanidade acerca do que pode ser construído a partir desta imensa biodiversidade existente no planeta.

Neste sentido, se desconhecem muitas das possíveis aplicações de produtos oriundos da biodiversidade, seja na agricultura ou na saúde humana.

Pois bem, se a Biodiversidade encontrada no Brasil é a maior do Planeta, e, se o seu uso pode trazer ganhos econômicos com vistas ao desenvolvimento, como tudo isto se encaixaria de forma para a construção e consolidação de um mercado que poderia impulsionar o desenvolvimento brasileiro.

1.3 BIODSENVOLVIMENTO

Em verdade não há um autor que discuta o que é o biodesenvolvimento strictu sensu. Há inúmeros conceitos que fazem referência ao meio ambiente e aos seus diversos temas correlatos (economia verde, agroecologia, codesenvolvimento, química verde). Portanto, biodesenvolvimento é um conceito em construção. Conforme argumentado nos itens anteriores, observa-se que o valor dos serviços prestados pela natureza e pela biodiversidade aparenta ser inestimável.

Vogt (2013) estima o valor diversidade biológica brasileira em mais de 4 trilhões de dólares. Em que pese esta alta estimativa, também há um consenso na literatura consultada para efeito da realização deste trabalho de que o tamanho da biodiversidade brasileira não é *per si* uma certeza de que o Brasil alcançará níveis elevados de crescimento econômico ou de desenvolvimento social. Transformar biodiversidade em desenvolvimento, a partir do seu uso sustentado e de seus recursos derivados, é o grande desafio.

Nos anos 1990, o mercado mundial de produtos farmacêuticos apresentou um movimento anual de US\$ 250 bilhões e o de cosméticos US\$ 120 bilhões, totalizando US\$ 370 bilhões.

Estima-se que o consumo de matérias-primas representa 10% desse valor. O mercado de agroquímicos, de US\$ 25 bilhões, praticamente não se distingue dos produtos finais, o que elevaria o total de matérias-primas para aproximadamente US\$ 62 bilhões (Barata, 1995).

O mercado mundial de fitofarmacêuticos alcançou em meados da década de noventa do século XX a cifra de cerca de US\$ 16 bilhões/ano (6,4 % do mercado total).

Em 1994, metade das 250 principais empresas farmacêuticas do mundo desenvolvia projetos na área de produtos naturais.

Quinze anos antes nenhuma delas tinha projetos nesta área. As aquisições, acordos, joint-ventures e outros tipos de associações praticadas no momento pelas empresas farmacêuticas demonstram a importância deste mercado. Em todo o mundo as grandes firmas estão adquirindo as pequenas e competentes firmas de fitofármacos, *herbal drugs*. Para Barata (1995), o futuro das empresas brasileiras de produtos naturais certamente será afetado por esse processo.

Estima-se que o mercado mundial da biotecnologia gire em torno de US\$ 50 bilhões, sendo mais de 50% somente no setor agrícola. Os Estados Unidos dominam

este mercado, com maior número de produtos geneticamente modificados lançados comercialmente. Kubicek (1998) entende que ter grande quantidade de instituições de pesquisa e desenvolvimento - P&D, com especialistas atuando na área, investindo maciçamente em biotecnologia, especialmente na área vegetal, auxilia que as empresas norte-americanas possam ter sucesso em suas respectivas áreas de atuação.

Diante deste contexto, cumpre lembrar que a biotecnologia orientada ao setor agrícola encontra-se em um estágio mais avançado do que a orientada aos animais ou mesmo para outros aspectos relacionados à biodiversidade, como plantas e organismos marinhos, tanto no Brasil quanto em outros países megadiversos no mundo (Índia, Colômbia, Costa Rica etc.)

De acordo com uma classificação que se aproxima das mais tradicionais (Barata, 1995) afirma que os produtos farmacêuticos podem ser divididos em: 50% sintéticos, 25% naturais ou derivados e 25% outros.

Neste contexto, o Aché Laboratórios S/A (maior grupo farmacêutico instalado no Brasil) promove pesquisa juntamente com a Escola Paulista de Medicina e os índios Kraôs (norte do Estado do Tocantins) para descoberta de novos medicamentos com base em ervas. Os investimentos nesta pesquisa devem chegar a US\$ 1,5 milhão (Filho, 2002).

Com plantas, já há produtos sendo comercializados e com animais existem avançados testes que, no futuro, levarão também à sua exploração comercial.

O Japão é considerado um dos concorrentes dos Estados Unidos na área de biotecnologia. Caracteriza-se por um forte investimento empresarial e do governo nos setores farmacêutico, químico, alimentos, energia e agricultura. Atualmente, existem mais de 500 Empresas de Base Biotecnológica (EDBs), e elas estão se concentrando em investir e em estabelecer intercâmbios tecnológicos com as melhores empresas americanas e européias de biotecnologia.

A Comunidade Econômica Européia – CEE detém 6 das 10 principais companhias farmacêuticas do mundo e os diversos países da União Européia - UE estão investindo fortemente em aquisições e joint ventures no exterior, principalmente nos Estados Unidos. A indústria de capital de risco aumentou os seus investimentos em biotecnologia na Europa para cerca de US\$ 100 milhões em 1990. A Comissão da Comunidade Européia planeja investir US\$ 1,2 bilhões em pesquisa biotecnológica de ponta nos próximos dez anos. O mercado europeu de substâncias bioquímicas deve alcançar em 1993 a cifra de US\$ 500 milhões. (Enríquez, 1997).

Quanto às possibilidades econômicas de ganhos com o desenvolvimento de produtos a partir da biodiversidade, conforme observam Casas e Chauvet (1996), hoje

não é suficiente contar com uma base de pesquisa biológica, ao contrário se faz cada vez mais importante contar com um enfoque flexível para orientar o capital para transformar, de maneira produtiva, a pesquisa e desenvolvimento em inovações industriais rentáveis e melhorar as alternativas para os produtos agrícolas e matérias primas.

A construção conceitual aqui buscada/empreendida permite, neste momento, induzir que só haverá desenvolvimento a partir da biodiversidade. Isto é, biodesenvolvimento.

Todavia a factibilidade de implementação da cultura do biodesenvolvimento sustentável depende da existência de políticas públicas que incentivem esta “conduta” ou forma de se relacionar com a produção e com a natureza.

Sem a intenção já partir para as conclusões do trabalho, se a ideia de partida é o pressuposto de que o uso sustentável da biodiversidade é uma situação em que não há concorrência perfeita no mercado, e, portanto não há eficiente alocação de recursos suficientes do setor privado para atividades de P&D nesta área, esta imperfeição, por si só, justificaria uma intervenção governamental. Daí a importância dos investimentos públicos para este Setor.

É preciso neste ponto lembrar que no debate econômico há uma tipologia básica na qual existem duas escolas principais de pensamento sobre o crescimento econômico: a ‘teoria neoclássica’ e a ‘teoria do crescimento endógeno’.

As análises presentes nessa dicotomia auxiliam a entender melhor que papéis o Estado pode assumir para que se alcancem níveis satisfatórios de desenvolvimento num determinado país.

A teoria neoclássica do crescimento econômico, na forma proposta por Slow (1956), se baseia na acumulação do capital físico como o fator chave por trás do crescimento numa economia perfeitamente competitiva com retornos constantes em escala e com uma taxa exógena de poupança que se pressuponha ser uma fração constante da renda nacional total.

No contexto da teoria neoclássica, o progresso tecnológico é um elemento exógeno, mas essencial para o crescimento econômico de longo prazo, uma vez que haveria a tendência para que a acumulação de capital e o crescimento parassem de crescer e, assim, a economia entraria em equilíbrio estável por um longo período.

Assim, com o avanço tecnológico aumenta-se a produtividade da mão de obra, de forma que o produto marginal do capital não decresce à medida que cresce a relação entre capital e mão de obra. Adicionalmente, a relação capital/mão-de-obra é um indicador fundamental da produtividade de uma empresa, de um setor econômico ou de uma economia.

Já a teoria do crescimento econômico endógeno, apesar de considerar, tal como a teoria neoclássica, que o crescimento econômico de longo prazo se dá pela acumulação de fatores de produção baseados no conhecimento, como o capital humano, que viabiliza a ideia de *learning by doing*, ou seja, o desenvolvimento e a inovação incorporam as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (PD) como um fator de produção, pressupondo, desta forma, que avanço tecnológico seja o resultado das atividades de pesquisa e desenvolvimento empreendidas por empresas desejosas de maximizar lucros.

Neste sentido, Melo (2009) argumenta que o efetivo financiamento público ou privado em inovação, ou a falta de financiamento ou mesmo a irregularidade na execução dos orçamentos destinados à inovação, vem sendo apontados como significativos gargalos estruturais ainda não solucionados pelas instituições públicas ou privadas.

Na mesma linha, destaca-se que há estudos econométricos sobre as taxas de retorno social dos investimentos em atividades de PD versus as taxas de retorno privadas e dos vazamentos de atividades de PD, nas indústrias manufatureiras e de alta tecnologia, os quais indicam que os investimentos em atividades de PD trazem retorno para os níveis de crescimento econômico de um país, bem como este crescimento econômico pode atingir outros países que se relacionam com aqueles que mais investem em atividades de PD (MCT/CGEE, 2000).

Viotti (2000) que afirma que é fundamental, na análise sobre ciência e tecnologia, verificar como as Nações se posicionam diante de um cenário de alta competição nos mercados onde são exigidas desses países posturas mais ativas ou mesmo menos passivas diante da necessidade de criarem capacidade de inovar.

Para este autor, o Brasil, em comparação com a Coreia do Sul assumiu uma postura mais tímida, ou passiva, no que diz respeito à implementação de políticas públicas que poderiam alavancar o crescimento econômico e o desenvolvimento do país.

Ao contrário, a Coreia do Sul teria implementado políticas mais ativas que possibilitaram àquele país aproveitar com sucesso o ciclo de crescimento mundial que se observou durante os anos 1980 e 1990, com boa atuação no mercado internacional até os dias atuais.

Mas há um modelo possível para o Brasil?

Abrantes (2002) em dissertação de mestrado cujo título foi *Bio (sócio) diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia* sugere que:

“Com os avanços tecnológicos conseguidos pelas sociedades modernas, particularmente na área da biotecnologia e da engenharia genética, a questão da soberania passa a adquirir uma nova conotação para os países em desenvolvimento. As preocupações voltam-se agora para as questões relativas à biodiversidade e ao domínio do conhecimento científico e tecnológico como uma nova faceta do confronto norte-sul. De um lado, encontram-se alguns países em desenvolvimento, detentores do maior potencial biológico do planeta, em especial o Brasil, todavia carentes de recursos e tecnologia para o aproveitamento desse potencial e, de outro, as nações industrializadas, que não detêm uma grande biodiversidade, mas dominam o conhecimento científico e tecnológico, além de deterem os recursos necessários para garantir a sua utilização.”

Para este autor desde os anos 1970, com a realização da Conferência de Estocolmo sobre meio ambiente, e posteriormente com a divulgação dos relatórios “destinados à proteção, conservação e uso sustentável da diversidade biológica” passou a ser definida como uma prioridade internacional, tornando-se fundamental a promoção de esforços no sentido de elaborar instrumentos legais que envolvessem todos os aspectos e componentes relacionados à preservação da biodiversidade.

Abrantes (2002) frisa que:

“Na prática, o resultado das políticas adotadas pelos países industrializados tem sido o alargamento do fosso econômico entre norte e sul, com o agravamento dos problemas sociais, ambientais e econômicos nos países em desenvolvimento, que vêem diminuindo as possibilidades de romperem as barreiras impostas ao desenvolvimento por causa da forma como as relações internacionais encontram-se constituídas. Uma agenda internacional de cooperação norte-sul, no atual contexto, deve incorporar iniciativas que busquem a partilha proporcional de responsabilidades entre nações pobres e ricas, focalizando o meio ambiente sob uma ótica global e associada às condições do processo de desenvolvimento. Sem prejuízo de tais iniciativas, é possível o estabelecimento de programas de cooperação norte-sul, mas principalmente sul-sul.”

Tal aspecto é importante para os países em desenvolvimento, uma vez que os avanços da biotecnologia e da engenharia genética aliam conhecimento científico, manipulação tecnológica de material genético e a obtenção de patentes, envolvem direitos a nichos do mercado internacional, o que é uma questão crucial para os países em desenvolvimento.

Ressaltem-se, neste contexto, as estimativas que indicam que cerca de 50% da biodiversidade do globo está localizada nas regiões tropicais do planeta.

Assim, ao Brasil, país detentor de uma megadiversidade biológica, caberia, pelo menos em tese, um papel de liderança na elaboração de políticas públicas ligadas à biodiversidade. Estas políticas poderiam ser apropriadas por países com

características semelhantes, especialmente os países em desenvolvimento, onde está concentrada a maior parte da biodiversidade mundial.

Por outro lado, Bursztyn (1993), ao abordar o antagonismo evidenciado entre a economia e a ecologia, no contexto das políticas públicas, indica que, de fato, há grande preponderância do econômico sobre o ecológico, reforçando a tese da necessidade do equilíbrio e da harmonia na relação homem e natureza, uma das premissas fundamentais da concepção do desenvolvimento sustentável.

Para Bursztyn (1993), atualmente, o nosso maior desafio no tocante à gestão ambiental consiste na legitimação do aparelho institucional e de seus instrumentos junto aos atores governamentais, aos atores do setor produtivo, e à sociedade de maneira geral.

Adicionalmente, Abrantes (2003), no caso de populações especialmente interessadas neste tipo de política pública, argumenta que é fundamental observar que:

“[...] a maioria das políticas públicas relativas à proteção da biodiversidade e ao desenvolvimento sustentável não contou com a adesão das populações locais, tendo em vista que normalmente expressam interesses divergentes e contraditórios em relação aos desejos desses atores. Muitas vezes visam apenas aos interesses econômicos e políticos predominantemente hegemônicos. Assim, torna-se bastante difícil conciliar os pressupostos ensejados pela lógica exclusiva do mercado com o ideário da sustentabilidade por meio da proteção à biodiversidade.”

Em razão de tais aspectos, o que parece evidente é a inexistência do real conhecimento potencial representado pelo aqui se denominou biodesenvolvimento.

2. A POLÍTICA PÚBLICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E O BIODESENVOLVIMENTO

2.1 A POLÍTICA PÚBLICA DE CTI DO BRASIL E A ATUAÇÃO DO CNPq NO SISTEMA NACIONAL DE CTI NO CONTEXTO DO BIODESENVOLVIMENTO

O objetivo deste capítulo é apresentar os conceitos básicos relacionados à política brasileira para a Ciência, Tecnologia e Inovação e suas implicações para o CNPq, enquanto Agência do MCTI responsável por parte significativa da execução da política pública mencionada.

