ISSN 1413-9375

cgee

Parcerias Estratégicas

Volume 18 - Número 37 - Dezembro 2013

Desenvolvimento regional

- Parcerias para inovação e desenvolvimento sustentável: o caso de uma empresa brasileira do setor de cosméticos e seu desdobramento na Região Amazônica
- Associação de mulheres artesãs da Vila do Incra, Acre: um estudo de caso da produção artesanal

Política em ciência, tecnologia e inovação

- Ciência e colaboração científica: as publicações em pesquisa e terapia celular no Brasil
- Parâmetros metodológicos para uma compreensão crítica dos contextos e tensões da inovação no mundo contemporâneo
- As unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no contexto da ciência brasileira

Planejamento e avaliação

- Apuração regional da execução orçamentária do MCTI: uma nova metodologia
- Avaliação de impactos da P&D pública: uma análise baseada em método multicritério
- O impacto do método e de fatores organizacionais no processo de planejamento estratégico: estudo de caso de uma universidade federal
- O uso de estudos prospectivos na elaboração do planejamento estratégico de uma instituição científico-tecnológica brasileira

Memória

- O Programa Espacial Brasileiro em perspectiva histórica: do início a 2010

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Parcerias Estratégicas

v. 18, n. 37, dezembro de 2013, Brasília-DF

ISSN 1413-9375

Parc. Estrat. | Brasília - DF | v. 18 | n. 37 | p. 208 | jul-dez 2013

Parcerias Estratégicas – v.18 – n.37 – Dezembro 2013

A Revista Parcerias Estratégicas é publicada semestralmente pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e tem por linha editorial divulgar e debater temas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Distribuição gratuita. Tiragem: 1.000 exemplares. Disponível eletronicamente em: http:www.cgee.org.br/parcerias.

Editora

Tatiana de Carvalho Pires

Conselho editorial

Adriano Batista Dias (Fundaj)

Eduardo Baumgratz Viotti (Consultor)

Evando Mirra de Paula e Silva (CGEE)

Gilda Massari (S&G Gestão Tecnológica e Ambiental/RJ)

Lauro Morhy (UnB)

Ricardo Bielschowsky (Cepal)

Ronaldo Mota Sardenberg (Consultor)

Projeto gráfico

Núcleo de Design Gráfico CGEE

Capa

Eduardo Oliveira

Diagramação

Camila Maia e Jussara Botelho

Endereço para correspondência

SCS Q. 9, Lote C, Torre C, salas 401 a 405, Ed. Parque Cidade Corporate

Brasília DF, CEP 70308-200, telefone: (61) 3424-9600

email: editoria@cgee.org.br

Indexada em: Latindex; EBSCO publishing; bibliotecas internacionais das instituições: Michigan University, Maryland University; Université du Quebec; Swinburne University of Technology; Delaware State University; National Defense University; San Jose State University; University of Wisconsin-Whitewater. Qualificada no Qualis/Capes.

C967 Parcerias Estratégicas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos • v. 1, n. 1 (maio 1996) • v. 1, n. 5 (set. 1998); n. 6 (mar. 1999) • Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 1996-1998; 1999-

v. 18 n. 37 (dez 2013)
Semestral
ISSN1413-9375

1. Política e governo - Brasil 2. Inovação tecnológica I. CGEE. II. MCTI.

CDU 323.6(81)(05)

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) é uma associação civil sem fins lucrativos e de interesse público, qualificada como Organização Social pelo executivo brasileiro, sob a supervisão do Ministério da Ciência e Tecnologia. Constitui-se em instituição de referência para o suporte contínio aos processos de tomada de decisão sobre políticas e programas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A atuação do Centro está concentrada nas áreas de prospecção, avaliação estratégica, informação e difusão do conhecimento.

Presidente

Mariano Francisco Laplane

Diretor executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Filgueira Galvão

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Gerson Gomes

Conselho de Administração CGEE

Eduardo Moacyr Krieger – Presidente

Alysson Paolinelli – CNA

Carlos Américo Pacheco – Representante dos Associados

Clemente Ganz Lúcio – DIEESE

Ênio Duarte Pinto – SEBRAE

Glaucius Oliva – CNPq

Glauco Antonio Arbix – FINEP

Guilherme Ary Plonski – ANPROTEC

Guilherme Marco de Lima – ANPEI

Helena Bonciani Nader – SBPC

Helena Tenório Veiga de Almeida – BNDES

Isa Assef dos Santos – ABIPTI

Jorge Luís Nicolas Audy – FOPROP

Jorge Rodrigo Araújo Messias – MEC

Luiz Antonio Rodrigues Elias – MCTI

Mario Neto Borges – CONFAP

Nelson Fujimoto – MDIC

Odenildo Teixeira Sena – CONSECT

Pedro Wongtschowski – Grupo ULTRAPAR

Rafael Lucchesi – CNI

Esta edição da revista Parcerias Estratégicas corresponde a uma das metas do Contrato de Gestão CGEE/MCTI/2013.

Parcerias Estratégicas não se responsabiliza por ideias emitidas em artigos assinados. É permitida a reprodução e armazenamento dos textos desde que citada a fonte.

Impresso em 2013.

Sumário

05 Aos leitores

Seção 1
Desenvolvimento regional

09 Parcerias para inovação e desenvolvimento sustentável: o caso de uma empresa brasileira do setor de cosméticos e seu desdobramento na Região Amazônica
Bruno Luiz de Oliveira, Leonardo Augusto Garnica, Iguatemi Melo Costa

33 Associação de mulheres artesãs da Vila do Incra (Acre): um estudo de caso da produção artesanal
Suelem Marina de Araújo Pontes, Saine Leonam Kador Forte, Dixon Gomes Afonso, Marcio Aurélio Dantas Ferreira, André Gomes da Silva, Hemylly Ribeiro de Oliveira

Seção 2
Política em ciência, tecnologia e inovação

49 Ciência e colaboração científica: as publicações em pesquisa e terapia celular no Brasil
Liliana Acero, Helena Espellet Klein

71 Parâmetros metodológicos para uma compreensão crítica dos contextos e tensões da inovação no mundo contemporâneo
Maria Fernanda Rollo, Tiago Brandão

83 As unidades de pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no contexto da ciência brasileira.
Arquimedes Diógenes Ciloni, Carlos Oití Berbert

Seção 3
Planejamento e avaliação

105 Apuração regional da execução orçamentária do MCTI: uma nova metodologia
Renato Baumgratz Viotti, Arthur Oscar Guimarães

127 Avaliação de impactos da P&D pública: uma análise baseada em método multicritério
Andre Tortato Rauen, Leonardo Ribeiro, Rodnei Dias, Taynah Lopes de Souza, Taiana Fortunato Araújo

151 O impacto do método e de fatores organizacionais no processo de planejamento estratégico: estudo de caso em uma universidade federal
Claudio Sonaglio Albano, Fabiane Tubino Garcia

173 O uso de estudos prospectivos na elaboração do planejamento estratégico de uma instituição científico-tecnológica brasileira
Nadia Schimidt Bassi, Christian Luiz da Silva, Fabiana Ieis, Daniel Rodrigues Poit

Seção 4
Memória

195 O Programa Espacial Brasileiro em perspectiva histórica: do início a 2010
Meireluce Fernandes da Silva

Aos leitores

O número 37 da **Revista Parcerias Estratégicas** apresenta artigos frutos de esforço coletivo de pesquisadores, cientistas, observadores que atuam na área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e colaboradores do CGEE. No total são dez textos voltados para assuntos como inovação, tecnologia, gestão, interação universidade e empresa, recursos humanos, prospecção, meio ambiente e educação.

Esta edição é composta de quatro seções, publicadas em 208 páginas: desenvolvimento regional, política em ciência, tecnologia e inovação, planejamento e avaliação. Para fechar o periódico, a seção Memória traz um importante relato sobre a estratégia espacial brasileira.

Com esse conjunto de artigos aqui publicados, o CGEE mantém a tradição de divulgar para os setores público, acadêmico e privado, e para a comunidade em geral, os resultados de pesquisas e experiências de profissionais que atuam na CT&I, além de ser um importante estímulo para a formação de novos profissionais para o setor.

O grupo editorial da Parcerias Estratégicas agradece as valiosas contribuições que tanto enriqueceram esta edição que fecha o ano de 2013.

Boa leitura!

Seção 1

Desenvolvimento regional

Parcerias para inovação e desenvolvimento sustentável:
o caso de uma empresa brasileira do setor de cosméticos e seu
desdobramento na Região Amazônica

Associação de mulheres artesãs da Vila do Incra (Acre):
um estudo de caso da produção artesanal

Parcerias para inovação e desenvolvimento sustentável: o caso de uma empresa brasileira do setor de cosméticos e seu desdobramento na Região Amazônica

Bruno Luiz de Oliveira[1], Leonardo Augusto Garnica[2], Iguatemi Melo Costa[3]

Resumo

Ciência, tecnologia e inovação são instrumentos indispensáveis para a viabilização de propostas para o desenvolvimento sustentável. Este artigo procura debater, de uma forma geral, o resultado da colaboração entre os vários atores do sistema de CTI para a geração de oportunidades e de valor para todo o sistema. De forma particular, apresenta tanto dados preliminares como consolidados de uma iniciativa corporativa voltada à maximização de valor através da inovação colaborativa na região amazônica, e desta forma pretende apresentar novos dados para o debate e reflexão do papel destas ações no desenho de uma proposta maior de desenvolvimento sustentável baseado na biodiversidade.

Palavras-chave: Ciência, tecnologia e inovação. Desenvolvimento sustentável. Região Amazônica. Biodiversidade.