O entendimento da fase anterior à implementação de uma política pública demanda uma profunda revisão da literatura, tarefa que extrapola o escopo da pesquisa aqui realizada. Ainda assim, é fundamental que alguns conceitos sobre políticas públicas sejam lembrados.

Neste sentido, Souza (2006) considera que a área de políticas públicas conta com quatro grandes teóricos fundadores, pelo menos no que diz tange à maneira como se concebe este tema na atualidade: H. Laswell, H. Simon, C. Lindblom e D. Easton. Para esta autora cada um dos teóricos citados trouxe significativas contribuições para o debate sobre o que é uma política pública.

Destes quatro, três tem suas ideias ligadas ao presente trabalho: Laswell, H. Simon e D. Easton, uma vez que C. Lindblom propôs uma visão, que vai além dos objetivos aqui perseguidos, pois este autor incorpora outras variáveis à formulação e à análise de políticas públicas, tais como as relações de poder e a integração entre as diferentes fases do processo decisório, ou mesmo o papel das eleições e dos partidos.

Laswell, conforme observa Souza (2006) introduz, nos anos 1930, a expressão *policy analysis* (análise de política pública), como forma de conciliar conhecimento científico/acadêmico com a produção empírica dos governos e também como forma de estabelecer o diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo.

Já Simon, nos anos 1950 introduz o conceito de racionalidade limitada dos decisores públicos (*policy makers*), argumentando, em síntese que a racionalidade dos decisores públicos estaria sempre limitada por problemas tais como uma informação incompleta ou imperfeita, ou o curto tempo para a tomada de decisão, interesse difusos de decisores e de pessoas ou instituições interessadas em uma determinada política pública.

Easton (1965) contribuiu para a área ao definir a política pública como um sistema, ou seja, como uma relação entre formulação, resultados e o ambiente. Segundo Easton, políticas públicas recebem inputs dos partidos, da mídia e dos grupos de interesse, que influenciam seus resultados e efeitos. O que são políticas

públicas Não existe uma única, nem melhor, definição sobre o que seja política pública.

Outras definições enfatizam o papel da política pública na solução de problemas. Críticos dessas definições, que superestimam aspectos racionais e procedimentais das políticas públicas, argumentam que elas ignoram a essência da política pública, isto é, o embate em torno de idéias e interesses.

Souza (2006) argumenta, ainda, que as políticas públicas repercutem na economia e nas sociedades, daí por que qualquer teoria da política pública precisa também explicar as inter-relações entre Estado, política, economia e sociedade. Neste contexto, afirma a autora:

“[...] do ponto de vista teórico-conceitual, a política pública em geral e a política social em particular são campos multidisciplinares, e seu foco está nas explicações sobre a natureza da política pública e seus processos. Por isso, uma teoria geral da política pública implica a busca de sintetizar teorias construídas no campo da sociologia, da ciência política e da economia.”

Souza (2006) resume então que política pública pode ser assim definida:

“[...] o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente). A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real. Se admitirmos que a política pública é um campo holístico, isto é, uma área que situa diversas unidades em totalidades organizadas, isso tem duas implicações. A primeira é que, como referido acima, a área torna-se território de várias disciplinas, teorias e modelos analíticos. Assim, apesar de possuir suas próprias modelagens, teorias e métodos, a política pública, embora seja formalmente um ramo da ciência política, a ela não se resume, podendo também ser objeto analítico de outras áreas do conhecimento, inclusive da econometria, já bastante influente em uma das subáreas da política pública, a da avaliação, que também vem recebendo influência de técnicas quantitativas. A segunda é que o caráter holístico da área não significa que ela careça de coerência teórica e metodológica, mas sim que ela comporta vários “olhares”. Por último, políticas públicas, após desenhadas e formuladas, desdobram-se em planos, programas, projetos, bases de dados ou sistema de informação e pesquisas. Quando postas em ação, são implementadas, ficando daí submetidas a sistemas de acompanhamento e avaliação.

Assim, ainda que de forma simplificada, admite-se, conforme Rua (1995) enfatiza:

“[...] as sociedades modernas têm, como principal característica, a diferenciação social. Isto significa que seus membros não apenas

possuem atributos diferenciados (idade, sexo, religião, estado civil, escolaridade, renda, setor de atuação profissional, etc), como também possuem idéias, valores, interesses e aspirações diferentes e desempenham papéis diferentes no decorrer da sua existência. Tudo isso faz com que a vida em sociedade seja complexa e freqüentemente envolva conflito: de opinião, de interesses, de valores, etc. Entretanto, para que a sociedade possa sobreviver e progredir, o conflito deve ser mantido dentro de limites administráveis.”

E como os conflitos são mantidos dentro de limites administráveis? Aqui pode parecer não existir novidade, mas é de fundamental importância para o tema que aqui é tratado. Para a manutenção dos conflitos sob limites administráveis estão disponíveis para a sociedade contemporânea a coerção e a política, considerado o Estado Democrático de Direito.

Admita-se como pressuposto, para fins deste trabalho, que a coerção é exercida pelo Estado, que tem o monopólio da força. Por outro lado, admita-se, também por convenção, que política é no conjunto de procedimentos formais e informais que expressam relações de poder e que se destinam à resolução pacífica dos conflitos quanto a bens públicos.

Neste contexto Rua (1995) destaca ainda que:

“[...] uma política pública geralmente envolve mais do que uma decisão e requer diversas ações estrategicamente selecionadas para implementar as decisões tomadas. Já uma decisão política corresponde a uma escolha dentre um leque de alternativas, conforme a hierarquia das preferências dos atores envolvidos, expressando - em maior ou menor grau - uma certa adequação entre os fins pretendidos e os meios disponíveis. Assim, embora uma política pública implique decisão política, nem toda decisão política chega a constituir uma política pública.”

Neste contexto, para a esta autora ,as políticas públicas (*policies*), por sua vez, são outputs, resultantes da atividade política (*politics*) : compreendem o conjunto das decisões e ações relativas à alocação imperativa de valores. Nesse sentido é necessário distinguir entre política pública e decisão política.

Considerando o arcabouço teórico já explicitado sobre políticas públicas Rua (1995) argumenta, para usar a linguagem de Easton, que as políticas públicas “resultam do processamento, pelo sistema político, dos *inputs* originários do meio ambiente e, freqüentemente, de *withinputs* (demandas originadas no interior do próprio sistema político).”

Ainda de acordo com Rua (1995), para Easton, os *inputs* e os *withinputs* podem expressar demandas e suporte. Neste contexto, as demandas podem ser, por exemplo, reivindicações de bens e serviços, como saúde, educação, infra-estrutura de maneira geral (estradas, transportes, segurança pública), demandas de controle tais como normas ambientais (de preservação ou de uso econômico da biodiversidade), de higiene e de controle de produtos alimentícios, ou mesmo demandas de estabelecimento de normas para o comportamento dos agentes públicos e privados, entre outros.

Rua (1995) cita como exemplos de suporte ou apoio: a obediência e o cumprimento de leis e regulamentos; atos de participação política, a disposição para pagar tributos e para prestar serviços, como o militar, etc. Mas podem ser também atos mais fortes, como o envolvimento na implementação de determinados programas governamentais.

Assim, quando os empresários, por exemplo, decidem por obedecer às regras tributárias e pagam os impostos devidos se constata a presença de um input de apoio; o contrário se dá quando ocorre com a sonegação de impostos em geral.

Outro fato a considerar é o de que os *inputs* de demanda e de apoio não estão restritos ao plano interno da sociedade nacional. De fato, principalmente no mundo moderno, onde vem se acelerando o processo de globalização da economia e de redução das barreiras nacionais, cada país é - cada vez mais - afetado pelo que acontece com os outros países. Basta lembrar os abalos recentemente provocados na economia brasileira pelas crises do México e da Argentina.

Finalmente, os *withinputs* também expressam demandas e apoio e distinguem-se dos *inputs* pelo fato de que são provenientes do próprio sistema político: dos agentes do executivo (ministros, burocratas, tecnocratas, etc) dos parlamentares, dos governadores de estado, do judiciário.

Assim, de maneira bastante simplificada, podemos considerar que grande parte da atividade política dos governos se destina à tentativa de satisfazer as demandas que lhes são dirigidas pelo atores sociais ou aquelas formuladas pelos próprios agentes do sistema político, ao mesmo tempo em que articulam os apoios necessários. Na realidade, o próprio atendimento das demandas deve ser um fator gerador de apoios - mas isto nem sempre ocorre, ou, mais comumente, ocorre apenas

parcialmente. De qualquer forma, é na tentativa de processar as demandas que se desenvolvem aqueles procedimentos formais e informais de resolução pacífica de conflitos que caracterizam a política.

Quanto às demandas, alguns aspectos devem ser considerados. Existem, basicamente, três tipos de demandas: as demandas novas, as demandas recorrentes e as demandas reprimidas.

As demandas novas são aquelas que resultam do surgimento de novos atores políticos ou de novos problemas. Novos atores são aqueles que já existiam antes, mas não eram organizados; quando passam a se organizar para pressionar o sistema político, aparecem como novos atores políticos⁸.

Novos problemas, por sua vez, são problemas que ou não existiam efetivamente antes - como as questões ambientais decorrentes do uso da energia nuclear, por exemplo - ou que existiam apenas como "estados de coisas", pois não chegavam a pressionar o sistema e se apresentam como problemas políticos a exigirem solução.

As demandas recorrentes são aquelas que expressam problemas não resolvidos ou mal resolvidos, e que estão sempre voltando a aparecer no debate político e na agenda governamental⁹.

Quando se acumulam as demandas e o sistema não consegue encaminhar soluções aceitáveis, ocorre o que se denomina "sobrecarga de demandas": uma crise que ameaça a estabilidade do sistema. Dependendo da sua gravidade e da sua duração, pode levar até mesmo à ruptura institucional. Mesmo que isto não ocorra, o sistema passa a lidar com crises de governabilidade: pressões resultantes da combinação do excesso ou complexidade de demandas - novas ou recorrentes - com *withinputs* contraditórios e redução do apoio ou suporte.

As demandas reprimidas são aquelas constituídas por estados de coisas ou por não-decisões, que serão discutidos adiante.

Conforme foi visto acima, a política compreende um conjunto de procedimentos destinados à resolução pacífica de conflitos em torno da alocação de bens e recursos públicos. Quem são os envolvidos nestes conflitos? São os chamados atores políticos. Os atores políticos são diversos e possuem características distintas.

Para começar, pode-se distinguir entre atores públicos e atores privados. Os atores públicos são aqueles que se distinguem por exercer funções públicas e por

⁸ Um exemplo são produtores rurais ou os ambientalistas. Até cerca de vinte anos atrás eles eram subrepresentados e não tinham efetivo peso político. Hoje os ambientalistas ou os ruralistas são uma parcela importante do eleitorado, com bancadas que agem de maneira organizada no Congresso.

⁹ No caso brasileiro, um exemplo é a reforma agrária. O Estatuto da Terra tem mais de trinta anos de idade, o assunto foi votado na Constituinte, aprovou-se mais tarde a Lei Agrária e ainda hoje o problema da reforma agrária não se encontra resolvido.

mobilizar os recursos associados a estas funções. Dentre os atores públicos, por sua vez, pode-se diferenciar, grosso modo, duas categorias: os políticos e os burocratas¹⁰.

Os políticos são aqueles atores cuja posição resulta de mandatos eletivos. Por isso, sua atuação é condicionada principalmente pelo cálculo eleitoral e pelo pertencimento a partidos políticos. São os parlamentares, governadores, prefeitos e membros eleitos do executivo federal.

Os burocratas, por sua vez, devem a sua posição à ocupação de cargos que requerem conhecimento especializado e que se situam em um sistema de carreira pública. Controlam, principalmente, recursos de autoridade e informação. Embora não possuam mandato, os burocratas geralmente possuem clientelas setoriais. Além disso, eles têm projetos políticos, que podem ser pessoais ou organizacionais (como a fidelidade à instituição, o crescimento da organização à qual pertencem, etc).

Por isso, é comum haver disputas não apenas entre políticos e burocratas, mas também conflitos entre burocracias de diferentes setores do governo.

Entre os atores privados destacam-se os empresários. Sem qualquer sombra de dúvida, são atores dotados de grande capacidade de influir nas políticas públicas, já que são capazes de afetar a economia do país: controlam as atividades de produção, parcelas do mercado e a oferta de empregos. Os empresários podem se manifestar como atores individuais isolados ou como atores coletivos¹¹.

Outro ator importante é aquele em que se encontra a categoria dos trabalhadores. O seu poder resulta da ação organizada, portanto, atuam através de seus sindicatos, que podem estar ligados a partidos políticos, a organizações não governamentais (ONGs) e até mesmo a igrejas. No caso dos trabalhadores, é importante considerar que, dependendo da importância estratégica do setor onde atuam, podem dispor de maior ou menor poder de pressão¹².

Além disso, é preciso considerar que nos países onde grande parte da economia foi estatizada, os servidores públicos de alguns setores são capazes de virtualmente - parar o país. No Brasil, por exemplo, é importante ter em mente que o

¹⁰ Outro tipo de ator - que tanto pode ser público como privado - são os tecnocratas. Trata-se de altos diretores de empresas públicas (estatais) ou privadas. São dotados de excelente formação técnica, grande competência executiva e geralmente transitam entre as empresas privadas e as empresas públicas.

¹¹ Geralmente os empresários mobilizam seus lobbies para encaminhar suas demandas e pressionar os atores públicos, mas não são apenas os empresários que constituem grupos de pressão. Os grupos de pressão podem ser regionais (ex: Frente de Prefeitos, governadores do Nordeste, políticos e empresários da Zona Franca de Manaus), podem ser setoriais (ex: produtores de calçados, indústria têxtil, informática, etc). Podem, ainda, ser movimentos sociais, como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra. Podem ser institucionais, como as igrejas e as ONGs.

¹² Existem diversos setores de atuação dos trabalhadores que são cruciais, mas pode ocorrer que, dentro de um setor, uma área específica seja de importância fundamental (caminhoneiros no que diz respeito à logística ou a fiscalização tributária ou ambiental no que diz respeito à entrada de produtos no país, etc.)

serviço público está quase totalmente sindicalizado e os sindicatos de servidores públicos, são na sua maioria, ligados a combativas centrais sindicais.

Atores de grande importância no processo político são os agentes internacionais. Podem ser agentes financeiros como o FMI, o Banco Mundial, etc., cuja importância é óbvia no que diz respeito a questões econômicas. Podem ser organizações ou governos de países com os quais se mantêm relações de troca importantes e que podem afetar não apenas a economia, mas também a política interna do país. Observe-se, neste contexto, a atuação dos EUA em questões como a Legislação Internacional sobre Direitos Autorais e Patentes, etc.