Abstract

Science, Technology and Innovation are indispensable tools for the feasibility of proposals for sustainable development. This article aims, in general, to discuss the result of collaboration among the various actors of the STI system for generating opportunities and value for the whole system. In particular, presents both consolidated and preliminary data of a corporate initiative focused on maximizing value through collaborative innovation in the Amazon region and, therefore, intends to present new data to the debate and reflection of the role of these actions in the design of a bigger biodiversity-based proposal of sustainable development.

Keywords: *Science, Technology and Innovation. Sustainable development. Amazon regional. Biodiversity.*

1 Biólogo (USP), pós graduado em Gestão de Negócios (FGV). Atualmente é coordenador de Redes de Inovação, Parcerias e Fomento do Núcleo de Inovação Natura Amazônia.

2 Graduado em Administração Pública (Unesp), mestre em Engenharia de Produção (UFScar). Atualmente é gerente científico para Sistemas de Inovação na Natura.

3 Químico Industrial (UFSM), pós graduado em Gestão de Projetos (FGV), doutor em Química Farmacêutica (USP). Atualmente é gerente geral do Núcleo de Inovação Natura Amazônia

1. Introdução

É desejo expresso na visão de futuro do Plano Plurianual do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que o Brasil seja reconhecido por seu modelo de desenvolvimento sustentável, com distribuição regional e busca de igualdade social com educação de qualidade, produção de conhecimento, inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental. A fim de alcançar a efetividade desta estratégia, o cenário econômico compreendido entre 2012-2015 foi construído visando manter e intensificar o crescimento econômico com geração de emprego, estabilidade macroeconômica e redução da desigualdade e da pobreza, tendo a consolidação da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (CTI) como eixo estruturante do desenvolvimento econômico brasileiro (PPA, MCTI).

Este artigo visa contribuir com a discussão das estratégias para fortalecimento do SNI ilustrando como a cooperação entre empresa, governo e instituições de ciência pode configurar um modelo de "ganha-ganha" capaz de alavancar o desenvolvimento econômico. Dentro deste objetivo, o artigo busca mostrar como a empresa promove parcerias apresentando ações estruturantes para que viabilizem uma estratégia de inovação aberta, focada em colaboração, e desenvolvida com foco no fortalecimento do sistema regional de inovação Amazônico, selecionado como recorte para uma abordagem de parcerias conjugada ao elemento da sustentabilidade.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 1 traz dados para uma discussão relacionada ao SNI. A seção 2 traz uma breve revisão teórica dos principais aspectos da inovação aberta colaborativa e aspectos do ambiente de transferência de tecnologia no Brasil. A seção 3 apresenta uma breve descrição da empresa objeto de estudo, seu modelo de inovação aberta e as estratégias e ferramentas aplicadas para a promoção da colaboração com a comunidade científica; a seção 4 apresenta a atuação da empresa em ciência, tecnologia e inovação com foco na promoção da colaboração entre atores do SNI para o desenvolvimento sustentável da região Amazônica. Por fim, a seção 5 sintetiza as principais conclusões, os aprendizados e reflexões sobre as parcerias para inovação e desenvolvimento sustentável.

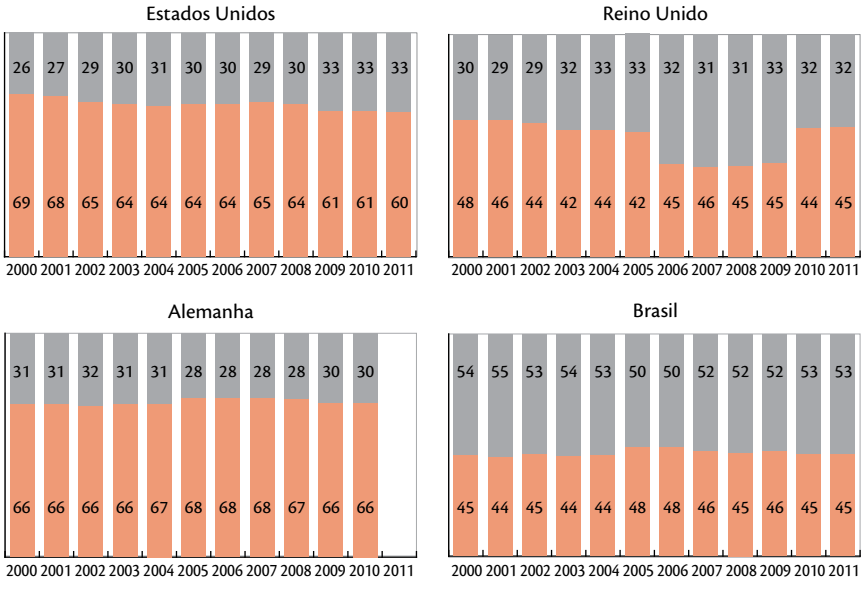
2. Considerações sobre o sistema nacional de inovação

O posicionamento da ciência, tecnologia e inovação como elementos viabilizadores do progresso econômico figura como uma grande barreira para países em desenvolvimento e a promoção da integração entre os atores do sistema Nacional de Inovação (SNI) (academia, empresas e governo) apresenta-se como elemento chave para o sucesso deste processo (NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992). Para entender a integração desses atores como elemento central para o

sucesso das políticas de fortalecimento do SNI é necessário constatar que, de um lado a universidade, os centros de pesquisas governamentais e órgãos financiadores, e de outro, as empresas, uma vez ampliando a cooperação com o objetivo de acelerar a introdução das inovações na estrutura produtiva, aceleram o crescimento das nações.

Dentro desta perspectiva, a questão central é que os motivos desta ação conjunta bem como os resultados não estão claros para a sociedade brasileira como um todo nem para os próprios atores do SNI (SHIMA & SCATOLIN, 2011).

A avaliação histórica da última década de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) indica que os países desenvolvidos, onde os diferentes atores do SNI reconhecem a sua relevância para o desenvolvimento econômico da nação, tem as empresas como membros crédulos no potencial de retorno dos investimentos em CTI, injetando mais da metade dos recursos aplicados para o desenvolvimento científico (Gráfico 1). No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, como a Rússia e África do Sul, por exemplo, esta participação é inferior a 50%, evidenciando uma possível insegurança do setor privado nos investimentos para o desenvolvimento de CTI bem como menor disponibilidade de recursos desse setor no conjunto dos investimentos realizados.



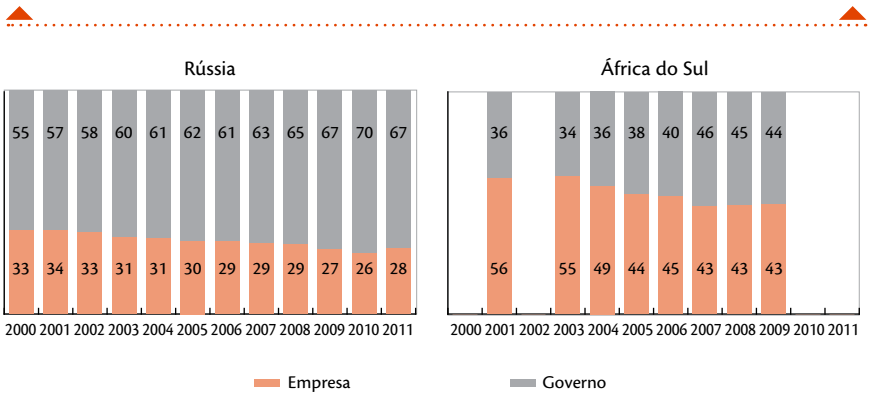


Gráfico 1. Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, 2000-2011

Outro elemento importante que evidencia a fragilidade da integração entre os atores do SNI no Brasil é a incorporação de recursos humanos capacitados ao setor produtivo para acelerar a socialização dos conhecimentos, a incorporação das tecnologias e, consequentemente, as inovações. Em países como Japão, Alemanha, França e Canadá, há mais de uma década, mais da metade dos pesquisadores formados são incorporados pelas empresas (Gráfico 2).

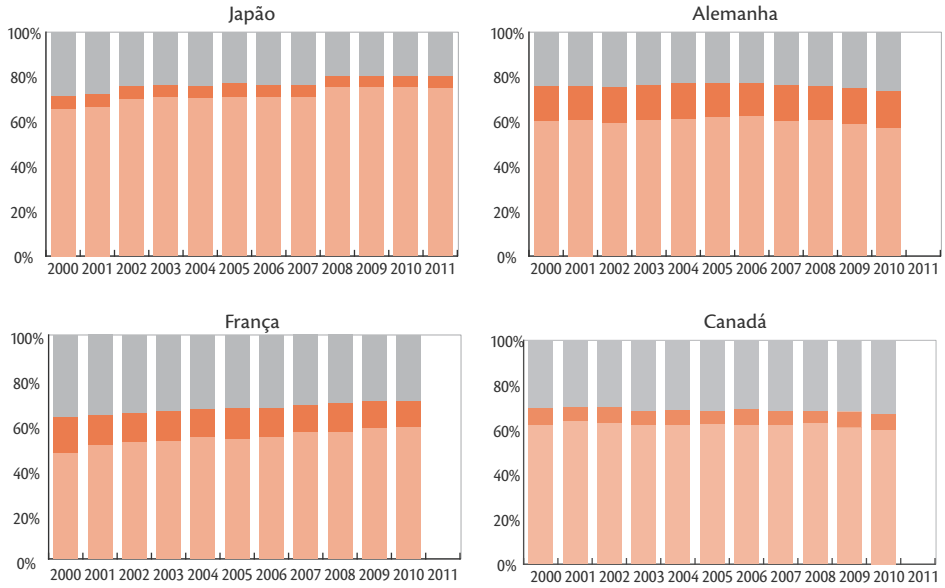


Gráfico 2. Distribuição percentual de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, de países selecionados, 2000-2011

No Brasil, entretanto, até o ano de 2010, observa-se um cenário inverso, onde fica evidente a tendência dos pesquisadores formados, em sua maioria, serem absorvidos não por empresas capazes de alavancar a inovação e, consequentemente o progresso econômico, mas por atividades de ensino. Ainda na última década houve um crescente número de bolsas concedidas para a formação de pesquisadores, fato que sinaliza que os investimentos em formação de recursos humanos tem uma grande oportunidade de capturar mais valor para o desenvolvimento de CTI, a exemplo de países desenvolvidos, resultando em maior incorporação dos pesquisadores formados no setor produtivo (Gráfico 3). Esta mecânica exige grande articulação entre os atores do SNI, bem como planejamento integrado e estratégias de cooperação eficazes.