Outro exemplo encontra-se na atuação de organizações ecológicas em tomo de questões relacionadas à preservação da Amazônia ou da Mata Atlântica, para citar dois biomas brasileiros.

Hoje, além disso, é preciso ter em mente que existe um tipo de agente no cenário internacional: os chamados atores transnacionais, que atuam em escala global, concentrando atomizadamente vastas parcelas de poder, notadamente no mercado financeiro e nas telecomunicações, mas também no mercado de armas e no crime organizado.

Além dos atores é preciso fazer referência, a outro aspecto do processo de implementação de uma política pública: a não decisão, não se refere à ausência de decisão sobre uma questão que foi incluída na agenda política. Isso seria mais propriamente resultado do emperramento do processo decisório.

A não decisão significa que determinadas temáticas que ameaçam determinados interesses ou que contrariam os códigos de valores de uma sociedade (e, da mesma forma, ameaçam interesses) encontram obstáculos diversos e de variada intensidade à sua transformação de um estado de coisas em um problema político - e, portanto, à sua inclusão na agenda governamental.

Um estado de coisas geralmente se transforma em problema político quando mobiliza ação política¹³.

Para que uma situação ou estado de coisas se torne um problema político e passe a figurar como um item prioritário da agenda governamental é necessário que apresente pelo menos uma das seguintes características:

¹³ Pode corresponder à ação de coletividades, como aconteceu na década de sessenta com o movimento negro. Ou pode ser ação de atores estratégicos, como vem ocorrendo com a questão ecológico-ambiental.

- a) mobilize ação política (seja ação coletiva de grandes grupos, seja ação coletiva de pequenos grupos dotados de fortes recursos de poder, seja ação de atores individuais estrategicamente situados);
- b) constitua uma situação de crise, calamidade ou catástrofe, de maneira que o ônus de não resolver o problema seja maior que o ônus de resolvê-lo; ou
- c) constitua uma situação de oportunidade, ou seja, haja vantagens, antevistas por algum ator relevante, a serem obtidas com o tratamento daquele problema.

Ao deixar de ser um estado de coisas e se transformar em um problema político uma questão ou demanda toma-se um *input*, passando a incluir-se na agenda governamental. A partir desse momento inicia-se o momento de formulação das alternativas.

A formulação das alternativas é um dos mais importantes momentos do processo decisório, porque é quando se colocam claramente as preferências dos atores, se manifestam seus interesses, e é então que os atores podem entrar em confronto.

Cada um deles possui recursos de poder: influência, capacidade de afetar o funcionamento do sistema, meios de persuasão, votos, organização, etc. E cada um deles possui preferências. Uma preferência é a alternativa de solução para um problema que mais beneficia um determinado ator. Assim, dependendo da sua posição, os atores podem ter preferências muito diversas uns dos outros quanto à melhor solução para um problema político.

Estas preferências dependem do cálculo de custo/benefício de cada ator. O cálculo de custo/benefício é o cálculo das vantagens e desvantagens que cada ator tem em relação a cada alternativa proposta para solucionar um problema. Este cálculo não se restringe a custos econômicos ou financeiros. Envolve também elementos simbólicos, como prestígio; ou elementos políticos, como ambições de poder e ganhos ou perdas eleitorais, por exemplo.

Em função das preferências e das expectativas de resultados (vantagens e desvantagens) de cada alternativa na solução de um problema, os atores fazem alianças entre si e entram em disputa. Constituem-se, então, as arenas políticas: distributivas, regulatórias e redistributivas.

Os últimos aspectos abordados acima remetem a discussão à esfera da implementação de políticas públicas.

Desde a década de 1970, o estudo de políticas públicas indica haver algo como que um "elo perdido", situado entre a tomada de decisão e a avaliação dos resultados: a implementação. Embora esta preocupação com a implementação seja relevante, na

realidade, a separação entre a formulação, a decisão, a implementação e a avaliação de políticas públicas é um recurso mais importante para fins de análise do que um fato real do processo político.

A implementação pode ser compreendida como o conjunto de ações realizadas por grupos ou indivíduos de natureza pública ou privada, as quais são direcionadas para a consecução de objetivos estabelecidos mediante decisões anteriores quanto a políticas. Em outras palavras, trata-se das ações para fazer uma política sair do papel e funcionar efetivamente. Este processo precisa ser acompanhado, entre outras coisas, para que seja possível identificar porque muitas coisas dão certo enquanto muitas outras dão errado entre o momento em que uma política é formulada e o seu resultado concreto.

Efetivamente, em especial quando uma política envolve diferentes níveis de governo - federal, estadual, municipal - ou diferentes regiões de um mesmo país, ou ainda, diferentes setores de atividade, a implementação pode se mostrar uma questão problemática, já que o controle do processo se torna mais complexo.

Assim, há estudos que indicam pré-condições necessárias para que haja uma implementação perfeita: 1) As circunstâncias externas à agência implementadora não devem impor restrições que a desvirtuem; 2) O programa deve dispor de tempo e recursos suficientes; 3) Não apenas não deve haver restrições em termos de recursos globais, mas também, em cada estágio da implementação, a combinação necessária de recursos deve estar efetivamente disponível; 4) A política a ser implementada deve ser baseada numa teoria adequada sobre a relação entre a causa (de um problema) e o efeito (de uma solução que está sendo proposta); 5) Esta relação entre causa e efeito deve ser direta e, se houver fatores intervenientes, estes devem ser mínimos; 6) Deve haver uma só agência implementadora, que não depende de outras agências para ter sucesso; se outras agências estiverem envolvidas, a relação de dependência deverá ser mínima em número e em importância; 7) Deve haver completa compreensão e consenso quanto aos objetivos a serem atingidos e esta condição deve permanecer durante todo o processo de implementação; 8) Ao avançar em direção aos objetivos acordados, deve ser possível especificar, com detalhes completos e em seqüência perfeita, as tarefas a serem realizadas por cada participante; 9) É necessário que haja perfeita comunicação e coordenação entre os vários elementos envolvidos no programa; 10) Os atores que exercem posições de comando devem ser capazes de obter efetiva obediência dos seus comandados.

Quando se trata de políticas com características de "programas", um dos problemas que surgem resulta do modo pelo qual esses programas interagem e entram em conflito com outros programas. Neste caso, diversas coisas podem ocorrer:

(a) novas iniciativas podem envolver mudanças que afetam atividades em andamento, com as quais podem entrar em conflito; (b) muitas áreas e setores de políticas são dominados por agências governamentais que tomam decisões intra-organizacionais sobre como compatibilizar os novos programas com os antigos; (c) o poder Executivo domina o sistema governamental e legisla de muitas formas, e apenas alguns aspectos destas decisões aparecem como atos específicos do Congresso, e por este motivo as decisões do Legislativo podem parecer ambíguas, pouco claras.

Então, freqüentemente o estudo e o acompanhamento da implementação enfrentam a dificuldade de identificar o que é que efetivamente está sendo implementado, porque as políticas públicas são fenômenos complexos.

Outra questão tem a ver com o fato de que muitas ações governamentais não envolvem a promulgação de programas explícitos instituindo novas atividades. Em lugar disso, elas se resumem a ajustamentos na forma pela qual as atividades existentes são realizadas. Um exemplo comum deste tipo são os aumentos ou reduções de recursos para atividades específicas, de forma que podem estimular ou simplesmente cancelar determinadas políticas, sem que isto seja afirmado diretamente por qualquer agência governamental. E isto torna a implementação um assunto ainda mais complexo, pois a relação entre o ajuste nos recursos e o próprio programa nem sempre é direta.

A idéia, acima mencionada, da implementação como sendo "a formulação em processo", pode trazer importantes contribuições para o esforço de acompanhamento e controle. De fato, nem sempre todas as decisões relevantes são tomadas durante a fase que convencionalmente se denomina formulação. E, na verdade, existem diversas razões para que estas decisões sejam adiadas para a fase da implementação.

Assim, o processo de implementação pode ser uma continuação da formulação, envolvendo flexibilização, idas e vindas, etc - de maneira que compreende um contínuo processo de interação e negociação ao longo do tempo, entre aqueles que querem pôr uma política para funcionar e aqueles de quem este funcionamento depende. Neste caso, é preciso identificar quem procura influenciar a que, a quem, como e porque.

Neste contexto, a contribuição de Viotti (2008) é de grande valia, pois o mesmo afirma que estamos em uma fase do desenvolvimento brasileiro que pode ser caracterizada como de uma busca do desenvolvimento via inovação.

De acordo com Viotti (2008), nesta fase de busca do desenvolvimento pela inovação, iniciada na virada para o século 21¹⁴, o país busca um novo tipo de desenvolvimento, que ainda não assumiu uma identidade claramente definida. Inicia-se um processo de revalorização das políticas públicas como ferramenta necessária ao desenvolvimento, mas não há uma ruptura com a valorização dos mecanismos de mercado como instrumentos do desenvolvimento, assim como também não há tentativas de retorno às políticas de desenvolvimento características do período de substituição de importações.

No entanto, ainda não é possível caracterizar claramente essa fase, mas um de seus aspectos marcantes é, sem dúvidas, a relevância sem precedentes que vem assumindo a inovação no discurso da política de C&T e, por que não dizê-lo, naquilo que poderia vir a constituir a base de uma nova política de desenvolvimento.

Para Viotti (2008), está em curso no Brasil a busca do desenvolvimento via inovação, por intermédio do qual o país busca um novo tipo de desenvolvimento. Para este autor, ainda que muitos dos fundamentos das políticas inspiradas pela agenda característica do modelo linear estejam mantidos, inclusive no que diz respeito à política econômica baseada no tripé “câmbio flutuante, metas de inflação e superávit primário”, tem início experiências na direção do fortalecimento de determinadas políticas públicas que não se alinham inteiramente com aquela agenda.

Para este autor não custa lembrar a esse respeito, como o fazem Lall e Teubal (1998), em sua interessante e instrutiva análise/proposta de políticas tecnológicas para países em desenvolvimento, que políticas ativas não são necessariamente tentativas de substituição do mercado pelo estado. Não são políticas anti-mercado, como críticos das políticas ativas tentam fazer crer.

São políticas que geralmente buscam estimular o mercado (*market stimulating policies*), como mostra a experiência do leste da Ásia analisada por eles.

Para Viotti (2008) o conjunto significativo de importantes e complexas medidas de políticas de C&T instituído nessa fase desenvolvimento brasileiro é de grande relevância para o país, especialmente, aquelas medidas relacionadas à a criação dos Fundos Setoriais, a Lei de Inovação, a Lei do Bem e a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).

¹⁴ A dinâmica do desenvolvimento brasileiro baseada no crescimento extensivo do setor industrial iniciou-se bem antes do pós-guerra. Contudo, apenas no início da década de 1950 é que surgiu um primeiro conjunto de medidas que pode ser caracterizado como a emergência da política brasileira de C&T. São marcos do início dessa política, a criação no ano de 1951, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (Capes), que tiveram suas atribuições e nomes posteriormente transformados, mas preservaram suas siglas e mantêm, até os dias de hoje, grande importância para a política de CT&I.

Este autor argumenta que a CTI brasileira está em outro patamar neste início de século, especialmente, tendo em vista o crescimento do interesse da mídia em assuntos de CTI; a ampliação do número de estados e municípios que vêm buscando estruturar políticas de CTI próprias; o esforço de construção de uma política de CTI voltada para a promoção da inclusão social e, por último, a crescente utilização da abordagem de Arranjos Produtivos Locais como ferramenta de análise e intervenção localizada.

Para este autor é possível questionar a abrangência e a eficácia das ações implementadas como instrumentos de efetiva inclusão social, mas não é possível evitar a discussão sobre as contribuições que as ações da política de CTI dão ou podem dar para o agravamento ou a solução das difíceis condições sociais da maioria do povo brasileiro. Essa é certamente uma questão que essa linha específica de política introduziu de maneira inequívoca na agenda da política de CTI brasileira.

A abordagem associada ao novo conceito de Arranjos Produtivos Locais (APL's), apesar de muitas vezes utilizada de forma pouco criteriosa, tem mostrado ser uma ferramenta de grande utilidade para focalizar a análise e orientar a intervenção no processo de mudança técnica e de inovação. Uma de suas características importantes está na ênfase que o processo de intervenção inspirado por essa abordagem coloca na articulação e cooperação entre agentes relacionadas com cada arranjo produtivo, buscando envolver fornecedores, produtores, prestadores de serviço, associações patronais, governos locais, universidades e outras instituições públicas e privadas. Um grande número de programas e órgãos federais, estaduais e municipais, assim como associações comerciais e industriais, está trabalhando com APL.

Segundo Monte (2014), os APL's são ações fundamentais neste processo de uso da biodiversidade como elemento potencial para o desenvolvimento, uma vez que existe nessa discussão uma componente transversal, com foco no Setor Produtivo, que considera a possibilidade de uma abordagem participativa de desenvolvimento, no sentido de fortalecer princípios de territorialidade e governança, com conseqüente consolidação de cadeias produtivas compreendidas no âmbito dos mencionados arranjos produtivos.

Portanto, se a discussão sobre o uso econômico de biodiversidade considerar as quatro dimensões propostas no início desse trabalho, ou seja, o *(i) modelo de fazer ciência*; os *(ii) novos paradigmas*; as *(iii) ondas tecnológicas e suas janelas de oportunidade*; e, por fim, os possíveis *(iv) modelos de desenvolvimento*, é possível afirmar que o biodesenvolvimento é o elemento de vinculação destas quatro grandes dimensões, particularmente em um país com as características do Brasil.

Assim, diante da argumentação, ideias e conceitos aqui propostos, é factível afirmar que só haverá desenvolvimento a partir da biodiversidade, ou seja, só alcançaremos um efetivo biodesenvolvimento no País com a implementação de políticas públicas que incentivem uma conduta ou forma específica de relacionar a produção com o uso sustentável da natureza, sendo, portanto, o biodesenvolvimento o elemento central do processo de concretização de um novo paradigma.

3. O CNPq E O BIODSENVOLVIMENTO

3.1 AS CHAMADAS PÚBLICAS DO CNPq, NO PERÍODO DE 2003 A 2012, E A PERSPECTIVA DO BIODSENVOLVIMENTO

Ao se analisar os Relatórios de Gestão do CNPq, no período de 2003 a 2012 (Anexo II), observar-se que apesar de haver muitas referências ao apoio financeiro a projetos em temáticas relacionadas aos termos de pesquisa *meio ambiente e biodiversidade* as informações estão dispersas ao longo de todos os documentos, pois, várias ações, executadas em distintas áreas do conhecimento tratam do meio ambiente (saúde coletiva) e biodiversidade (bioprodutos).

Neste sentido, é possível observar há a preocupação da Agência em informar à sociedade e aos órgãos de controle, tais como Controladoria Geral da União (CGU) e Tribunal de Contas da União (TCU), que as atividades financiadas pelo CNPq estão relacionadas ao meio ambiente e à biodiversidade nele contida.

De acordo com o Mapa de Investimentos do CNPq, ferramenta recentemente disponibilizada na página da internet da Agência, há 1624 projetos de pesquisa em execução no Brasil, e, em algumas parcerias internacionais, em temáticas relacionadas à expressão *meio ambiente*. Estas atividades de pesquisas estão sendo desenvolvidas em 381 instituições.¹⁵

Por outro lado, de acordo com o mesmo Mapa de Investimentos há em execução 669 projetos na área de *biodiversidade*. Estes projetos estão sendo executados em 225 instituições.

Indo um pouco além, quando se faz uso da expressão *uso sustentável da biodiversidade*, o Mapa de Investimentos do CNPq nos apresenta as seguintes informações básicas: 106 projetos executados em 57 instituições.

Adicionalmente quando se utiliza como filtro a expressão de pesquisa *uso econômico da biodiversidade* o número diminui para 71 projetos em 47 instituições.

¹⁵ <http://cnpq.br/mapa-de-investimentos>, consultado em 1º de outubro de 2015.

Mas quando afinal se utiliza a expressão de pesquisa *biodesenvolvimento* se constata que não há qualquer projeto financiado pelo CNPq nesta temática.

Destaca-se, como se verá a seguir, que a maioria das Instituições que executam pesquisa em ciência, tecnologia e inovação, com recursos do CNPq, são as universidades e os institutos de pesquisa públicos ou privados, sem fins lucrativos, ou empresas públicas, pois os editais e chamadas da Agência não permitem, até o momento, que instituições privadas com fins lucrativos sejam beneficiários diretos das ações empreendidas pelo CNPq.

Aqui talvez resida o elemento central do debate proposto nessa dissertação, mesmo sabendo que o objetivo de mensurar a biodiversidade é um grande desafio, uma tarefa de difícil conclusão.

Cunha *et al* (2009) apresentam as etapas que deverão ser cumpridas para que o uso da biodiversidade seja transformado em valor econômico e bem estar para a população:

“[...] é necessário que as seguintes etapas sejam cumpridas: a) prospecção de novas oportunidades de negócio a partir do conhecimento disponível no setor acadêmico ou da demanda de mercado; b) identificação de competências científicas; c) formação de redes de pesquisa; d) estabelecimento de parcerias entre a empresa, pequenos agricultores, comunidades extrativistas, órgãos do governo, universidades e institutos de pesquisa.”

O que se pode afirmar, preliminarmente, é que de diversas formas a atuação do Estado, voltada para o crescimento econômico e o desenvolvimento de um País, se mostra fundamental.

Seja na indução de parcerias entre empresas e universidades, seja na instituição de incentivos fiscais para o desenvolvimento de novas tecnologias, ou mesmo na utilização das denominadas compras governamentais, utilizadas tanto para dinamizar determinado segmento industrial, como para direcionar o mercado para áreas de interesse.

O que se pretende observar nas análises realizadas no âmbito dessa Dissertação é quanto o CNPq tem financiado em áreas relacionadas ao uso sustentável da biodiversidade.

Como já mencionado estudos do MCTI/CGEE (2000) indicam que há elevado potencial da biodiversidade brasileira no que diz respeito à utilização da mesma para ganhos econômicos. Este fato aliado ao desconhecimento de grande parte dessa mesma biodiversidade, ratifica a tese de que é preciso que as pesquisas nessa área aumentem o conhecimento em relação ao homem, a sua cultura e sobre a sociedade, mas principalmente no que diz respeito ao potencial de uso deste estoque de

conhecimento para conceber novas aplicações seja sob a forma de pesquisa básica, pesquisa aplicada ou desenvolvimento experimental.

Para que as atividades de P&D, que produzem tecnologia, possam ser utilizadas para melhorar a produtividade de fatores de produção e de crescimento econômico e, em última análise, para melhorar os padrões de vida da população, é que se faz necessária a implantação de políticas públicas específicas (MCT/CGEE, 2001).

Assim, tendo em vista a agenda de pesquisa e o apoio financeiro a essa agenda, bem como o foco da dissertação (biodiversidade e desenvolvimento), e ainda, a estrutura do CNPq (tamanho da árvore do conhecimento e número de Comitês Assessores e Programas Especiais) optou-se por centrar atenção em ações executadas no âmbito da Diretoria de Agrárias, Biológicas e Saúde (DABS), na qual estão localizados, em termos de execução técnico-científica, os principais programas básicos (CA's) e especiais vinculados às áreas de Ciências Agrárias, Saúde e Meio Ambiente.

Na DABS são executados programas das Áreas do Conhecimento diretamente vinculadas à temática desta Dissertação, tais como Meio Ambiente (*Ciências Ambientais, Ecologia, Zoologia, Botânica e Oceanografia*), mas também Ciências Agrárias (*Agronomia, Engenharia Florestal, Agroecologia, entre outras*) e Ciências da Saúde (*Farmacologia, Saúde Pública, Nutrição, Medicina, entre outras*). Essa opção foi motivada pelo fato de os grandes temas aqui em análise também terem sido encontrados em Editais e Chamadas executados naquelas Diretorias.

Por outro lado, é importante mencionar que também se observou programas e chamadas executadas nas outras duas Diretorias do CNPq, Cooperação Institucional e Engenharias/Ciências Humanas que guardam relação com o tema desta Dissertação.

O CNPq recebe projetos para análise, julgamento e financiamento financeiro fazendo uso de uma estrutura que perpassa os objetivos deste trabalho, ainda que a discussão sobre os pormenores desta estrutura extrapole o escopo desta Dissertação é preciso reafirmar que esta estrutura para analisar, julgar, selecionar e acompanhar os pedidos de projetos de pesquisa e de formação de recursos humanos, no âmbito do CNPq, é a mesma ao longo dos seus sessenta anos.¹⁶

¹⁶ **Comitês de Assessoramento (CAs).** Compõem os 74 CAs ou Programas Básicos (que vão da física à medicina, da biologia à antropologia e história) do CNPq mais de mais de 300 pesquisadores, entre titulares e suplentes, selecionados de acordo com sua área de atuação e conhecimento. Os membros dos CAs são escolhidos periodicamente pelo Conselho Deliberativo do CNPq (CD), com base em consulta feita à comunidade científico-tecnológica nacional e têm a atribuição, entre outras, de julgar as propostas de apoio à pesquisa e de formação de recursos humanos. **Núcleo de Assessores em Tecnologia e Inovação (Nati)** É um banco de pesquisadores, os quais são convocados para assessorar

Por outro lado, um cenário mais próximo da realidade poderia demonstrar que ainda há uma grande distância entre a forma como se tem denominado e financiado “pesquisa básica” e “pesquisa aplicada” e “pesquisa orientada pela finalidade de uso”, todas elas passíveis de serem executadas em ICT's ou nas indústrias.

De toda forma, para fins deste trabalho, ainda que não seja o indicador mais apropriado foram analisados os investimentos não reembolsáveis destinados a universidades em Chamada Públicas do CNPq que tenham “certa” vocação financiamento de projetos que tenham por escopo o uso da biodiversidade para o desenvolvimento econômico do país.

Assim, buscou-se observar se as ações realizadas pelo MCTI, via sua principal Agência de Fomento, o CNPq, financiaram projetos em áreas relacionadas à biodiversidade que tivessem parcerias com empresas.

No contexto deste trabalho, outro ponto importante é a definição de quais atividades de P&D seriam elegíveis para apoio. No contexto do uso sustentável da biodiversidade pretende-se destacar aquelas que preveem apoio a diversas áreas do conhecimento relacionadas, tais como as engenharias, áreas vinculadas à saúde e à agricultura, e, em algumas situações ciências humanas e sociais, uma vez que o uso da biodiversidade pode pressupor o acesso a conhecimentos tradicionais, por exemplo.

A construção de um painel sobre os investimentos do MCTI e de sua principal Agência de Fomento – CNPq, em CTI, em áreas do conhecimento vinculadas à biodiversidade, permite observar que há Ações e Programas que financiam projetos de PDI que tem na biodiversidade seu principal foco. Também permite afirmar que há projetos sendo financiados pelo sistema de PDI que tem por objetivo o uso econômico, da biodiversidade.

A análise dos Editais e Chamadas do CNPq que guardam relação com a temática da Dissertação considerou os seguintes aspectos a) objetivos gerais e específicos b) resultados esperados e expectativas de impactos c) possíveis resultados parciais ou impactos parciais d) recursos envolvidos e e) demandas bruta e atendida.

Cabe destacar que os relatórios de gestão, bem como os editais e chamadas analisados, indicam que o caminho que vem sendo trilhado pelo CNPq é bastante

o CNPq em suas ações relacionadas com tecnologia e inovação. Essa assessoria poderá se dar na consulta individual ou em grupo sobre um determinado assunto ou tema, bem como na emissão de pareceres ou, especialmente, na formação de comitês avaliadores, quando do julgamento de chamadas, sobretudo as referentes a bolsas DT e as financiadas pelos Fundos Setoriais. **Consultores Ad Hoc** São especialistas de alto nível, responsáveis por analisar o mérito científico e a viabilidade técnica dos projetos de pesquisa e das solicitações de bolsas enviadas ao CNPq. Em sua maioria, são bolsistas de Produtividade em Pesquisa que, para o desempenho dessa atividade, são escolhidos pela Diretoria Executiva.

promissor, quando se leva em conta a sua atuação, por assim dizer “mais isolada” (de) que a verificada em outros atores do SNCTI. Isto no que diz respeito à produção de conhecimentos relativos ao meio ambiente, à biodiversidade, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira, à economia verde, aos serviços ambientais etc.

Por evidente, haverá sempre outra forma de eleger e analisar os principais instrumentos lançados pelo CNPq no período que façam referência ao tema ora proposto. De toda forma, uma vez que todos os relatórios de gestão do CNPq fazem inúmeras referências ao financiamento de projetos de CTI, nas diversas áreas do conhecimento nas quais se podem discutir a temática ambiental e o biodesenvolvimento, é justamente o uso de biodiversidade para o desenvolvimento que permitiu a opção por dois editais ou chamadas, por ano constante do período em análise, para uma verificação dos resultados alcançados.

Assim, a análise dos Editais e Chamadas Públicos lançados pelo CNPq no período de 2003 a 2012, que guardam relação com o tema do presente trabalho, na forma já indicada anteriormente, é feita a seguir.

É interessante observar que a falta de empenho de recursos mencionada no Relatório de Gestão de 2003 confirma o discurso do ex-presidente Erney de Camargo que afirmou à época da sua posse que sua principal missão era colocar os pagamentos de projetos em execução em dia, pois, na opinião daquele ex-presidente a situação financeira do CNPq era crítica, pois os débitos com projetos aprovados e não pagos na sua integralidade era o grande problema a ser enfrentado.

Assim, no que diz respeito ao exercício de 2003, conforme Relatório de Gestão daquele ano, não houve repasse de recursos para novas ações na área de uso sustentável da biodiversidade.

No entanto, foi dada continuidade a ações já previstas no ano anterior (2002) e a projetos já contratados, como é o caso do Programa para a Biodiversidade Brasileira (PROBIO), uma parceria realizada com recursos do Ministério do Meio Ambiente.¹⁷

De toda forma, deste ano de 2003, foram selecionados dois editais que guardam aderência com a temática da Dissertação.

¹⁷ <http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2006/12.12.10.59/doc/p67.pdf>

Edital CNPq nº 04/2003
Bioinformática Aplicada a Genômica, Metagenômica, Proteômica, Estrutura, Desenho e Dinâmica Molecular

Objetivo: Apoiar projetos como foco na aplicação da bioinformática nas áreas de genômica, metagenômica, proteômica, estrutura, desenho e dinâmica molecular, para apresentação de propostas. Objetivos específicos - Apoiar a execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento, prioritariamente, nas seguintes linhas: a) análise de seqüências biológicas; b) anotação genômica; c) genômica, metagenômica e proteômica computacional; d) análise de micro-arranjos (microarrays); e) genômica comparativa; f) predição de estrutura de proteínas e desenho de drogas; g) redes genéticas de regulação e vias metabólicas; h) dinâmica molecular.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, publicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 1.300.000,00 (hum milhão e trezentos mil reais),

O primeiro deles, Edital CNPq nº 04/2003 está inserido dentro de um Programa denominado Biotecnologia e Recursos Genéticos – GENOMA e previa a implantação de uma Rede Nacional de Bioinformática, incluindo aí uma Rede de Laboratórios de Mapeamento Genético, o Fomento a projetos estratégicos em Biotecnologia e o Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento para a conservação e uso sustentável da biodiversidade. Destaca-se, deste Edital CNPq nº 04/2003 que os resultados esperados com esta iniciativa estavam vinculados à busca de soluções de vanguarda para questões relevantes nas áreas anteriormente mencionadas, com o envolvimento do setor empresarial e entidades de pesquisa.

De toda forma observa-se, no caso do Edital 04/2003 que a demanda atendida correspondeu a 24 projetos contratados, sendo que os recursos disponibilizados foram empenhados em sua totalidade.

No entanto, como se viu pelo Relatório de Gestão do CNPq esta ação foi prejudicada por questões orçamentárias.

Edital MCT/CNPq/FAPEAM nº 11/2003
Fixação de Recursos Humanos na Região Norte

Objetivo: Objetivo geral Atrair e contribuir para fixação de doutores em IPES sediadas no Estado do Amazonas, visando promover e otimizar a renovação do quadro de recursos humanos, vinculados à pesquisa das referidas instituições.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, publicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 7.374.992,40 (sete milhões, trezentos e setenta e quatro mil, novecentos e noventa e dois reais e quarenta centavos).

Já Edital MCT/CNPq/FAPEAM nº 11/2003 para Fixação de Recursos Humanos na Região Norte, cuja razão se assentou na carência de quadros qualificados naquela região, lacuna comumente indicada nos documentos norteadores das políticas públicas nas áreas de CTI. O Edital lançado em parceria com a FAPEAM indica uma forte tendência para projetos que tivessem como objetivo principal fixar novos profissionais na região norte. Por outro lado, observa-se que a fixação pretendida deveria ocorrer nas ICTs, nunca em instituições do setor produtivo. Neste contexto, destacam-se os resultados esperados por esta chamada que estavam vinculados ao fortalecimento dos grupos de pesquisa existentes e a criação de novas linhas de pesquisa de interesse regional.

Um aspecto relevante, que será modelo para outros Editais do CNPq, especialmente a partir da edição da Carta de Salvador¹⁸, é o fato do financiamento conjunto de projetos de interesse comum entre o CNPq e as Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados. No caso deste Edital, coube ao CNPq financiar até R\$ 4.050.000,00 (quatro milhões e cinqüenta mil reais); e à FAPEAM coube alocar recursos no valor de R\$ 3.324.992,40 (três milhões, trezentos e vinte e quatro mil, novecentos e noventa e dois reais e quarenta centavos).