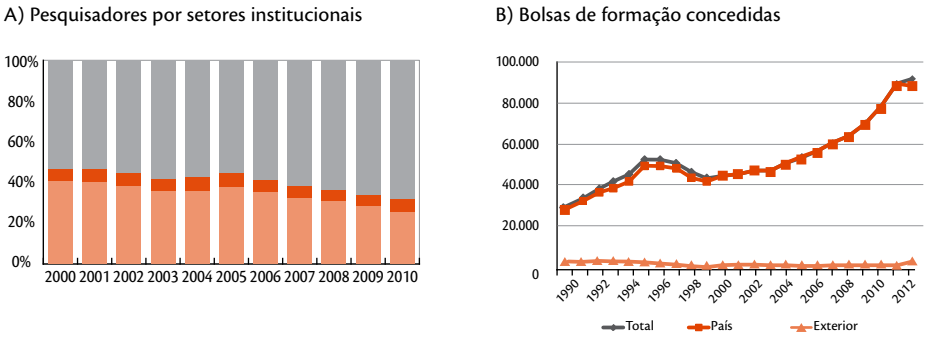


Gráfico 3. A) Distribuição percentual de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, de países selecionados, 2000-201; B) Brasil: CNPq - Total de bolsas-ano concedidas no país e no exterior, 1990-2012.

Mais uma questão importante para a consolidação da CTI como eixo estruturante do desenvolvimento econômico brasileiro é a promoção das condições necessárias para a distribuição equilibrada e uso efetivo dos recursos destinados à ciência e tecnologia (C&T). Historicamente no Brasil, os investimentos em C&T ficaram concentrados no eixo Sul-Sudeste e somente a partir de 2005 as regiões Norte e Centro-Oeste do país passaram a figurar de maneira ainda pouco significativa na distribuição dos recursos. O fortalecimento da integração dos atores dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) faz-se fundamental para que ocorra uma boa distribuição dos investimentos em CTI, com uma aplicação eficiente que contribua para o desenvolvimento de todo o país (Gráfico 4).

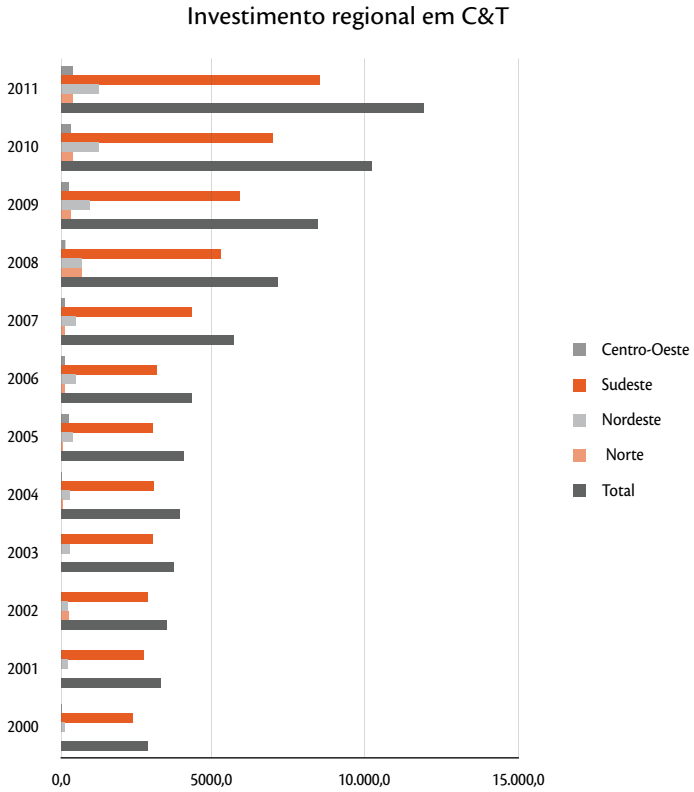


Gráfico 4. Brasil - Dispêndios dos governos estaduais (em milhões de reais) em ciência e tecnologia (C&T) segundo regiões, 2000-2011.

Parte do desafio para a descentralização de inovação é o foco em temas de grande relevância estratégica e o reconhecimento das vocações regionais. Neste sentido, o papel da biodiversidade como plataforma de tecnologia e inovação e da região amazônica neste contexto parecem figurar como decisivos.

A biodiversidade é reconhecida como o principal elemento para a garantia do bem-estar humano. Nas últimas décadas, o desenvolvimento científico lançou luz sobre o papel central que a biodiversidade possui no desenvolvimento socioeconômico pelo seu potencial de subsidiar diferentes campos do conhecimento e dos mercados, como a medicina e a indústria, por exemplo (FERRO, BONACELLI & ASSAD, 2006). Os serviços da biodiversidade são os principais agentes econômicos, provendo benefícios diretos ao ser humano como alimentos, remédios, produtos, etc. (EHRLICH & WILSON, 1991).

Historicamente, mesmo que de forma ainda pouco reconhecida, a biodiversidade figura como o principal pilar econômico de crescimento do Brasil, que estabeleceu uma relação de dependência entre a sociedade e a natureza para atuar em um cenário econômico global. Apesar disto, a biodiversidade brasileira ainda é pouco compreendida e utilizada de maneira inadequada considerando o seu grande potencial para o desenvolvimento social e econômico. Este cenário traz um grande desafio para a ciência e para o desenvolvimento tecnológico nacional, com impactos diretos na saúde econômica do país e no bem estar social (BECKER, 2005).

A fim de viabilizar a visão estratégica nacional e estruturar um modelo de desenvolvimento sustentável, bem distribuído regionalmente, que busca a igualdade social com educação de qualidade, produção de conhecimento, inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental, as políticas de curto e médio prazo do país visam endereçar diversas questões, dando foco para os programas de CTI, como apresentado na Tabela 1, e enfatizando os seguintes componentes:

- a elevação do investimento do setor privado em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I);
- a consolidação de um Sistema Nacional de Inovação com capacidade de articular empresas, universidades e agentes financiadores e;
- a promoção de uma forte desconcentração regional das atividades científica e tecnológica.

Tabela 1. Quadro-Resumo da Programação Qualitativa do PPA 2012-2015 do MCTI (adaptado de "Caderno PPA 2012-2015-MCTI")

Título do Programa	Qtde Objetivos	Qtde Metas	Qtde Iniciativas	Qtde Ações
Previdências de inativos e pensionistas da União	-	-	-	1
Programa de Gestão e Manutenção de Infraestrutura de empresas estatais Federais	-	-	-	3
Operações especiais: Cumprimento de sentenças judiciais	-	-	-	6
Operações Especiais com Retorno	-	-	-	1
Biodiversidade	1	4	8	12
Ciência, Tecnologia e Inovação	13	40	50	95
Comunicações para o desenvolvimento, a inclusão e a Democracia	-	-	2	2
Florestas, Prevenção e controle do desmatamento e dos incêndios	1	1	2	2
Gestão de risco e resposta a desastres	1	3	3	3
Gestão estratégica da Geologia, da mineração e da transformação mineral	-	-	1	1
Mar zona costeira e Antártida	1	11	6	2
Mudanças climáticas	4	12	8	7
Desenvolvimento produtivo	-	3	5	5
Política espacial	5	35	20	26
Política nuclear	7	18	18	24
Programa de gestão e manutenção do MCTI	-	-	-	19
total	33	127	123	209

3. Inovação aberta e colaboração

No contexto das relações colaborativas entre os atores do SNI para inovação tem emergido uma ampla percepção dos ganhos de escala, escopo, velocidade, redução de custos e, sobretudo, geração de maior impacto de inovação, social e intelectual desse fenômeno. Diversos autores que tratam da economia da inovação também têm analisado a relevância dessas configurações para o desenvolvimento econômico e tecnológico dos países.

A natureza dessas relações tem se diversificado e ganha importância cada vez maior o papel de parcerias mais duradouras e estratégicas na geração de resultados para inovação. Estudos recentes focados na dimensão relacional da interação considerando diferentes segmentos da indústria mostram que há um fortalecimento da busca por relacionamentos e longo-prazo através de ciclos de inovação ao invés do foco em tecnologias, patentes e oportunidades pontuais disponíveis (PERKMANN; WALSH, 2007).

O campo de inovação em rede é caracterizado por redes interorganizacionais envolvendo diferentes atores da inovação tais como universidades, empresas agências de fomento e governo. Essas redes têm emergido como uma nova forma de organização para produção do conhecimento. Isso permite a redução de riscos e do grau de incerteza especialmente em campos da ciência mais novos (PELLEGRIN et al, 2007).