Ainda que um dos objetivos deste Edital fosse a busca por contínua integração entre o setores acadêmico, o Estado e as empresas locais, a formatação da chamada dificulta o alcance desse resultado, no que diz respeito às instituições privadas, pois como veremos há uma série de condicionantes para que instituições não públicas participem da concorrência por recursos.

Destaca-se que, de maneira geral, essa é um tom dominante em todos os editais e chamadas que foram analisados para a concretização deste trabalho. Isto é, sempre há uma condicionante ou um impedimento para que instituições privadas e, notadamente, aquelas do setor produtivo, participem da concorrência pelos investimentos concedidos pelo CNPq. Ainda, que esta seja uma questão legal, que extrapola os objetivos desta Dissertação, é importante citar que este problema persiste até os dias atuais.

Além disto, é importante observar que há uma serie de restrições para a participação de ICTs privadas, tanto é que o edital previa que se uma proposta fosse desenvolvida em Instituição de Pesquisa e Ensino Privada (IPES) a instituição deveria

¹⁸ Carta dos Presidentes das Fundações de Amparo à Pesquisas Estudais (FAP's) ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, elaborada durante reunião do em Fórum Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa, realizada na cidade de Salvador (BA), nos dias 14 e 15 de junho de 2004, onde se firmou compromisso de que para cada R\$ 1,00 investido pelos Estados em Ações e Programas em parceria com o Governo Federal, a União investiria R\$ 3,00.

possuir política de isenção de mensalidade para os alunos que receberão essas bolsas.

Adicionalmente, se a proposta fosse desenvolvida em IPES privada, tudo que o CNPq e a FAPEAM disponibilizassem para um bolsista, a IPES privada deveria apresentar como contrapartida. Estes itens correspondiam a Auxílio Instalação para cada bolsista recrutado fora do local onde exercerá as atividades de pesquisa, equivalente a duas mensalidades adicionais de bolsa, além de passagens aéreas referentes ao trecho onde o pesquisador recrutado reside e a sede da Instituição na qual exercerá as atividades; e, por último Auxílio Pesquisa (capital e custeio) no valor de R\$ 51.000,00 (cinquenta e um mil reais) que seria destinado a o fortalecimento da infra-estrutura de pesquisa, aquisição de equipamentos e material de consumo, de acordo com as necessidades dos projetos.

Portanto, observa-se nítido tratamento diferenciado entre as instituições públicas e as privadas. Este padrão foi observado em cada uma das chamadas analisadas e que fazem do presente estudo.

Edital MCT/CNPq/CT-BIOTECNOLOGIA nº 10/2004
Genômica e desenvolvimento de produtos ou processos biotecnológicos

Objetivo: Apoiar a pesquisa de genomas de organismos procariotos ou eucariotos, com o fim de identificar ou caracterizar estruturas e/ou funções de genes que possam trazer avanços no conhecimento com possibilidades práticas de aplicação nas áreas de saúde humana, animal, agricultura, ou do meio ambiente.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, publicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 3.700.000,00 (três milhões e setecentos mil reais)

O Edital MCT/CNPq/CT-BIOTECNOLOGIA nº 10/2004 recebeu 106 propostas para análise, da qual resultou uma demanda qualificada de 35 propostas, ou 33% do total analisado. Os recursos necessários à contratação da demanda qualificada seriam de R\$ 9 milhões. Inicialmente foram aprovados 14 projetos, cujo montante de recursos solicitados atingiu o limite previsto no edital (R\$ 3,7milhões). Posteriormente, a obtenção de recursos adicionais resultou na contratação de mais 19 propostas, caracterizando um atendimento de 31% da demanda total e à 94% da demanda qualificada.

Destaca-se, ainda, que dentre os resultados esperados por esta chamada encontram-se descobertas de novos alvos para drogas ou substâncias que possam contribuir para o avanço da terapêutica, desenvolvimento de métodos de diagnóstico

e/ou prognóstico, ou ainda a identificação e caracterização de genes, enzimas e metabólitos bioativos de interesse econômico em potencial; Desenvolver novas rotas biotecnológicas que contribuam para introduzir melhorias no processo de inovação da indústria farmacêutica, alimentos, química, celulose, na agroindústria, na produção de energia e combustível, na produção de plásticos biodegradáveis, na área ambiental.

Edital CT-Agro/FVA/CT-Petro/MCT/CNPq nº 28/2004
Energias renováveis

Objetivo: Apoiar atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, mediante o aporte de recursos financeiros, que visem ao estudo da produção de oleaginosas nos Estados da Região Norte que fazem parte da Amazônia Legal Brasileira.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas

Valor disponível: R\$ 1.570.000,00 (hum milhão e quinhentos e setenta mil reais)

O Edital nº 28/2004 trata de uma Ação Transversal C&T Amazônia com recursos de Fundos Setoriais tendo contemplado quatro temas, relacionados a diversos temas relacionados ao meio ambiente, e financiou projetos de pesquisa, estudos e desenvolvimento. Temas: 1: Zoneamento hídrico e térmico das áreas desmatadas dos Estados da Região Norte; 2: Seleção de material genético de dendê adaptado para os Estados da Região Norte; 3: Desenvolvimento de tecnologia para a micropropagação do dendê; 4: Levantamento da biodiversidade dos Estados da Região Norte com potencial para produção de biodiesel.

O Edital recebeu 21 propostas e apresentou um atendimento de 90% da demanda total, ao selecionar 19 projetos. Dentre os projetos aprovados destaca-se que houve projetos diretamente relacionados ao levantamento do potencial da biodiversidade para “consolidação econômica de Reserva Extrativista”, além de projetos cujos objetivos estavam relacionados à Identificação de espécies botânicas com potencial de uso como biodiesel.

Edital MCT/CNPq/CT-BIOTEC nº 021/2005
Pesquisa Biotecnológica e para a Conservação da Biodiversidade Brasileira

Objetivo: Atender à necessidade de se aprimorar a capacidade brasileira de desenvolver estratégias para preservar, estudar e disponibilizar recursos biológicos certificados e informações sobre variabilidade biológica; por meio de projetos estruturantes que viabilizem a operacionalização continuada de plataformas multi-institucionais de organização e gestão de coleções biológicas (fauna, flora, microrganismos e componentes – tecidos, células, DNA) consideradas estratégicas para o País.

Público alvo: Professores ou pesquisadores vinculados a universidades, institutos, centros e fundações de pesquisa e desenvolvimento, públicas ou privadas, sem fins lucrativos.

Valor disponível: R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais)

Neste Edital MCT/CNPq/CT-BIOTEC nº 021/2005 foi definido que Coleções biológicas seriam caracterizadas como recursos biológicos organizados e as respectivas informações associadas, na forma de coleções botânicas ou zoológicas, herbários, coleções de recursos genéticos vegetais, animais ou de microrganismos, coleções de culturas de tecidos ou de células, além de coleções de material genético na forma de DNA, de marcadores moleculares e afins, de interesse estratégico para a pesquisa em biotecnologia e para a preservação/conservação da biodiversidade brasileira.

Este Edital recebeu 105 propostas para análise, envolvendo o montante global de R\$ 73,7 milhões. Foram selecionadas 08 propostas para contratação, caracterizando um atendimento de 8% da demanda total de projetos e de 7% da demanda total por recursos.

Edital MCT/CNPq/MS-SCTIE-DECIT/CT-Saúde nº 010/2006
Desenvolvimento de fármacos e insumos farmacêuticos a partir de algas marinhas

Objetivo: Ampliar pesquisas com vistas ao uso sustentável do potencial biotecnológico da biodiversidade marinha existente nos ecossistemas costeiros e nas áreas marítimas sob jurisdição brasileira e de interesse nacional.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, ou centro de pesquisa público ou privado, sem fins lucrativos.

Valor disponível: R\$ 3.000.000,00 (Três milhões de reais)

Deste Edital nº 10/2006 destaca-se o percentual que aparenta ser histórico para o atendimento de propostas inscritas em seus instrumentos. Ou seja, da demanda bruta total de R\$ 25.298.728,73 para 25 projetos foram aprovados 07 projetos em um total de R\$ 4.722.712,10, isto é, 30% da demanda inicial.

Destaca-se, ainda, os resultados pois os projetos aprovados deveriam apresentar foco no Desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos para identificação, detecção e controle de doenças (fármacos, medicamentos e kits diagnósticos para tratamento de doenças negligenciadas e virais); bem como no Desenvolvimento de biopolímeros; e Desenvolvimento de tecnologias de bioremediação utilizando organismos marinhos.

**Edital MCT/CNPq/MS-SCTIE-DECIT/CT-Biotecnologia/CT-Saúde nº 31/2006
Rede Bionorte**

Objetivo: a) Fomentar grupos de pesquisa da Região Nordeste e do Estado do Espírito Santo, cujos projetos estejam em fase final de desenvolvimento de produto ou processo biotecnológico, a fim de propiciar a sua produção industrial a curto/médio prazo. b) Fomentar grupos de pesquisa da Região Nordeste e do Estado do Espírito Santo, cujos projetos se encontrem em fase inicial ou intermediária de desenvolvimento de produto ou processo biotecnológico. c) Fomentar a integração de outros grupos de pesquisa às redes já financiadas pelo Programa RENORBIO, cujos projetos estejam em qualquer fase de desenvolvimento de produto ou processo biotecnológico. d) Propiciar a formação de recursos humanos em biotecnologia, promovendo qualidade e relevância crescentes, bem como a capacitação adequada às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na Região Nordeste e no Estado do Espírito Santo.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, ou centro de pesquisa público ou privado, sem fins lucrativos.

Valor disponível: R\$ 12.500.000,00 (doze milhões e quinhentos mil reais)

Nesta chamada o CNPq indicou que o proponente deveria listar e detalhar os resultados, avanços e aplicações esperadas, com a descrição dos produtos a serem obtidos, o estágio de desenvolvimento e o grau estimado de risco tecnológico, bem como as expectativas para transferência e/ou comercialização, com demonstração de interesse por parte do setor empresarial na sua absorção ou comercialização.

Diante do valor envolvido para financiamento desta Chamada, bem como os seus objetivos gerais, vê-se como um grave problema o fato dos pesquisadores/coordenadores de projetos definirem que resultados finais deveriam buscar.

**Edital CT-Biotecnologia/CT-Saúde/MCT/CNPq/MS/SCTIE/DECIT nº 20/2007
BIOINOVA**

Objetivo: Apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento de Bioprodutos com potencial de uso terapêutico humano, estando o efeito terapêutico baseado em ações farmacológicas das matérias-primas obtidas, extraídas ou modificadas da biodiversidade brasileira, nativa ou exótica adaptada; Iniciar novo ciclo de desenvolvimento tecnológico de Bioprodutos de uso terapêutico; e Fomentar a integração entre instituição pública de pesquisa e o setor empresarial, bem como a formação de recursos humanos na área de Bioprodutos; Contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias mais eficazes e/ou de custo mais baixo, possibilitando a geração de produtos acessíveis à população..

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's, públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas. Houve previsão de participação de empresas, na qualidade de parceiras (preferencialmente)

Valor disponível: 15.000.000 (Quinze milhões de reais)

Da mesma forma que a chamada anterior, neste Edital CT-Biotecnologia/CT-Saúde/MCT/CNPq/MS/SCTIE/DECIT nº 20/2007 – BIOINOVA, o CNPq indicou que o proponente deveria listar e detalhar os resultados, avanços e aplicações esperadas, com a descrição dos produtos a serem obtidos, o estágio de desenvolvimento e o grau estimado de risco tecnológico, bem como as expectativas para transferência e/ou comercialização, com demonstração de interesse por parte do setor empresarial na sua absorção ou comercialização.

Diante do valor envolvido para financiamento desta Chamada, bem como os seus objetivos gerais, vê-se como um grave problema o fato dos pesquisadores/coordenadores de projetos definirem que resultados finais deveriam buscar.

**Edital CT-Biotecnologia/CT-Petro/CT-Agro/MCT/CNPq nº 28/2007
Formação de Recursos Humanos em Biotecnologia aplicada à Bioindústria**

Objetivo: implantar a primeira etapa do programa de formação de recursos humanos em biotecnologia, visando aumentar a competitividade e a presença de empresas nacionais nos mercados local e global, em estreita aderência aos objetos e as metas da PITCE e da Política de Desenvolvimento de Biotecnologia. **Objetivos específicos:** a) aumentar os quadros de profissionais especializados e adequados às necessidades das áreas de biotecnologia com foco na bioindústria, de forma a suprir a demanda de empresas deste setor; b) reestruturar os programas e as disciplinas dos currículos de graduação e pós -graduação das Ciências da Vida, ajustando -os às demandas da biotecnologia voltada à bioindústria; c) fomentar a integração entre instituição pública e privada de pesquisa e o setor empresarial.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas. Nesta chamada ficou explícita da participação de empresas, na qualidade de parceiras (preferencialmente).

Valor disponível: 6.000.000 (Seis milhões de reais).

Apesar do conteúdo altamente aplicado para os resultados destas duas chamadas, curiosamente, o CNPq indicou que o proponente deveria Listar e detalhar os resultados, avanços e aplicações esperadas, com a descrição dos produtos a serem obtidos, o estágio de desenvolvimento e o grau estimado de risco tecnológico, bem como as expectativas para transferência e/ou comercialização, com demonstração de interesse por parte do setor empresarial na sua absorção ou comercialização.

Tal fato indica que o modelo de preparação dos instrumentos, bem como o julgamento das propostas inscritas nos certames, bem como a sua contratação final ainda obedecem ao modelo em que os cientistas escolhem que objetivos finais alcançar em total dissonância com as necessidades da sociedade destinatária final das políticas públicas aqui analisadas.

Por outro lado, é de grande importância o fato da Chamada prever a necessidade de se fomentar a integração entre instituição pública e privada de pesquisa e o setor empresarial, ainda que esta tarefa seja de difícil implementação e de difícil acompanhamento e avaliação, pelo menos nos tempos atuais.