No contexto do Brasil, é válido destacar que a busca pela interação e transferência de tecnologia entre o setor de ciência e as empresas é especialmente estratégica. O investimento público é responsável por 53,82% do total, enquanto que o setor empresarial, incluindo empresas públicas e demais instituições, 46,18% (MCTI, 2013). Estima-se que 30% do total de investimentos em P&D são aplicados no ensino superior público, sendo estas instituições relevantes tanto para o desenvolvimento de tecnologias como para a internalização de P&D nas empresas brasileiras. Os investimentos em ciência e tecnologia (C&T) no Brasil, como proporção do PIB tem crescido nos últimos anos, conforme o Gráfico 5, a seguir, de 1,3% em 2000 para 1,62% em 2010, no entanto esse investimento ainda pode ser considerado baixo. Em valores absolutos no ano de 2009, o Brasil investiu US$ 23,9 bilhões enquanto que, os Estados Unidos investiram aproximadamente US$ 401,6 bilhões, o Japão cerca de US$ 137,3 bilhões, Alemanha US$ 83,3 bilhões e a Coreia US$ 47,5 bilhões (MCTI, 2013).

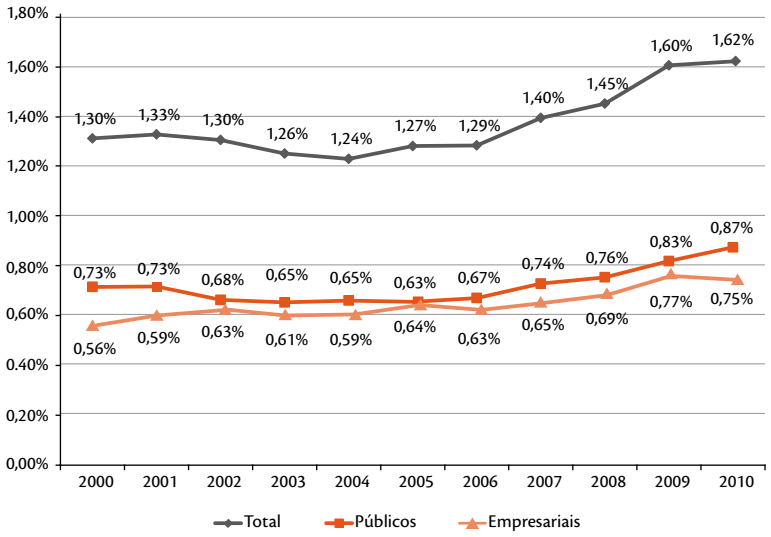


Gráfico 5. Investimento em pesquisa e desenvolvimento no Brasil

Fonte: MCTI (2013).

Apesar do destaque brasileiro em geração do conhecimento e crescente percentual da publicação qualificada mundial ser notada visto que em 1981 a ciência brasileira representava 0,2% e em 2009 alcançou 1,9%, permanece um grande desafio, qual seja o de transformar esse conhecimento em inovação e gerar riqueza no país a partir da produção de bens de maior valor agregado.

De forma geral, ainda há dificuldades culturais entre academia e indústria bem como um baixo investimento do setor privado em pesquisa e desenvolvimento. Como fator relevante de indução, os recursos de fomento governamental à inovação têm crescido substancialmente bem como a diversificação de instrumentos atingindo diferentes etapas e atores do processo de inovação.

O Brasil fez importantes avanços pró-inovação nos últimos dez anos, podendo-se mencionar a Lei de Inovação Nr. 10.973/2004 que trouxe maior clareza ao papel de atores do SNI brasileiro e contribuiu fortemente para gerar mobilização de setores acadêmicos e industriais para colaboração. Como exemplo, pode ser destacada a criação do Fórum de Gestores de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (Fortec), que tem, entre outros objetivos, criar uma rede de fortalecimento dos aspectos políticos, administrativos e potencialização das práticas da área de gestão tecnológica em instituições de ciência e tecnologia.

Atualmente, o Fortec já congrega 120 NIT em diferentes estágios de operação de todo o país desempenhando um importante papel por meio de ações como capacitação, condução de avaliações de legislações de inovação, ações junto ao MCT para manutenção de base de dados atualizada, disseminação de informações referentes às boas práticas de gestão e contribuições na proposição de políticas públicas (TORKOMIAN, 2009).

Como principais desafios aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) das universidades e instituições de pesquisa brasileiros no contexto de sua interação com empresas podem ser assinalados àqueles mencionados por Garnica e Torkomian (2009):

- Proteção internacional da tecnologia, geralmente não realizada por ICT por motivos orçamentários e falta de clareza de viabilidade econômica do investimento;
- Gestão de recursos humanos, devido à alta rotatividade do quadro de pessoas dos NIT, uma vez que não há uma carreira estruturada no Brasil bem como se observa uma carência desses profissionais no mercado;
- Morosidade dos trâmites internos às universidades;
- Marketing de tecnologia universitária, voltado à comercialização de conhecimento e tecnologia;
- Valoração de tecnologia, aspecto esse relacionado à devida mensuração das contribuições de diferentes partes para geração de inovação.

Uma avaliação dos efeitos da Lei de Inovação demonstra aperfeiçoamentos importantes na estrutura legal, embora ajustes ainda precisem ser feitos para permitir um incremento no nível de seus potenciais benefícios. Projetos de parceria entre instituições de pesquisa e empresas têm crescido, no entanto, um grande desafio permanece, qual seja o incremento de lançamentos efetivos de novos produtos e processos no mercado (TORKOMIAN & SANTOS, 2013).

O principal desafio que tem sido destacado é a necessidade de aumentar o conteúdo científico de tecnologias. O Brasil e outros países em estágio de desenvolvimento similar têm como objetivo elevar seu patamar tecnológico. Nesse sentido, a interação mais intensa dos atores da inovação é fundamental e políticas públicas precisam ser institucionalmente criativas para permitir que esse movimento se acentue e se acelere (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2011).

A despeito dos desafios colocados, há diversos exemplos de sucesso na interação universidade e empresa no Brasil. MARQUES (2013) destaca que o momento atual é marcado por ações pragmáticas em que os desafios de ciência, tecnologia e inovação são cada vez mais partilhados. A missão da universidade como catalisadora da inovação está crescendo por novos contornos incluindo a criação de infraestruturas pujantes para favorecer as pesquisas colaborativas. O investimento de empresas dentro de universidades para criação de centros de pesquisa é hoje

uma realidade no Brasil. Isso gera um enriquecimento ao processo de pesquisa acadêmica porque aborda desafios reais, sem, entretanto, deixar de gerar estudos científicos, dissertações, teses além de patentes e o largo envolvimento de alunos de iniciação científica até pós-doutorado.

4. Promoção da inovação aberta e colaborativa: o caso da natura

A Natura, empresa brasileira que se originou em 1969, é atualmente líder no mercado brasileiro de cosméticos, com presença na Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Peru, México e França. Classificada em 2013 por analistas e investidores, segundo os resultados financeiros e percepção de mercado, como a décima empresa mais inovadora do mundo (ranking revista Forbes), a Natura tem o compromisso de investimento de 2,5% a 3% de sua receita líquida em inovação.

Alinhada aos objetivos estratégicos de CTI do país e apostando na colaboração como elemento central do fortalecimento dos sistemas regionais de inovação e, consequentemente, do SNI, a Natura estabeleceu um modelo de inovação aberta focado na promoção de redes colaborativas para inovação.

Vale ressaltar que a forte ancoragem do modelo de atuação da Natura se dá pelos valores e a essência da empresa. Fortes vetores de cultura favoreceram a adoção da colaboração e relacionamento como eixos estruturantes de seu posicionamento no ambiente de inovação. As crenças da interdependência e das relações de bem-estar-bem (conceito que abarca o bem-estar do indivíduo consigo mesmo e do indivíduo em suas relações interpessoais e com o todo da sociedade) amplamente difundidas e consolidadas no ambiente interno permeiam os processos decisórios da empresa. Desse modo, a promoção de inovação por meio da cooperação interinstitucional foi bastante beneficiada e acelerada por sucessivos posicionamentos da alta gestão da empresa em favor desse modelo.

O modelo de inovação aberta da Natura envolve os quatro pilares descritos abaixo: (VARRICHIO et al., 2012; GARNICA et al, 2012):

- **Políticas e processos:** organização interna para suportar a estratégia de inovação aberta considerando a diversidade de parceiros (instituições de ciência, empresas, ONGs, comunidades, agências de fomento, etc.) e tipos de relação (cooperações em P&D, co desenvolvimentos, prestações de serviço, consultorias, etc.). Este pilar suporta todas as questões legais e regulatórias exigidas para a manutenção de um bom relacionamento com os parceiros da inovação além da criação e monitoramento de indicadores, diretrizes e políticas, fóruns de aconselhamento e tomada de decisões sobre parcerias, propriedade

intelectual e demais questões inerentes ao processo de prospecção, negociação, formalização das parcerias, acompanhamento, reconhecimento e desenvolvimento dos parceiros. Vale destacar a estrutura do Time de Orientação para Parcerias (TOP) que foi criado envolvendo um grupo multidisciplinar de competências de parcerias. O time realiza reuniões semanais com pautas estruturadas de demandas de projetos. Há participação de responsáveis pela área jurídica, de propriedade intelectual técnica e jurídica e gestores de parcerias junto às instituições externas. Esse ritual permitiu: 1) acelerar o processo de parcerias e profissionalizar a gestão de acompanhamentos; 2) realizar gestão do conhecimento, aprendizado e histórico; 3) construção de novos modelos de parceria e elevação da qualidade das negociações internamente e externamente; e, 4) forte vetor de cultura interna pró-colaboração.

- Fomento: o objetivo desta frente é aproximar o governo do processo de inovação da empresa e posicioná-la como um instrumento de coesão do SNI. Para isso, o monitoramento de oportunidades, a captação e a gestão de recursos alinhados as demandas da empresa e da sua rede de parceiros, a gestão da utilização de incentivos fiscais para CTI, a implementação e criação conjunta de novos instrumentos para viabilização de recursos públicos para fortalecimento do SNI e as parcerias estratégicas com agências de fomento e bancos federais e estaduais, são atividades chave deste pilar. Como prática recorrente que traz diferencial para a atuação da Natura no ambiente de fomento, tem-se a coordenação e planejamento de agendas de investimento, modelos e oportunidades junto aos órgãos estaduais e federais de amparo à pesquisa e inovação no país. Além disso, também são realizadas captações de recursos de agências estrangeiras, especialmente na Europa onde a Natura mantém operação e parcerias de ciência e tecnologia.
- Articulação de redes colaborativas: a Natura entende que relações fortes, duradouras e abertas para a colaboração são capazes de adicionar valor em diversas fases do processo de inovação da companhia. Assim, a empresa estruturou programas específicos que visam estabelecer relações de qualidade, ativas e abertas com diversos públicos, em especial, atores envolvidos em P&D e consumidores. Estes programas estão estruturados com estratégias e ferramentas para promover a conexão entre pessoas e instituições, encorajar e fomentar a colaboração e inovar a partir de redes colaborativas. Uma das ações desse pilar é o Programa Natura Campus que tem como objetivo promover parcerias e redes de colaboração da Natura com uma rede técnica e especializada a partir da criação de espaços de interação, co construção de ideias e projetos, podendo envolver Chamadas de Projetos e Desafios, além do estímulo à pesquisa nos temas de interesse da Natura. O referido programa é objeto de especial ênfase para este artigo e será detalhado mais adiante.
- Gestão do relacionamento: esta frente foca o cuidado e o fortalecimento do relacionamento com parceiros da inovação da empresa, envolvendo a gestão de uma agenda

estratégica que busca o alinhamento de expectativas com os parceiros, a manutenção do fluxo de informações e a qualidade da comunicação, além da identificação de novas oportunidades. Esta abordagem prevê ações como o compartilhamento das estratégias de inovação e o estímulo a novos entrantes na rede de relacionamento para geração de valor compartilhado.

Investindo neste modelo e apostando na colaboração, a empresa possui atualmente mais de 150 parceiros, entre empresas, instituições de ciência, especialistas, ONGs e agências reguladoras atuando em mais de 350 projetos formais em desenvolvimento no processo de inovação da companhia. Deste quadro, cerca de 50% das parcerias apresentam relações simples, como prestação de serviços, terceirizações, etc., e 50% relações complexas envolvendo codesenvolvimento ou cooperações em pesquisa, licenciamento de tecnologias, serviços com contribuição intelectual, entre outras. Atualmente, mais de 60% dos projetos de inovação da Natura, são desenvolvidos em parceria.

4.1. O programa Natura Campus

A partir da crença de que o estabelecimento de relações colaborativas é o melhor caminho para a identificação do novo, para a criação e para a melhoria de conceitos, para a geração de conhecimento e para o desenvolvimento de tecnologias, a Natura tem como prática o estabelecimento de canais de relacionamento com a comunidade científica. Desta forma, em 2001, devido ao aprendizado gerado com os primeiros projetos em cooperação realizados com instituições de ciência a partir de editais de fomento público envolvendo o CNPq e a FAPESP em 2003, a Natura criou o Programa Natura Campus (www.naturacampus.com.br).

Após uma década, em 2011, o Programa Natura Campus viabilizou cerca de 40 projetos em parceria com mais de 19 instituições de ciência, Neste mesmo ano, o programa foi relançado com o objetivo de ser entendido como o ambiente para a inovação aberta e colaborativa envolvendo todos os atores capazes de contribuir com a geração do conhecimento e com o desenvolvimento de tecnologias, passando a acessar também empresas e outros atores de inovação com potencial de colaborar com a Natura em atividades de C&T.

Atualmente cerca de 3.500 pesquisadores estão registrados no programa e acompanham as oportunidades de pesquisa colaborativa com a Natura. Além disso, a estruturação de uma rede de conhecimento e competências tecnológicas contribui diariamente para os processos de interação com os pesquisadores da Empresa e geram oportunidades por meio das ferramentas de ativação existentes no Programa Natura Campus, dentre elas:

- **Desafios de Inovação:** a empresa mapeia uma demanda internamente e compartilha a busca de uma solução técnica, de serviços, de conceitos inovadores entre outras possibilidades de escopo. Para isso é lançado um edital que estabelece regras, condições de participação e reconhecimento aos participantes.
- **Chamada de projetos:** a empresa mapeia, de forma mais aberta, temas de seu interesse para investimento em pesquisas e construção das bases de inovação de futuro. É lançado um edital convidando pesquisadores e empresas para apresentarem suas ideias e o foco dessa ferramenta são a inovação radical e a formação de redes de inovação com os interessados.
- **Workshops de interação:** a empresa, em parceira com instituições de pesquisa, realiza eventos para que pesquisadores da academia e da empresa se encontrem, trabalhem na construção de projetos conjuntamente e interajam para geração de colaboração interinstitucional de pesquisa;
- **Blogs científicos:** o Natura Campus abriga espaços de troca de conhecimento, identificação de tendências e pessoas ao redor de seus temas de pesquisa de interesse. Isso permite a geração de conteúdo que é disponibilizado no Portal do Programa e a geração de um boletim de notícias e oportunidades (denominada *Newsletter Natura Campus)* enviado mensalmente aos pesquisadores no qual também são divulgadas as novas oportunidades de interação do Programa.

Focos de atuação do Programa Natura Campus:

- Intensificação do relacionamento com atores de C&T&I
- Engajamento da comunidade científica
- Maior conhecimento do ecossistema de inovação
- Identificação e atração de parceiros
- Ativação estratégica das redes
- Principal canal de comunicação da Natura com a comunidade de ciência

O esquema conceitual a seguir (Figura 1) ilustra qual é a proposta de valor do programa e como ela está articulada com suas ferramentas e resultados esperados. Os participantes do Natura Campus buscam gerar múltiplas formas de valor por meio da colaboração em redes com o objetivo de gerar novos conhecimentos e inovações. Tudo isso é suportado por um relacionamento contínuo entre os participantes do programa e a empresa.



Figura 1. Proposta de valor do Programa Natura Campus e articulação com as suas ferramentas

Fonte: Natura

Como ferramentas do programa (ícones nas extremidades), o Natura Campus realiza as chamadas de projetos, os desafios de inovação, a interatividade constante aumentando o fluxo de informação e a assertividade entre os envolvidos na interação, e o reconhecimento dos pesquisadores, podendo ser estruturados na forma de prêmios com cursos no exterior, recursos financeiros para investimento em pesquisa, e até a contratação de projetos específicos.

Como resultados, os participantes do Natura Campus desfrutam de parcerias com a Natura e os parceiros conectados a ela, oportunidades em rede com outras áreas da Natura e outros temas relacionados, possibilidade de captar recursos para iniciativas de pesquisa e o próprio aprendizado da cooperação empresa-universidade.

Como destaque do caso da Natura, a seguir é relatada a experiência da promoção da Chamada de Projetos Natura Campus 2012, que foi a maior ação dessa natureza já re ade da região amazônica, atuando como protagonista no sistema regional de inovação. Para isso, tem como principal estratégia o desdobramento e a intensificação do modelo de inovação aberta e colaborativa da Natura no sistema amazônico de inovação.

4.2. Inovação aberta colaborativa - parcerias estratégicas na Amazônia

4.2.1. O NINA e seus temas de atuação

O Programa Amazônia foi estruturado em três operações principais: 1i) Ciência, Tecnologia e Inovação (eixo de atuação do Núcleo de Inovação Natura Amazônia), 2) Cadeias Produtivas da Sociobiodiversidade, e 3) Fortalecimento Institucional. É importante destacar que, apesar da empresa já desenvolver atividades na região desde 2000 o Programa Amazônia nasceu para concentrar forças e intensificar essas operações e desta forma garantir a sinergia de suas ações. A frente responsável pelo desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação, representada pelo NINA, foi idealizada como novo elemento de criação de um ambiente favorável à inovação. Seu principal objetivo era o de identificar o conhecimento científico acionável da região bem como novas oportunidades de inovação e geração de negócios com base no uso sustentável dos produtos e serviços da sociobiodiversidade da Amazônia.

Focando na obtenção desses resultados, em 2010 foi iniciado o projeto responsável por sua implementação e isso se deu considerando três aspectos: a) avaliação do cenário de inovação na região, b) mapeamento de competências e estabelecimento de parcerias estratégicas e c) definição da estrutura organizacional para realização desta.

Em 2012, o projeto foi concluído e o lançamento do NINA inaugurou as ações do Programa Amazônia na região. A partir do reconhecimento das vocações da região e da história da empresa nas áreas de inovação relacionada com a sustentabilidade, a conclusão natural foi que a utilização sustentável de produtos e serviços relacionados à biodiversidade (inseparavelmente ligado com o ser humano - a sociobiodiversidade) deveria ser o principal eixo de inovação e desenvolvimento para sua estratégia na Amazônia.