<p style="text-align: center;">Edital MDA/SAF/MCT/SECIS/FNDCT/AÇÃO TRANSVERSAL I/CNPq nº 24/2008 Extensão tecnológica para Produção de Tecnologias, de Conhecimentos Apropriados, de Inovação Tecnológica para a Agricultura Familiar</p> <p>Objetivo: Apoiar projetos voltados para Produção de Tecnologias, de Conhecimentos Apropriados, e de Inovação Tecnológica para a Agricultura Familiar, que contribuam para a promoção da sustentabilidade econômica, ambiental, e social por meio da adoção de produtos, processos e gestão tecnológicos para a rendas agrícola e não-agrícola.</p> <p>Público Alvo: pesquisadores ou técnicos de nível superior com ampla experiência no tema da proposta, com vínculo empregatício em Organizações Estaduais de pesquisa Agropecuária (OEPA's).</p> <p>Valor disponível: R\$ 6.000.000,00 (Seis milhões de reais).</p>

No caso do Edital nº 24/2008 é interessante observar que as linhas temáticas estavam bastante direcionadas para as possibilidades de um novo paradigma de produção de conhecimento, bem como de transferência de tecnologias para a sociedade em geral. De certa forma houve forte abertura para este novo paradigma, pois puderam apresentar propostas, na qualidade de coordenador do projeto, pesquisadores ou técnicos de nível superior com ampla experiência no tema da proposta, com vínculo empregatício em Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPA's).

Também chama a atenção o fato das linhas temáticas estarem ligadas questões de cunho estritamente aplicado ou de vanguarda, no que diz respeito a

determinadas áreas mais tradicionais do conhecimento. Neste sentido o financiamento de projetos que tratavam sobre Agroecologia e agricultura de base ecológica ou Manejo sustentável e uso múltiplo em sistemas agroflorestais e sistemas agropecuários, indicam que há espaço para projetos que tenham em seus objetivos gerais e específicos considerações de uso para soluções de problemas.

No mesmo sentido, este Edital financiou projetos relacionados a Práticas de convivência com a seca no semi-árido brasileiro; além de projetos que tivessem como objetivo mapeamento de cadeia produtiva (atividades não-agrícolas no meio rural (“pluriatividade”; comercialização e mercados; alternativas energéticas (“fontes alternativas”: biodiesel, energia solar, eólica, pequenas turbinas hidráulicas, secador solar etc.); além de financiamento de projetos que tivessem como objetivo a Preservação/conservação de recursos hídricos e seus serviços ambientais, etc.

Também é interessante observar que este Edital não se encaixa exatamente nem no quadrante de Pasteur nem no quadrante de Edison, uma vez que embora seus objetivos estivessem direcionados para a solução de problemas, o Edital tinha uma exigência adicional que era o atendimento a demandas oriundas de um segmento importante da sociedade, e representado nesta chamada pelos técnicos e extensionistas, que atua na interface com as comunidades rurais e conhece de forma mais próxima os seus problemas.

O financiamento de projetos que tivessem como objetivo a busca de tecnologias que permitissem ganhos de produção e produtividade nas cadeias produtivas, a saber: leite, milho, suínos, arroz, mandioca, trigo, aves, café, frutas, feijão, cebola e soja, e, ainda, tecnologias apropriadas e culturalmente adequadas para comunidades tradicionais – indígenas, quilombolas, extrativistas e ribeirinhas, trouxe uma visão inovadora ao ter como objetivo tecnologias que poderiam ser aplicadas e/ou desenvolvidas de forma ajustada às comunidades interessadas.

Desta maneira, não seriam tecnologias impostas, mas sim tecnologias relevantes para os atores envolvidos em um processo de desenvolvimento econômico e social, que viesse a ocorrer de forma equitativa.

Edital MCT/CNPq/CT-Petro n ° 39/2009
Biotecnologia de Algas Marinhas

Objetivo: Ampliar pesquisas com vistas ao uso sustentável do potencial biotecnológico da biodiversidade marinha existente nos ecossistemas costeiros e nas áreas marítimas sob jurisdição brasileira e de interesse nacional.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais).

Este Edital fez parte de um conjunto de instrumentos lançados pelo CNPq ao longo dos últimos anos com foco em várias áreas das ciências do mar, especialmente as que objetivem o desenvolvimento de produtos inovadores.

A Agência tem fomentado a pesquisa biotecnológica a partir de organismos marinhos (vegetais ou animais, invertebrados ou vertebrados) que englobem o isolamento, identificação e caracterização de moléculas; a caracterização de suas atividades biológicas; a modelagem, a síntese, as modificações químicas, a expressão de moléculas bioativas e a produção de insumos de aplicação industrial.

Os resultados esperados para esta chamada são animadores do ponto de vista da produção de medicamentos. Assim, entre os resultados esperados pelo CNPq estavam o desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos para identificação, detecção e controle de doenças (fármacos, medicamentos e kits diagnósticos para tratamento de doenças negligenciadas e virais).

Contudo, mais uma vez, é importante observar que apesar de haver intenção de produção de insumos de aplicação industrial a partir da biodiversidade, o público alvo desta chamada é essencialmente o mesmo das demais chamadas analisadas, isto é: pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Destaca-se que Demanda Bruta por recursos foi da ordem de R\$ 20.359.786,74, para 158 projetos inscritos e a Demanda Atendida foi da ordem de R\$ 5.993.900,91 para 39 projetos.

**Edital MCT/CNPq/CT-AmazôniaPetro n ° 66/2009
Rede Bionorte de Biotecnologia**

Objetivo: formação de recursos humanos com foco na biodiversidade e biotecnologia, visando gerar conhecimentos, processos e produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 13.000.000,00 (treze milhões de reais).

A Rede BIONORTE congrega Instituições da Amazônia Legal, com o intuito de acelerar a formação de recursos humanos e de integrar competências para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação, com foco na biodiversidade e biotecnologia, visando gerar conhecimentos, processos e produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal.

A Rede BIONORTE foi instituída para trabalhar em duas frentes: ampliar o conhecimento da biodiversidade da Amazônia desenvolvendo processos e produtos biotecnológicos e, formar recursos humanos para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal.

Como primeira ação da Rede, foi lançado o Edital MCT/CNPq/FNDCT-AÇÃO TRANSVERSAL/CT-AMAZÔNIA/CT-BIOTEC/BIONORTE nº 066/2009 contemplando três linhas de pesquisa: Conhecimento da biodiversidade amazônica; Conservação e uso sustentável da biodiversidade; e Bioprospecção e desenvolvimento de bioprodutos e bioprocessos. Foram aprovados 19 projetos envolvendo todos os estados da Amazônia Legal.

**Edital MCT/CNPq/CAPES/FAP's nº 31/2010
Rede Pró Centro-Oeste**

Objetivo: Apoiar projetos de pesquisa científica e tecnológica que visem à produção de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação, favorecendo o desenvolvimento sustentável da Região Centro-Oeste, com vistas à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado e do Pantanal.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 51.000.000,00 (cinquenta e um milhões de reais).

Este Edital é uma parceria entre Órgãos Federais e as Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além do Distrito Federal, para financiamento de projetos de pesquisa focados na Biodiversidade da Região Centro-Oeste e nas vocações econômicas da Região, especialmente, projetos que pudessem fortalecer e consolidar a formação de recursos humanos e a produção de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação, favorecendo o desenvolvimento sustentável da Região Centro-Oeste, com vistas à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado e do Pantanal.

Da análise de alguns pontos da execução geral deste Edital é interessante notar que apesar desta Chamada ter como foco o uso sustentável de recursos oriundos da biodiversidade, não houve requisito obrigatório de participação da indústria, o que inicialmente, pode ser um entrave para o sucesso da ação, uma vez que a parceria com o setor privado seria extremamente desejável já que pretende além da conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado e do Pantanal.

De toda forma, em seus objetivos principais esta Rede Pró Centro-Oeste prevê a fórmula mais clássica para o alcance das metas maiores, que incluem o uso dos

recursos naturais do Cerrado e adjacências, isto é, formação de recursos humanos, produção de conhecimentos científico, tecnológico e de inovação “que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Região Centro-Oeste”.

Ressalte-se que, basicamente, esta Rede de Pesquisa é formada pelas instituições de ensino e pesquisa dos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal, suas respectivas Secretarias de Estado de Ciência e Tecnologia e Fundações de Amparo à Pesquisa, isto é, apenas instituições públicas, em que pese haver na sua composição um representante empresarial do setor de biotecnologia.

Após o processo de submissão, análise e julgamento das propostas inscritas, o CNPq aprovou 103 projetos de pesquisa científicos, tecnológicos e/ou de inovação, desde áreas como Ecologia Teórica e Taxonomia dos Grupos Recentes, Produção e Beneficiamento de Sementes e Nutrição e Alimentação Animal até Farmacologia Bioquímica e Molecular e projetos vinculados à busca de soluções para Doenças Infeciosas e Parasitárias.

Além do Edital nº 31/2010 destaca-se desse ano outra ação direcionada à pesquisa em biodiversidade, qual seja o Edital MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT – Ação Transversal/FAPs nº 47/2010 – Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA BRASIL, que de maneira geral seguiu a mesma fórmula do anteriormente mencionado, ou seja, é uma chamada direcionada especialmente para o principal público do CNPq, pesquisadores vinculados a ICT's, notadamente, públicas.

Edital MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT – Ação Transversal/FAPs nº 47/2010 – Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA BRASIL

Objetivo: Ampliar o conhecimento e entendimento da biodiversidade brasileira, melhorar a capacidade preditiva de respostas a mudanças globais, particularmente às mudanças de uso e cobertura da terra e mudanças climáticas; associando as pesquisas à formação de recursos humanos, educação ambiental e divulgação do conhecimento científico.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 52.000.000,00 (cinquenta e dois milhões de reais)

Destaca-se desta Chamada que entre os principais Resultados Esperados esta ação estão a estímulo para a consecução de novas análises e fornecimento de bases factuais para estabelecer balizamentos das políticas públicas e propor novas modalidades de uso sustentável de componentes da biodiversidade brasileira, além de Ampliar a inserção da Ciência brasileira no cenário das iniciativas globais que

envolvam biodiversidade e integrar experiências em andamento no país e exterior. Adicionalmente pretende-se impulsionar pesquisas de prospecção de bioprodutos a partir de espécies notoriamente conhecidas como fonte potencial de substâncias de interesse econômico para a exploração sustentável.

**Edital CNPq nº 01/2011
Cooperação Internacional**

Objetivo: Este Edital teve por objetivo apoiar, de forma complementar, o desenvolvimento de projetos conjuntos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, por meio do financiamento a atividades de cooperação internacional, no âmbito da cooperação entre o CNPq e a Secretaria de Estado para Educação e Pesquisa da Suíça (SER), com execução da convocatória pela Escola Politécnica Federal de Lausanne (EPFL). I) O apoio destinou-se ao financiamento da mobilidade de cientistas e pesquisadores vinculados a redes temáticas de pesquisa com atuação em projetos científicos, tecnológicos e de inovação, por sua relevância estratégica, os quais, preferencialmente, apresentem contrapartida financeira de fontes nacionais ou internacionais.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Valor disponível: R\$ 3.000.000,00 (três milhões de reais)

Foram inscritos para concorrer ao financiamento de projetos neste edital 53 propostas de 25 diferentes instituições. Instituições envolvidas: USP, UFRJ, UFSC, UNICAMP, FIOCRUZ, UFMG, UNESP, UNB, UFRGS, CpqAM, UENF, UFPR, UFCSPA, CSEM-BRASIL, PUCRS, UFSCAR, UFV, UFC, UNESC, UFABC, UNESP/ARARAQUARA, FUNDACENTRO, UniCEUB e UNIFESP. Todas públicas, à exceção do UniCEUB, de Brasília, que é uma ICT particular.

Na distribuição regional, o Sudeste apresentou o maior número de proposta (36 ou 69,2% do total), seguido pelo Sul (21,1%), Centro-Oeste (5,8%) e Nordeste (3,8%). A região Norte não apresentou nenhuma proposta a esta chamada pública.

Denota-se da apresentação dos resultados, uma aprovação de 23% das propostas enviadas, totalizando R\$ 2.913.398,33 (R\$ 348.015,60 em bolsas e R\$ 2.565.382,73 em custeio). Este valor equivale a aprovação de 22,15% dos recursos totais solicitados.

Destaca-se que o apoio se deu exclusivamente a projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, desenvolvidos em parceria com grupos de pesquisa sediados na Suíça, nos temas de interesse identificados de comum acordo pelas instituições financiadoras, conforme: a) Energia e Meio ambiente, com foco em energias renováveis, e b) Saúde e Meio ambiente, com foco em doenças negligenciadas e alimentação e nutrição funcional.

Chamada CNPq/ICMBio nº 13/2011
Pesquisa em Unidades de Conservação do Bioma Caatinga

Objetivo: Apoiar projetos de pesquisa científica e tecnológica que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, relacionados ao manejo, uso e conservação da biodiversidade, e a proteção do patrimônio cultural e dos recursos naturais em Unidades de Conservação federais e seu entorno no Bioma Caatinga.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Recursos disponíveis: \$ 3.484.125,00 (Três milhões quatrocentos e oitenta e quatro mil cento e vinte e cinco reais).

Destaca-se que esta Chamada é uma parceria entre o institucional do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio e o CNPq, e correspondente à missão daquela instituição quanto ao fomento e a execução de programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental.

Neste Edital foram inscritas 108 propostas de 45 diferentes instituições. A região Nordeste apresentou o maior número de proposta (80 ou 74,07% do total), seguida pela Sudeste (13,88%), Centro-Oeste (8,33%), Norte e Sul (1,85%). A região Nordeste foi a que teve mais projetos aprovados (13 propostas, 76,47% do total aprovado).

Chamada MCTI/CNPq/Nº 35/2012 – PPBio/Geoma - Redes de Pesquisa, Monitoramento e Modelagem em Biodiversidade e Ecossistemas

Objetivo: Promover a expansão e a consolidação das Redes de Pesquisa, Monitoramento e Modelagem em Biodiversidade e Ecossistemas, por meio de apoio a projetos de pesquisa científica e tecnológica que possam contribuir para ampliação e disseminação do conhecimento sobre a biodiversidade e os ecossistemas brasileiros. Além disso, estimular a articulação das competências regionais, mediante a formação de redes de pesquisa voltadas à identificação, caracterização, valorização, modelagem e ao uso sustentável da biodiversidade, conforme os princípios da Convenção sobre Diversidade Biológica e as Diretrizes da Política Nacional de Biodiversidade (Decreto 4.339, de 22 de agosto de 2002).

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Recursos disponíveis: 11.480.000,00 (onze milhões e quatrocentos e oitenta mil reais),

Destaca-se na análise desta Chamada o fato do CNPq conseguir atender cerca de 30% dos 121 projetos inscritos nas sete diferentes linhas de pesquisa. O mesmo ocorreu no que diz respeito aos valores financiados, isto é, do valor total solicitado de R\$ 36.723.551,57, foram aprovados R\$ 10.834.318,37 para o financiamento de 42 projetos.

Um fato curioso é que a Região Nordeste foi mais apresentou projetos (36 propostas enviadas). No entanto, com uma taxa de aprovação de 55%, foi a Sudeste que mais aprovou (11 propostas).

Dentre as Grandes Áreas as Ciências Biológicas foi aquela responsável pela aprovação de quase a totalidade das propostas (38 das 42 aprovadas).