Nesse sentido, a avaliação da experiência prévia com estes temas apontava para o seguinte ciclo virtuoso: conhecimento - ativos e ingredientes - produção vegetal (extração ou cultivo) - construção da cadeia de valor - produto final - entrega de valor - distribuição do valor. Isso poderia ser ilustrada da seguinte forma: o conhecimento, tradicional ou não, relacionado à biodiversidade pode orientar a descoberta de atividades biológicas interessantes, que inicia e orienta a pesquisa de novos ingredientes, "traduzindo" metabolismo natural em atributos cosméticos. Uma vez que estas pesquisas evoluam, outra, relacionada com a fonte vegetal desta matéria prima, inicia. É necessário encontrar uma maneira de se obter os novos ingredientes em quantidade e qualidade para escala industrial, e isso pode ser alcançado por meio do cultivo ou da busca de locais adequados de ocorrência natural da espécie alvo. Uma vez que estas pesquisas concluam, temos uma nova cadeia de valor quase consolidada, e esta finaliza com o de desenvolvimento

de um novo produto ou linha cosmética, através dos esforços industriais e de marketing. Assim, o valor pode finalmente ser gerado e parte dele é reaplicado no ciclo, como pagamento por fornecimento ou repartição dos benefícios decorrentes do acesso ao patrimônio genético e/ou conhecimento tradicional associado.

Esta forma de trabalho com sociobiodiversidade norteou a escolha dos temas ou foco de atuação na estratégia de inovação na Amazônia:

- **Sociedade e cultura** – tudo inicia com o elemento humano, assim a pesquisa social é importante para entender a cultura, para a avaliação em bases científicas da relação empresa-produtores, bem como descobrir novos conceitos que podem ser materializados como novas oportunidades de inovação.
- **Biodiversidade** – estudo da biodiversidade, suas inter-relações e como isso pode ser traduzido em novas atividades biológicas e, portanto, como *claim* de novos produtos, é também um importante objeto de pesquisa.
- **Floresta e agricultura** – conhecer tecnologias eficientes relacionadas a floresta e agricultura, que sejam socialmente inclusivas e ambientalmente adequadas, é uma escolha natural de quem quer atuar no tema.
- **Design de cadeias** – finalmente, novas e melhores formas de construir cadeias de valor, produzir industrialmente com menos recursos ou maximizar a sua utilização, é também um conhecimento indispensável a ser desenvolvido.

4.2.2. Parcerias estratégicas

Uma vez definidos os temas de atuação do NINA, foi realizado um mapeamento de competências tecnológicas considerando as vocações regionais em pesquisa e desenvolvimento no território amazônico brasileiro e pan-americano. Este mapeamento permitiu ao NINA identificar possíveis parceiros estratégicos e planejar, no tempo, a construção e a evolução de relacionamentos institucionais.

Para dar início a esta estratégia, o time interno de gestão de parcerias da Natura foi mobilizado a fim de criar e formalizar o relacionamento com instituições mapeadas, inicialmente, no estado do Amazonas, que tivessem objetivos e crenças comuns quanto ao desenvolvimento sustentável da região impulsionado por colaboração em CTI. Com estes atores, foram assinados acordos de intenções para cooperação em CTI focados nos desenvolvimento regional (Figura 2).

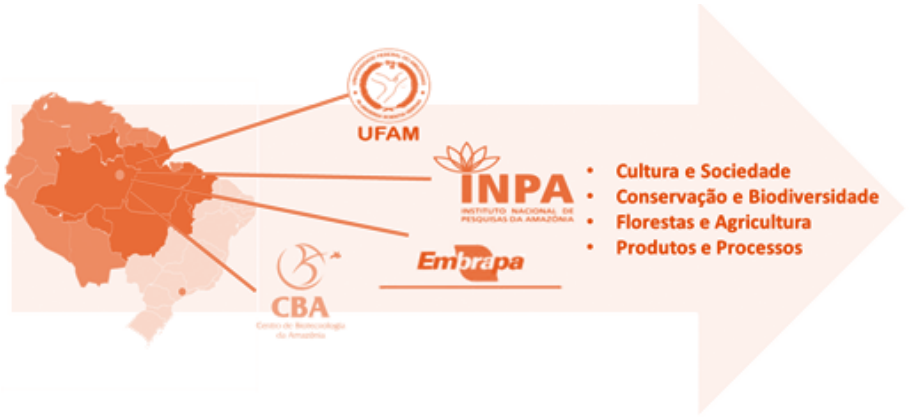


Figura 2. Parceiros estratégicos iniciais para desenvolvimento de projetos impulsionados por colaboração em CTI na região amazônica.

4.2.3. Promoção da colaboração em rede

A fim de ativar o relacionamento estabelecido com os parceiros estratégicos e iniciar o planejamento de projetos e iniciativas em CTI, em agosto de 2012, por meio do Programa Natura Campus, foram realizadas interações científicas envolvendo pesquisadores da Natura e pesquisadores destas instituições. Ao longo de uma semana, foram realizados encontros envolvendo mais de 60 pesquisadores para a discussão dos temas: cultura e sociedade, biodiversidade e conservação, florestas e agricultura e desenvolvimento de produtos e processos. Como saída destes encontros, foram identificados mais de 50 linhas de pesquisa e projetos convergentes aos propósitos de CTI da Natura na região.

Chamada de Projetos Natura Campus 2012

Visando a conversão das oportunidades mapeadas nas interações científicas em projetos de CTI e a expansão do relacionamento com outras instituições da Amazônia, o Programa Natura Campus, em parceria com o NINA, lançou a Chamada de Projetos Natura Campus 2012 – Edital Amazônia.

O Edital 'Amazônia' teve o objetivo de receber e avaliar projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação para a execução em parceria entre a Natura e instituições públicas ou privadas que realizassem atividades de ciência, tecnologia e inovação e que tivessem sede nos estados da Amazônia legal brasileira. Ainda eram objetivos da Chamada:

- Alavancar a oportunidade de colaboração e inovação na região amazônica;
- Captar projetos em temas amazônicos;
- Alavancar a estratégia de redes e inovação aberta na região amazônica;
- Alimentar a estratégia de inovação com novas ideias, projetos e fortalecimento de redes de inovação;
- Promover parcerias para desenvolver e adquirir competências para todas as partes, possibilitando a formação de redes de pesquisa na região amazônica;
- Estimular o empreendedorismo científico por meio de colaboração em ciência, tecnologia e inovação.

Por meio de um movimento de divulgação intenso contando com diversos canais, como revistas e sites especializados em CTI, portais de internet, redes sociais, jornais e revistas, entre outros, o Edital Amazônia foi amplamente difundido entre as instituições amazônicas, em especial, UFAM, INPA, CBA, Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Amazônia Oriental, UEA, MPEG, UFPA, UEPA e Ufopa, onde foram realizados *Road shows* para apresentação do Edital e interação com pesquisadores.

O processo seletivo desta iniciativa visava a promoção da colaboração e estímulo ao empreendedorismo científico e, por isso, além das etapas tradicionais que avaliaram a adequação estratégica e o mérito técnico-científico das propostas, o processo contou com uma etapa de "*coaching online*", onde os proponentes eram desafiados por especialistas da Endeavor a refletir sobre o potencial de inovação das propostas e uma etapa de "*coaching* presencial", onde os finalistas, durante dois dias, receberam capacitações em empreendedorismo e discutiram com pesquisadores da Natura as propostas apresentadas.

Este processo foi extremamente rico, não apenas pela qualidade dos projetos aprovados, mas, em especial, pela conexão e troca entre os pesquisadores da Natura e das demais instituições, despertando um novo olhar, tanto público quanto privado, sobre as oportunidades conjuntas para colaboração científica com foco no desenvolvimento da região.

Conexão Natura Campus 2013

Frente às oportunidades identificadas nas instituições de ciência com os movimentos de interações científicas, *road shows* e chamada de projetos, o NINA e o Programa Natura Campus, vislumbraram a possibilidade de ampliar os resultados por meio da conexão dos pesquisadores com outras empresas e instituições interessadas em desenvolver atividades de CTI na região amazônica.

Assim, nasceu o Conexão Natura Campus 2013 - Amazônia, iniciativa piloto que visava promover a interação entre os parceiros de Inovação da Natura, com o objetivo de maximizar os

resultados alcançados pela Chamada de Projetos Natura Campus 2012 – edital Amazônia e atuar de forma pioneira no sistema amazônico de inovação. Para isso, o NINA convidou os pesquisadores do estado do Amazonas que submeteram propostas com relevância técnico-científica ao Edital e parceiros empresariais da Natura para um encontro focado em oportunidades de colaboração em ciência e tecnologia no contexto amazônico. Para completar este cenário, agências de fomento capazes de alavancar possíveis projetos e iniciativas emergentes deste encontro também foram convidadas. A rede de parceiros empresariais que atendeu ao chamado para esta iniciativa contou com representantes de seis empresas multinacionais. Participaram também pesquisadores do Inpa, CBA, Ufam, Embrapa Amazônia Ocidental, Fucapi, Instituto Piagaçu, agências de fomento (Finep e Fapeam) e empreendedores locais.

Ao longo de um dia, os representantes destas instituições tiveram a oportunidade de se conhecer e, com base nos materiais previamente disponibilizados pela Natura, realizaram 27 reuniões direcionadas, buscando oportunidade de atuação conjunta. Como previsto, este movimento ampliou as possibilidades de inovação em rede e aproximou a Natura de novas oportunidades de ideias e projetos inovadores.

Prêmio

Frente ao sucesso das iniciativas para fortalecimento das relações entre os diversos atores no sistema regional de inovação da Amazônia, o NINA decidiu pilotar o modelo de fortalecimento de redes temáticas e, assim, criou o "Prêmio Natura Campus - Ingredientes Vegetais Amazônicos 2013".

O Prêmio visa reconhecer pesquisadores da região amazônica que acreditam e investem no uso sustentável da sociobiodiversidade brasileira e que contribuíram para o avanço da ciência através do desenvolvimento de ingredientes vegetais do Bioma Amazônico e, como objetivos secundários 1) alavancar a oportunidade de colaboração e inovação na região que compõe a Amazônia; 2) estimular, por meio do reconhecimento científico, o desenvolvimento de novos projetos na área de farmacognosia na região, e 3) prospectar os ingredientes vegetais amazônicos já desenvolvidos.

O modelo de comunicação e de interação presencial via *road shows*, para aproximação com pesquisadores, testado durante a Chamada de Projetos Natura Campus 2012, foi replicado nesta ação. Por meio de mapeamentos de publicações no tema do Prêmio, e com o apoio dos Núcleos e Inovação Tecnológica (NITs) de diversas instituições amazônicas, foram mapeados pesquisadores com alto potencial de aderência à iniciativa. Estes pesquisadores foram convidados para interações com pesquisadores da Natura para apresentação da iniciativa e, mais importante do que isso, para que pudessem se conhecer e iniciar a construção de relações.

Bolsas

Observando o real potencial científico e tecnológico da região Amazônica, por meio das diferentes ações para promoção do modelo de Inovação Aberta e Colaborativa da empresa na Amazônia, o NINA identificou uma grande lacuna na formação de pessoal para atuar com a gestão da inovação e articulação do sistema regional de inovação, visando à estruturação de campos de interação, parcerias estratégicas para geração e transferência de conhecimentos e tecnologias.

A ilustração deste fato dá-se, por exemplo, no estado do Amazonas. No período compreendido entre 2001 e 2011, 3010 dissertações foram apresentadas nos programas de mestrado, 443 nos programas de mestrado profissionalizante e 365 teses nos programas de doutorado (SION, 2013 - *http://sion.secti.am.gov.br*). Estes números indicam a quantidade de pessoas capacitadas para atuar com pesquisa e desenvolvimento tecnológico no sistema regional de inovação nos últimos dez anos. No contexto global, além da formação de competências técnicas nas diferentes áreas do conhecimento, é essencial a formação de profissionais com competências para articular os diferentes atores do (SNI). Atualmente, no Brasil, estes profissionais são os gestores de inovação e transferência de tecnologia, que apesar de serem reconhecidos como atores essenciais na estratégia nacional de ciência tecnologia e inovação, não contam com programas integrados para formação de competências.

Partilhando desta observação, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), e a Natura, por meio de um programa de cooperação, decidiram pilotar um modelo inovador de formação de profissionais de gestão de inovação e transferência de tecnologias para atuação no sistema regional de inovação.

A Natura, como empresa que possui as competências de gestão da inovação consolidadas em sua operação, e a Fapeam, como agência de fomento capaz de conceder bolsas que possibilitam ciclos de formação, lançaram um edital conjunto para seleção de bolsistas que, no período de 12 meses, atuarão juntamente com a Natura para aquisição de competências em gestão da inovação que serão aplicadas no sistema regional de inovação após este período.

5. Conclusões

Como aprendizados desta jornada, até o momento, verifica-se que a transformação de conhecimentos em negócios sustentáveis, gerando benefícios econômicos sociais e ambientais é uma opção estratégica e necessita de planejamento conjunto, engajamento e colaboração de diversos atores do sistema de inovação.

Para executar as estratégias de forma efetiva, é fundamental a ativação adequada da rede de competências com utilização de instrumentos efetivos para o mapeamento de oportunidades e processos colaborativos capazes de promover a conexão entre atores e a conversão dos planos em empreendimentos.

Ações como interações científicas, chamadas de projetos de inovação, prêmios temáticos e programas de bolsa conduzidas pela empresa, viabilizaram o mapeamento de mais de setenta linhas de pesquisa, o contato com mais de trezentas e vinte propostas de projetos de P&D, além do mapeamento de mais de novecentos pesquisadores para discussão de oportunidades. Especialmente na região Amazônica, as ações de colaboração favoreceram a aprovação de seis projetos em parceiras com ICs da região, totalizando um investimento privado em P&D de mais de três milhões de reais, em projetos com parceiros locais, além de favorecer a formação de mais de trinta profissionais na região para a atuação em inovação.

É vital que as empresas, em um mercado global altamente competitivo, despertem para o entendimento da necessidade de modelos de cooperação, não apenas para a garantia da sobrevivência e do sucesso financeiro, mas, em especial, para a relevância que a articulação e colaboração entre a iniciativa privada e os demais atores do SNI tem o para o desenvolvimento econômico do Brasil.

Políticas direcionadas não apenas para o investimento, mas, fundamentalmente, para a promoção de mecanismos eficientes de aproximação e colaboração entre os atores do SNI fazem-se também prioritários em um cenário que depende do investimento privado para a aceleração do desenvolvimento científico e tecnológico.

É por meio da ação conjunta entre os diversos atores do sistema de inovação, em especial o governo e a iniciativa privada, que será possível a criação de ambientes favoráveis para a desconcentração regional das atividades de CTI, possibilitando o avanço da economia brasileira. CTI será posicionada como um eixo efetivo do crescimento econômico brasileiro quando houver um despertar conjunto dos atores para a necessidade da colaborar para a utilização sustentável dos recursos, visando o crescimento econômico, a conservação ambiental e o desenvolvimento social de forma cada vez mais integrada.

Referências

BECKER, B. Ciência, tecnologia e inovação para conhecimento e uso do patrimônio natura da Amazônia. **Parcerias Estratégicas,** n. 20. 2005.

CHESBROUGH, H. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, p.33-41. 2003.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados.** 2005, v. 19, p. 157-166.

GARNICA, L.A.; TORKOMIAN, A.L.V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção** (UFSCAR), v. 16, p. 624-638, 2009.

LUNDVALL, B.A. **National systems of innovation – towards a theory of innovation and interactive learning,** Londres, Pinter Publishers. 1992.

MARQUES, F. Desafios partilhados: laboratórios de empresas em parques de universidades enriquecem formação de estudantes e respondem a novas demandas em pesquisa e desenvolvimento. **Pesquisa FAPESP**. n. 20, Abril, 2013, p.14-21.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT. **Indicadores.** Brasília, 2013. Disponível em: <*http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html*>. Acesso em: 18 mar. 2013.

NELSON, R. **National innovation systems a comparative analysis.** Oxford University Press, New York & Oxford. 1993.

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. An evolutionary theory of economic change. Cambridge-EUA/London-UK: The Belknap Press of Harvard University Press. 1982.

PELLEGRIN, I.; BALESTRO, M.V.; ANTUNES JUNIOR, J.A.V.; CAULLIRAUX, H.M. Redes de inovação: construção e gestão da cooperação pró-inovação. **R.Adm.**, São Paulo, v.42, n.3, p.313-325. 2007.

PERKMANN, M.; WALSH, K. University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, Issue 4, pages 259–280. 2007.

SHIMA,.T.; SCATOLIN, F.D. Uma comparação entre a percepção das universidades/institutos de pesquisa e das empresas sobre o processo de interação. **Revista de Economia**, v. 37, n. especial, p. 25-50, 2011.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Revista de Economia Politica**. v.31 n.1 São Paulo. 2011.

TORKOMIAN, A.L.V. Panorama dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M.E.R.; TOLEDO, P.T.M.; LOTUFO, R.A. **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica**. Komedi, p. 21-37. 2009.

TORKOMIAN, A.L.; SANTOS, M.E.R.. University and patenting in Brazil. **The triple Helix Association Newsletter**. v. 2, 2013.

Associação de mulheres artesãs da Vila do Incra (Acre): um estudo de caso da produção artesanal

Suelem Marina de Araújo Pontes[1], Saine Leonam Kador Forte[2], Dixon Gomes Afonso[3], Marcio Aurélio Dantas Ferreira[4], André Gomes da Silva[5], Hemylly Ribeiro de Oliveira[6]

Resumo

A atividade artesanal pressupõe várias fases de desenvolvimento para a obtenção do produto final, podendo apresentar-se de forma artesanal ou com alto grau de tecnologia, dependendo dos materiais e métodos empregados. No Brasil, cerca de 8,5 milhões de artesãos contribuíram o equivalente a 2,8% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2010. E esta atividade encontra-se em processo de crescimento, principalmente devido aos eventos internacionais que ocorrerão em 2014 e 2016, implicando num crescimento do turismo e numa demanda por produtos artesanais. O artesanato acriano tem como característica a utilização de materiais extraídos da floresta, a exemplo da madeira, sementes, bambu entre outros. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da situação atual

Abstract

The craft activity involves various stages of development to obtain the final product, which can be presented by hand or with a high degree of technology, depending on the materials and methods. In Brazil, about 8.5 million artisans contributed the equivalent of 2.8% of Gross Domestic Product (GDP) in 2010. And this activity is in the process of growth, mainly due to international events that will occur in 2014 and 2016, implying a growth in demand for tourism and craft products. The craft acriano is characterized by use of materials extracted from the forest, such as wood, seeds, bamboo and others. This study aimed to survey the current status of a group of artisans located in Vila do Incra, Municipality of Porto Acre, especially the information on the management of products. The information

1 Engenheira Florestal, especialista em Gestão da Indústria Madeireira, mestranda em Engenharia Florestal – Chefe da divisão de Tecnologia da Madeira da Funtac.

2 Engenheiro Florestal – Divisão de Tecnologia em manejo de Florestal da Funtac.

3 Tecnólogo em Construção Civil, MBA em Gerenciamento de Projetos e especialização em Gestão de Indústria Madeireira – coordenador do Departamento de Desenvolvimento Institucional da Funtac.

4 Engenheiro Florestal - Divisão de Tecnologia em manejo de Florestal da Funtac.

5 Engenheiro Florestal - Divisão de Tecnologia em manejo de Florestal da Funtac.

6 Graduanda em Engenharia Florestal - assistente técnico da Divisão de Tecnologia da Madeira da Funtac.

de um grupo de artesãos localizado na Vila do Incra, Município de Porto Acre, principalmente das informações sobre a gestão dos produtos. As informações coletadas demonstraram a dependência da Associação ao setor público, necessitando de incentivos financeiros para ter uma continuidade na atividade, para a aquisição de matéria prima, para a preparação e beneficiamento dos produtos, e para a comercialização dos produtos. Indicando assim, a necessidade de investimento na melhoria do processo produtivo e de qualificação do artífice.