Chamada MCTI/CNPq nº 45/2012
Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira
(SiB-Br) - Coleções Biológicas

Objetivo: Apoiar projetos de pesquisa científica e tecnológica que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, por meio da informatização e disponibilização pública de dados referentes a Coleções Biológicas brasileiras no âmbito do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiB-Br. Uma vez disponíveis, os dados poderão ser utilizados para subsidiar políticas públicas voltadas para a conservação da biodiversidade brasileira. As Coleções Biológicas deverão estar integradas aos sistemas definidos pelo SiB-Br ou incluir a integração da coleção a estes sistemas, como forma de garantir a disponibilização pública dos dados informatizados.

Público Alvo: Pesquisadores doutores vinculados a ICT's públicas ou privadas, sem fins lucrativos, exceção feita às empresas públicas.

Recursos disponíveis: R\$ 2.129.686,00 (dois milhões, cento e vinte e nove mil, seiscentos e oitenta e seis reais).

Foram recebidas nesta chamada 210 propostas de todas as regiões do país, envolvendo um total de recursos da ordem de R\$ 23.731.481,76. Após análise de mérito, foram aprovadas 20 propostas (9,5%) num total de R\$ 2.129.686.

A região Sudeste foi a que mais apresentou propostas (74 em 210), e também a que mais aprovou (55%). Com 47 propostas submetidas e 3 aprovadas a Nordeste foi a segunda em termos de inscrição de propostas, seguida pela Sul (36) e Centro-Oeste (30). A Grande Área Ciências Biológicas foi a que mais recebeu propostas (170 em 210) e aprovou quase a totalidade de projetos (19 em 20). Ciências Agrárias completou a listagem com uma proposta aprovada.

Em resumo, a análise dos Editais e Chamadas, lançados pelo CNPq, no período de 2003 a 2012, bem como dos já mencionados Relatórios de Gestão relacionados ao período estudado, permite atestar a grave lacuna do setor produtivo privado, possibilitando inferir que a principal agencia de fomento do MCTI, pelo menos no que diz respeito ao uso econômico da biodiversidade (*biodesenvolvimento*) mantém uma distância da efetiva geração de um cenário em que um país megadiverso faça uso do seu potencial para o desenvolvimento a partir do uso da biodiversidade existente em seu território.

Por outro lado, é possível afirmar, no que diz respeito aos Editais e às Chamadas mencionados anteriormente, que há um processo em curso para o estabelecimento de um novo modelo de gestão, ou seja, um novo paradigma, que esteja mais distante do modelo linear.

Diante do exposto acima, verifica-se, considerando os Editais e as Chamadas mencionados no presente trabalho, que o mencionado Edital 24/2008 foi uma Chamada para projetos de pesquisa em bioinformática e genômica e proteômica, áreas da ciência básica, e essenciais para o avanço das pesquisas sobre novos produtos da biodiversidade.

Cabe observar que esta Chamada tinha como objetivo apoiar a pesquisa básica com explícita motivação prática, e neste sentido, é possível afirmar que este Edital 24/2008 está muito próximo do modelo proposto no Quadrante de Pasteur.

No mesmo sentido, porém mais exigentes quanto às possibilidades de aplicação prática, é possível enquadrar pelo menos mais seis Editais e Chamadas nesta categoria, quais sejam: 28/2004; 21/2005; 10/2006; 31/2006; 20/2007; e 28/2007.

No que diz respeito aos Editais e às Chamadas que fazem parte da análise do presente trabalho, na segunda metade do período analisado, isto é, a partir de 2009, observa-se que há continuidade no lançamento de Editais e Chamadas que tem como objetivo a busca de novos conhecimentos e aplicações, especialmente relacionados à biodiversidade, mas sem a entrada de novos atores.

Neste contexto, destaca-se, considerando o modelo proposto por Stokes, que o Edital 39/2009, que teve como principal objetivo obter produtos vinculados à resolução de problemas de saúde humana a partir da pesquisa em biodiversidade marinha, como exemplo interessante na busca de soluções para problemas do cotidiano, a partir de pesquisas em biodiversidade, cabendo explicitar a ausência da indústria.

De forma geral, os demais Editais e Chamadas analisados neste trabalho podem ser enquadrados nos ideais propostos no Quadrante de Pasteur. No entanto, é preciso salientar que a interação entre a área de pesquisa e o setor produtivo há uma lacuna ainda a ser solucionada.

Observe-se, por exemplo, a situação do Edital 66/2009, para formação de recursos humanos com foco na biodiversidade e em biotecnologia na região Norte, e da Chamada 31/2010, que tinha como foco a formação de recursos humanos e o potencial da biodiversidade do Cerrado. Ambos podem ser enquadrados no Quadrante de Pauster quando relacionam biodiversidade e biotecnologia, aliados a possíveis soluções de problemas do cotidiano, na saúde e na agricultura, para citar dois campos importantes do dia a dia da população em geral. Por outro lado, as duas chamadas

tiveram como principal público alvo os pesquisadores vinculados às instituições públicas de ensino e pesquisa, com baixa adesão do setor produtivo, no que diz respeito ao financiamento deste setor com recursos públicos para CTI.

CONCLUSÕES

As análises realizadas no âmbito desta Dissertação indicam um problema a ser enfrentado para a implementação de uma política pública de CTI, que considere os possíveis usos econômicos da biodiversidade brasileira, qual seja, um efetivo sincronismo entre os diversos atores envolvidos na discussão. Há uma evidente necessidade de interação entre o setor produtivo e as universidades e centros de pesquisa, públicos ou privados.

Deste modo, dentro de uma perspectiva sistêmica esperada para a eficácia de uma política pública com diversos arranjos (local, regional e global) e diversos atores com interesses múltiplos, ganha relevo o fato de que cada uma das chamadas analisadas teve público alvo professores/pesquisadores vinculados a Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT's) e centros de pesquisa, públicos ou privados, sem a participação direta do setor produtivo.

Neste ponto cabe lembrar apenas que a Legislação relacionada ao financiamento de projetos no âmbito do CNPq impede o financiamento direto de empresas.

Cabe destacar que apesar de alguns dados indicarem que as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste permanecem em desvantagem em relação às regiões Sul e Sudeste, sob os diversos aspectos aqui considerados, cumpre explicitar que não foi objeto da pesquisa discutir o desenvolvimento regional ou mesmo as desigualdades regionais, ainda que o tema seja de importância inquestionável quando se trata de Ciência, Biodiversidade e Desenvolvimento em um País com as características continentais, como é o caso do Brasil.

A análise das informações pesquisadas no CNPq, sobre o uso sustentável da biodiversidade, permitiram verificar que o Estado poderia se programar de maneira distinta da atual no sentido de que sua atuação se de maneira mais organizada, a partir de um efetivo planejamento, particularmente quando se encontra diante das denominadas imperfeições de mercado.

Por outro lado, a análise dos Editais e Chamadas que foram lançados pelo CNPq, no período de 2003 a 2012, bem como dos Relatórios de Gestão da Agência para o mesmo período, permite afirmar que existe uma grave lacuna no relacionamento entre as Instituições de Pesquisa e o Setor produtivo privado.

Isto possibilita inferir que a principal agência de fomento do MCTI, o CNPq, pelo menos no que diz respeito ao uso econômico da biodiversidade e ao que aqui se denominou *biodesenvolvimento* mantém uma grande distância da efetiva geração de

um contexto em que um país megadiverso faça uso do seu potencial para o desenvolvimento a partir do uso da biodiversidade existente em seu território.

É fato que Teoria Econômica tem incorporado a ideia de que as atividades de PD estão diretamente relacionadas ao crescimento econômico, ou ainda, que as Teorias de Políticas Públicas considerem que há lacunas a serem preenchidas para melhor interação entre os diversos atores envolvidos pela discussão de temas tão importantes quanto modelo de fazer ciência e janelas de oportunidades.

No entanto, tendo como pressuposto que o desenvolvimento não é um processo aleatório, ao contrário é influenciado por fatores econômicos, sociais e políticos, é preciso formatar um novo pacto entre cientistas, governos e sociedade, incluído aqui o setor produtivo, de forma a se alcançar níveis satisfatórios de atendimento de necessidades da população em geral.

Assim, as ações executadas pelo CNPq, uma parte delas sob a coordenação do MCTI, e até mesmo com a participação de outros Ministérios, como o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC) podem estimular a participação do setor produtivo nas atividades do que aqui denominamos de *biodesenvolvimento*.

O objetivo definido para essa dissertação foi discutir a importância de uma maior aproximação, cada vez mais sinérgica, de três dimensões: ciência, biodiversidade e desenvolvimento, avaliando as possibilidades de ganhos para o Brasil, em razão de suas características peculiares em termos ambientais.

Um objetivo específico da Dissertação foi a análise do modelo de utilização de recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com o apoio de instituições parceiras, buscando maior interação entre o uso da biodiversidade e o desenvolvimento no âmbito dos projetos de pesquisa a serem financiados pelo CNPq.

A coordenação geral de um modelo da natureza mencionada acima deverá estar a cargo do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), com destaque para a execução dos Programas e ações específicas por parte do CNPq, que tem expertise no trabalho de parceria com diversas Instituições.

A participação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) no modelo aqui proposto é fundamental, tendo em vista as suas diversas competências (nas ações atinentes aos recursos naturais e, especialmente, naquelas atividades vinculadas à política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos; e à política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, biodiversidade e florestas.

Além disto, o MMA, que tem competência para promover políticas para a integração do meio ambiente e produção (Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007) é

o ponto focal do Governo Federal para propor estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais.

Por envolver o setor produtivo, como já mencionado, deverá contar com a participação do MDIC, bem como das respectivas entidades representativas dos setores produtivos que vierem a estar envolvidas, tais como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), Confederação Nacional da Agricultura (CNA), Associação Brasileira da Indústria Farmacêutica - ABIFARMA, entre outras.

Preliminarmente, é possível inferir que o Programa deverá contar com a participação do setor produtivo, não só por intermédio de suas entidades representativas, mas também por meio da participação de Empresas Inovadoras.

Neste modelo, competiria ao Governo Federal apoiar financeiramente projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, bem como promover ações de Pesquisa e Desenvolvimento (PD), sobre temas relacionados ao uso econômico da biodiversidade, sem distinção para o financiamento de projetos realizados em instituições privadas ou públicas.

Não há dúvidas de que a proposta aqui em análise é fruto de uma mudança de visão, de posicionamento, ou seja, fruto de um movimento. Nas palavras de Rua (1995):

“E é assim porque na realidade o que existe não é um processo acabado, mas sim um contínuo movimento de interação entre uma política em mudança, uma estrutura de relações de grande complexidade e um mundo exterior não apenas complexo, mas também dotado de uma dinâmica cada vez mais acelerada.”

Os seguintes aspectos são esperados como resultados de um financiamento de projetos pelo CNPq, na área de biodiversidade:

- desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos para identificação, detecção e controle de doenças;
- desenvolvimento de fármacos, medicamentos e kits diagnósticos para tratamento de doenças negligenciadas e virais
- desenvolvimento de biopolímeros; e
- desenvolvimento de tecnologias de bioremediação utilizando recursos genéticos da biodiversidade

Ressalte-se que a biotecnologia é uma das ferramentas tecnológicas mais importantes da atualidade. Suas aplicações têm contribuído para a estruturação de

novos sistemas econômicos e sociais, o aumento da qualidade de vida e a geração de novos caminhos para o desenvolvimento econômico.

Observa-se, além disto, que a Política de Desenvolvimento de Biotecnologia, instituída em 08/02/2007 no âmbito da PITCE, tem por objetivo o estabelecimento do ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos, e, processos biotecnológicos inovadores, além do estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações.

Neste contexto, o desenvolvimento da nascente indústria de biotecnologia no país depende de recursos humanos capacitados em todos os níveis, aptos a atuar na bioindústria. Assim, torna-se essencial incentivar a formação e a capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de CTI em biotecnologia e biodiversidade, de modo a possibilitar que as denominadas empresas de base tecnológica (EBT's) possam ser financeiramente estimuladas e no curto prazo contar com profissionais graduados com especialização nas diversas áreas de aplicação da biodiversidade, ampliando sua competitividade e sua inserção local e global, com vistas ao *biodesenvolvimento*.

Ainda que a visão apresentada pareça otimista é preciso admitir que os instrumentos do CNPq analisados no âmbito deste trabalho não permitem, de modo geral, a participação de empresas, onde de fato se dá o processo de inovação, na qualidade de instituições executoras, isto é, poderia haver a efetiva participação de empresas na qualidade de parceiras, como beneficiárias diretas dos resultados dos projetos de pesquisa científica e tecnológica, seja dos recursos financeiros seja da efetiva transferência de resultados obtidos.

No entanto, a análise feita também permite afirmar que o estabelecimento de vínculos mais fortes com a iniciativa privada ainda são incipientes. Ainda que haja empresas nacionais que tem como atividade produtiva prioritária o aproveitamento da biodiversidade brasileira para geração de riqueza, todavia isto não foi atestado na análise dos financiamentos do CNPq.

Portanto, se a discussão sobre o uso econômico de biodiversidade considerar as quatro dimensões propostas no início desse trabalho, ou seja, o (i) *modelo de fazer ciência*; os (ii) *novos paradigmas*; as (iii) *ondas tecnológicas e suas janelas de oportunidade*; e, por fim, os possíveis (iv) *modelos de desenvolvimento*, é possível afirmar que o biodesenvolvimento é o elemento de vinculação destas quatro grandes dimensões, particularmente em um país com as características do Brasil.

Ora, tendo em vista a discussão apresentada nesta Dissertação, é fundamental propugnar pela aproximação, cada vez mais sinérgica, dessas dimensões: ciência,

biodiversidade e desenvolvimento, avaliando as possibilidades de ganhos para o Brasil, em razão de suas características peculiares em termos ambientais.

Da análise de diversos dos argumentos de inúmeros especialistas consultados (economistas, biólogos, ecólogos, entre outros) fica claro que Biodiversidade tem grande valor econômico.

Seja pelo uso direto dos seus atributos, seja pela sua conservação para as futuras gerações ou, especialmente pelo seu uso racional ou sustentável.

Assim, a Biodiversidade se reveste de um manto que deveria trazê-la para o centro de grande parte das discussões e decisões econômicas que afetam diariamente a sociedade. Assim, diante da argumentação, ideias e conceitos aqui propostos, é factível afirmar que só haverá desenvolvimento a partir da biodiversidade, ou seja, só alcançaremos um efetivo *biodesenvolvimento* no País com a implementação de políticas públicas que incentivem uma “conduta” ou forma específica de relacionar a produção com o uso sustentável da natureza, sendo, portanto, o *biodesenvolvimento* o elemento central do processo de concretização de um novo paradigma técnico e econômico.

Assim, espera-se ter contribuído, com esta Dissertação, para uma discussão sobre novas formas de utilização de recursos do CNPq, com o apoio de instituições parceiras, na busca de uma maior interação entre as temáticas relacionadas à biodiversidade e ao desenvolvimento no âmbito dos projetos de pesquisa a serem financiados pelo CNPq, contando com o trabalho conjunto de comunidades vinculadas à política científica bem como do setor produtivo.

Da análise dos instrumentos lançados pelo CNPq no período (Editais e Chamadas) é de se esperar que em um futuro próximo o financiamento de projetos em biodiversidade considere, além da participação indispensável do setor produtivo, a inserção obrigatória de resultados esperados com foco na resolução de problemas, como já se verificou em algumas chamadas relacionadas à biotecnologia e saúde, com foco no uso da biodiversidade. Assim, no entendimento do autor, é possível ao CNPq coordenar ações em parceria com diversas Instituições dos setores público e privado, que possibilitem o chamado *biodesenvolvimento*.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. S. **Bio (sócio) diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro, Editora Garamond Ltda., 2002.
- ALHO, C. J. R. The value of biodiversity. **Brazilian Journal of Biology**, [São Carlos], v. 68 (4, Suppl.), p. 1115-1118, 2008.
- ALMUDI, I.; FATAS-VILLAFRANCA, F.; IZQUIERDO, L. R. Innovation, catch-up and leadership in science-based industries. **Industrial and Corporate Change**, [...] v. 21, n. 2, p. 345-375.
- ANDRADE, C. Nova forma de extrair o óleo de candeia. **Correio Braziliense**, Brasília, 07 de maio de 2013. Caderno Ciência, p. 18.
- ANDRADE, R. M. G. de, MOSSRI B. B.; NADER H. B. **Pesquisa científica e acesso a recursos genéticos, Biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados**: implementação da legislação de acesso e repartição de benefícios no Brasil / organização, Simone Nunes Ferreira e Maria José Amstalden Moraes Sampaio – Brasília, DF: SBPC, 2013. 356 p.
- ANCIÃES, W.; CASSIOLATO, J. E. **Biotecnologia**: seus impactos no setor industrial. Brasília, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação Editorial, 1985.
- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 268-286, 2008.
- ASHALATA, D. K.; KHAN, M.L.; TRIPATHI, R. S. Sacred groves of Manipur, northeast India: biodiversity value, status and strategies for their conservation. **Biodiversity and Conservation**, [...], v. 14, p. 1541-1582, 2005.
- BARROS, G. S. C.; NETO, R. M. **A “velha” e a nova bioeconomia**: Desafios para o desenvolvimento sustentável Esalq. março/2007 – publicado originalmente em www.cepea.esalq.usp.br.
- BAYRON, R.; JENKINS, M. The business of biodiversity. **Nature**, [Londres], v. 466, Opinion, p. 184-185, 2010.
- BETTO, F. Insustentabilidade dos agrotóxicos. **Correio Braziliense**, Brasília, 12 de abril de 2013. Opinião, p. 13.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**. Por uma sociologia clínica do campo científico. Editora Unesp, São Paulo, 2003.
- BORÉM, A. Impacto da biotecnologia na biodiversidade. **Biotecnologia Genética e Desenvolvimento**, [...], n. 34, p. 22-28, 2005.
- BURSZTYN, M. **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável** Editora: Brasiliense. 1993.
- BUSH, V. Science, the Endless Frontier. Relatório apresentado à Presidência dos Estados Unidos da América. Print. USA. 1945.

CALIXTO, J. B. **Biodiversidade como fonte de medicamentos.** BIODIVERSIDADE/ARTIGOS. Ciência e Cultura vol. 55, n. 3, São Paulo Julho/Set. 2003.

CAMARGO, A. **Aproveitamento das Inovações Farmacêuticas no Brasil.** In <http://www.comciencia.br/reportagens/farmacos/farma15.htm>, acessado em 08/01/2014.

CASTRO, P. F. D. de, Avaliação de Impacto de Programas de Pesquisa em Biodiversidade, Tese de Doutorado. Instituto de Geociências/Unicamp, 2011.

CGEE. Edição Especial – **4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável** (CNCTI). Parcerias Estratégicas. Volume 16 – n. 32 – Junho, 2011.

CGEE. **Avaliação de Políticas Públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação.** Diálogo entre experiências internacionais e brasileira. Seminário Internacional, 2008.

CLARK, V. R.; BARKER, N. P.; MUCINA, L. The great escarpment of Southern Africa: a new frontier for biodiversity exploration. **Biodiversity and Conservation**, [...], v. 20, p. 2543-2561, 2011.

CUNHA, P. L. R. P.; PAULA, R. C. M.; FEITOSA, J. P. A. Polissacarídeos da biodiversidade brasileira: uma oportunidade de transformar conhecimento em valor econômico. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 649-660, 2009.

Desenvolvimento Industrial Brasileiro: Conexões com a Revolução da Inteligência. In Ciência e Imprensa: convergências possíveis. Coleção Massoroense. Série C – v. 1580. Fundação Vingt-um Rosado. Natal – RN. FAPERN; 2010. pp. 53-63.

DOSI, G.; FAGIOLO, G.; ROVENTINI, A. Shumpeter meeting Keynes: a policy-friendly model of endogenous growth and business cycles. **Journal of Economics Dynamics & Control**, [...], v. 34, p. 1748-1767, 2010.

FARIA, R. M. *et. al.* (Coord.); CALIXTO, J. B. Fármacos e Medicamentos. **Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil competitivo**. 1. ed. Brasília, p. 145-158, CAPES/MEC, SBPC, IMPA, 2011.

FEARNSIDE, P. M. Amazon Forest maintenance as a source of environmental services. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [Rio de Janeiro], v. 80 (1), p. 101-114, 2008.

FERRIER, S. Extracting more value from biodiversity chance observations through integrated modeling. **BioScience**, [Reston], v. 61, n. 2, Viewpoint, p. 96-97, 2011.

FERRO, A. F. P. **Oportunidades tecnológicas, estratégias competitivas e marco regulatório:** o uso sustentável da biodiversidade por empresas brasileiras. 2006. Dissertação de Mestrado em Política Científica e Tecnológica – Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial.** Edição Brasileira, Campinas, Editora Unicamp, 2008. (Coleção: Clássicos da Inovação).

FUNARI, C.S.; FERRO, V. O. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacologia**, [...], v. 15, n. 2, p. 178-182, 2005.

GUIMARÃES, A.O. **Inovação tecnológica, mudança técnica e globalização – Conceitos Básicos**. In Dimensão Econômica da inovação. ABIPTI/SEBRAE/CNPq. Brasília, 1997.

GUIMARÃES, A.O. **Desenvolvimento Industrial Brasileiro: Conexões com a Revolução da Inteligência**. In Ciência e Imprensa: convergências possíveis. Coleção Massoroense. Série C – v. 1580. Fundação Vingt-um Rosado. Natal – RN. FAPERN; 2010.

GUIMARÃES, R. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In O Desafio da Sustentabilidade – um debate socioambiental no Brasil. Editora Fundação Perseu Abramo; 2001; págs. 43-71.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et. al.* (org.) **Polinizadores no Brasil: Contribuições e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo, EdUSP, 2012.

JUNQUEIRA, M.; CARVALHO, P. C. Tools and challenges for diversity-driven proteomics in Brazil. **Proteomics**, [...], v. 12, p. 2601-2606, 2012.

KIM, L. **Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia**. Edição Brasileira, Campinas, Editora Unicamp, 2005. (Coleção: Clássicos da Inovação).

KIM, L.; NELSON, R. R. **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Edição Brasileira, 1ª Reimpressão. Campinas, Editora Unicamp, 2009. (Coleção Clássicos da Inovação).

KUHN, T. S. A Estrutura das Revoluções Científicas, Editora Perspectiva, 9ª Ed., 2005.

KUMARASWAMY, S.; UDAYAKUMAR, M. Biodiversity banking: a strategic conservation mechanism. **Biodiversity and Conservation**, [...], v. 20, p. 1155-1165, 2011.

LANA, P. C. O valor da biodiversidade e o impasse taxonômico: a diversidade marinha como estudo de caso. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 8, p. 97-104, [Curitiba], 2011.

LE TOURNEAU, F-M.; GREISSING, A. A quest for sustainability: Brazil nut gatherers of São Francisco do Itatapuru and Natura Corporation. **The Geographical Journal**, [Londres], v. 176, n. 4, p. 334-349, 2010.

LUDVALL, B-A. Technical change and economic theory. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 13-24, 2009.

Manual de Frascati 2002. Metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. OCDE. Edição em Português do Brasil F-Iniciativas Assessoria em P&D, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo, Editora Atlas, 2007.

MARTIN, B. R. The evolution of science policy and innovation studies. **Research Policy**, [...], v. 41, p. 1219-1239, 2012.

MASSOUDI, A. Biotecnologia é a nova atração na Bolsa de Nova York. **Valor Econômico**, 04 de junho de 2013, Empresas/Indústria, p. B12.

MATHEWS. J. A. Os BICs e o desenvolvimento verde: como a China está forjando um novo modelo de desenvolvimento verde que o Brasil, a Índia e outros já estão copiando. **Desenvolvimento em Debate**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 33-64, 2011.

McDONALD, R.I.; BOUCHER, T. M. Global development and the future of the protected area strategy. **Biological Conservation**, [...], v. 144, p. 383-392, 2011.

MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; RANDERS, J. **Limites do Crescimento: A Atualização de 30 anos**. The Club of Rome, Edição Brasileira, Rio de Janeiro, Editora Qualimark, 2008.

MEDEIROS, M. A. Antibiótico extraído da aranha. **Desafios da Ciência**: resultados de projetos temáticos em São Paulo, São Paulo, v. 3, p. 43-49, 2007. (Coleção Jornalismo Científico).

MELO, L. M. Financiamento à inovação no Brasil: análise de aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 87-120, 2009.

MINAYO, M. C. S. (org.) *et. al.* **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 14. Ed. [...], Editora Vozes. (Coleção Temas Sociais).

MINISTÉRIO DAS FINANÇAS E DA RECEITA DO CANADÁ - Relatório de Avaliação “Por que e como os Governos apoiam Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento – Documento Base – O Sistema Federal de Incentivos de Imposto de Renda para a Pesquisa Científica e o Desenvolvimento Experimental”, Brasília, MCT/CEE, Parcerias Estratégicas n. 1, 2000.

MONTE, A. Z. Sintropia em agroecossistemas: subsídios para uma análise bioeconômica. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável/CDS – Universidade de Brasília/UnB, 2013.

NASCIMENTO, F. L. **A importância da interação Universidade-Empresa no processo inovativo**, Trabalho de Conclusão de Curso, Unicamp, Instituto de Economia, 2011.

Normas de Redação para a elaboração de Monografias de especialização, dissertações e teses do CDS – PPGDS, Brasília, Versão 4.0, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2008.

OLIVEIRA, J. Chá-verde para tratar de queimaduras. **Correio Braziliense**, Brasília, 06 de maio de 2013. Caderno Ciência, p. 16.

PEREZ, C. Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 34, p. 185-202, 2010.

Plataforma Intergovernamental sobre biodiversidade e sistemas ecossistêmicos - <http://www.ipbes.net/>, acessado em 15 de setembro de 2014.

REGAN, H. M. *et. al.* Comprehensive criteria for biodiversity evaluation in conservation planning. **Biodiversity and Conservation**, [...], v. 16, p. 2715-2728, 2007.

CNPq. **Relatórios de Gestão do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico** – CNPq. Exercícios 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta**: tecnologia e economia. Edição Brasileira, 1ª Reimpressão. Campinas, Editora Unicamp, 2009. (Coleção: Clássicos da Inovação).

RUA, M. G.; **A Política Industrial no Brasil 1985-1992**: Políticos, Burocratas e Interesses Organizados no Processo de Policy-Making in Planejamento e Políticas Públicas, n. 12, jul-dez 1995.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: Incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro, Editora Garamond Ltda., 2008.

SANT'ANA, P. J. P. **Bioprospecção no Brasil**: contribuições para uma gestão ética. Brasília, Paralelo 15, 2002.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 4. ed. São Paulo, Cortez Editora, 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Trad. Maria Sílvia Possas, São Paulo, Editora Nova Cultural Ltda., 1997. (Coleção: Os Economistas).

SILVEIRA, M. F. J. **Diversificação e inovação em produtos baseados na biodiversidade**: a experiência da Natura S.A. Universidade de Campinas, Campinas, 2011.

SMITH, A. A riqueza das Nações. São Paulo, Editora Nova Cultural Ltda., 1997. (Coleção: Os Economistas).

SOUZA, C. **Análise de Políticas**: conceitos básicos Sociologias, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p. 20-45.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pauster**: A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica. Edição Brasileira, Campinas, Editora Unicamp, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação).

SWART, J. W.; ANDRADE, J. B. de; CALIXTO, J. B.; FARIA, R. M. **Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Competitivo**: Estudo encomendado pela CAPES e executado pela SBPC, São Paulo, 2011, disponível em <http://www.sbpcnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/ciencia-tecnologia-e-inovacao.php>

TELES, J. D. M. **Pela valorização da inteligência**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1985. (Coleção Cadernos da UnB).

TISDELL, C. Biodiversity conservation, loss of natural capital and interest rates. **Ecological Economics**, [...], Analysis, v. 70, p. 2511-2515, 2011.

ULHOA, M. Perfumes do Cerrado. **Correio Braziliense**, Brasília, 28 de abril de 2013. Caderno Ciência, p. 24.

VIOTTI, E. B. **Teoria Econômica, desenvolvimento e tecnologia**: uma introdução. Brasília, Curso de Especialização em Agentes de Difusão Tecnológica, ABIPITI/SEBRAE/CNPq, p. 9-22, 1997.

VIOTTI, E. B. **National Learning Systems**: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting and Social Change**, [...], v. 69, p. 653-680, 2002.

VOGT, C. **Biodiversidade**: Valor Econômico e Social - Biodiversidade: a vida e seus semelhantes, disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bio01.htm>, acesso em 20 de março de 2013.

WEISS, L. A volta do Estado: aprendendo com os BIC? O Estado de transformação: volta, renovação, ou redescoberta? **Desenvolvimento em Debate**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 9-31, 2011.

YUHE, L. *et. al.* Resolving the conflicts between biodiversity conservation and socioeconomic development in China: fuzzy clustering approach. **Biodiversity and Conservation**, [...], v. 15, p. 2813-2827, 2006.

XEPAPADEAS, A. Valuing biodiversity from a economic perspective. Tracking Keys trends in biodiversity, **Science and Policy**. UNESCO, Paris, France, 2013.