Palavras-chave: Estado do Acre. Artesanato. Gestão de produtos.

collected showed the dependence of the Association to the public sector, financial incentives need to have continuity in the activity, to acquire raw material for the preparation and processing of the products, and the marketing of products. Indicating like this the necessity for investment in improving the production process and skill of the craftsman.

Keywords: *State of Acre. Crafts. Product management.*

1. Introdução

Quando o tema é o artesanato não existe unanimidade em torno do conceito, alguns autores põem a sua tônica no caráter manual da atividade ou como sendo expressão de um viver tradicional e acabam assim, não atendendo às realidades econômicas e sociais atuais. A atividade artesanal supõe não só a especialização do artesão por meio do exercício e a perícia, mas uma prévia aprendizagem, vindo a participar de todas as fases de fabrico de um objeto (SANTOS, 1998).

Conforme o censo realizado no ano de 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui cerca de 8,5 milhões de artesãos, que eram responsáveis por gerar anualmente 30 milhões de reais, o equivalente a 2,8% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Sendo que a atividade se encontraria em processo de crescimento acelerado em decorrência da aproximação dos eventos previstos para os anos de 2014 (copa do mundo de futebol) e 2016 (Olimpíadas) e do aumento da participação do artesanato nas exportações brasileiras, favorecido por políticas de desenvolvimento do setor iniciadas no ano 1970 (RAMOS, 2013).

O artesanato produzido no Acre utiliza geralmente materiais extraídos da floresta, convergindo com modelo de ocupação do estado, que segundo Rodrigues (1996) está associado ao uso de produtos florestais, o que favorece um processo de desenvolvimento econômico sem prejuízo dos recursos naturais.

Mas a fabricação é apenas uma etapa de todo o processo que envolve a cadeia produtiva desse produto, pois serviços são prestados por: fornecedores de matéria-prima, assistentes na produção, designers de produto, designers gráficos, web designers, capacitadores/instrutores

ou professores de diversas áreas, vendedores, comerciantes, fotógrafos, editores, gestores e produtores culturais, servidores públicos, advogados e contadores, como também serviços das áreas administrativas, de marketing, comunicação, publicidade, distribuição, venda, impressão, transporte etc. (FREEMAN, 2010).

Apesar do crescimento observado nos últimos anos e da importância do setor, o artesanato é uma atividade em que a necessidade de inclusão social é urgente, o que tem resultado em um grande número de projetos e programas tendo-o como objeto (FREEMAN, 2010). Mas em muitos casos essa política acaba atuando como paternalista, sem permitir o desenvolvimento do artesão quanto sua capacidade de pensar, buscar soluções e gerir seus recursos, levando-os uma metodologia pronta e correndo o risco de estar investindo em ações parcialmente inclusivas. Machado (2008) afirma que a autogestão é obtida com o tempo, através de capacitações que devem permitir ao capacitado aplicar o que lhe foi ensinado.

Deste modo, este estudo visando o diagnóstico situacional e propositivo da cadeia produtiva do artesanato realizado pela Associação de Mulheres Artesãs da Vila do Incra, em prol do conhecimento das demandas e potencialidades locais, aplicou um formulário, composto pelas informações descritas no tópico vindouro.

2. Material e métodos

2.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado nas Vilas do Incra e do V, pertencentes ao município de Porto Acre no Estado do Acre (Figura 1). Possui como acesso à Rodovia AC-10, Sentido Rio Branco-Porto Acre, nesta percorre-se aproximadamente 26 (vinte e seis) quilômetros onde se adentra no ramal à esquerda (Ramal do KM 26) que dá acesso a Vila do Incra e a Vila do V.

O município de Porto Acre possui uma área de 260.887,80 hectares, 14.880,00 habitantes, dos quais 12.898,00 residem na zona rural. Entre os anos de 2000-2010 apresentou uma taxa de crescimento populacional de 30,3%. O Produto Interno Bruto municipal foi responsável por 2,1% do estadual no ano 2008, possuindo como principal setor a agropecuária, responsável por 49,1% do Valor Adicionado (VA), seguida pela administração pública (30,4%) (ACRE, 2011).

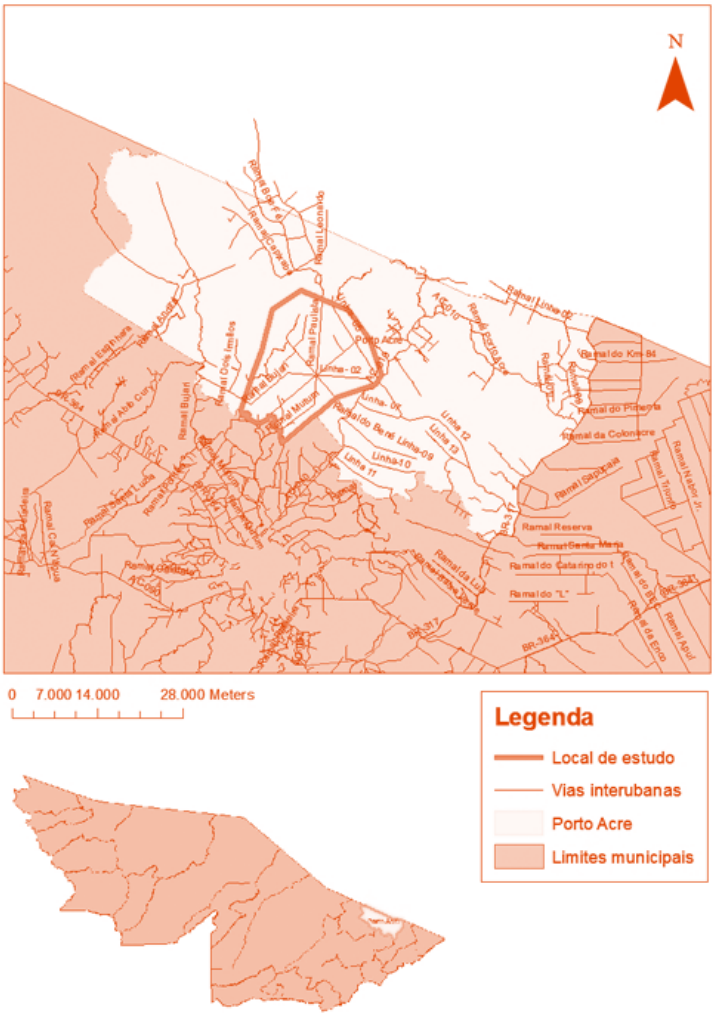


Figura 1. Local de estudo – Vilas do Incra e do "V", Porto Acre – Acre.

A coleta de dados, ocorreu no período de julho - agosto de 2012. Para se obter os dados primários, aplicou-se um formulário em entrevistas "face a face" aos representantes da cooperativa de mulheres artesãs do Vila do V, como sugerem Sproull (1988) e Gil (1995): esta técnica é útil, caso em que se visa ter um maior aprofundamento nas respostas.

É oportuno realçar que, neste levantamento, foi realizada uma amostragem piloto que, de acordo com Sproull (1988), permite verificar se as perguntas formuladas são satisfatórias para gerar

informações num nível desejável e se os entrevistados interpretam corretamente estas perguntas. Ressalte-se que este procedimento, também sugerido por Sproull (1988), realça a importância da análise dos resultados de um pré-teste em um levantamento de dados no que concerne: (1) a geração de dados em um nível desejado e (2) a perfeita interpretação, pelos entrevistados, dos itens incluídos no formulário.

As informações foram obtidas por meio da aplicação de um formulário composto pelos temas: identificação; definição do perfil do artesão; gestão; cooperação e governança.

A cooperativa conta com 23 associados. Foram entrevistados 19, os demais não se encontravam no local no momento da entrevista. Para a entrevista (Figura 2), deslocou-se até a casa ou local de trabalho dos participantes por meio de informações repassadas pela presidente da Associação.



Figura 2. Entrevista sendo realizada com uma das artesãs.

Além do formulário aplicado aos participantes, foi utilizado outro especifico para a associação, aplicado a sua presidente como representante da mesma. Tal documento foi composto pelos seguintes itens: identificação da entidade; grau de associativismo; gestão; cooperação e governança.

A metodologia de análise e interpretação utilizada nesta pesquisa seguiu recomendações feitas por Gil (1995), dividindo-se em cinco passos: a) estabelecimento de categorias; b) codificação; c) tabulação; d) análise percentual e, por fim, e) interpretação dos dados.

a. Nesse caso foi levando em consideração todas as entrevistas realizadas durante o período do estudo.

b. Ocorreu a codificação dos dados, de maneira sucinta, a respeito dos itens abordados no levantamento.

c. Extraiu-se dos formulários dados que processados, permitiram a elaboração de gráficos ou tabelas contendo os resultados gerados nessa pesquisa.

d. Foi feito a análise por pergunta verificando alguns comentários que poderiam ser interessante para compor os resultados e discussão do trabalho.

e. A interpretação ocorreu baseada na analise percentual por pergunta.

3. Resultados e discussão

Abaixo, serão apresentados os resultados encontrados, juntamente com a discussão realizada, nos tópicos seguintes.

- identificação;
- definição do perfil do artesão;
- gestão;
- cooperação e governança.

3.1. Identificação

A cooperativa conta com 23 associados. Foram entrevistados 19, os demais não se encontravam no local no momento da entrevista. Desses entrevistados, 14 demonstraram interesse em continuar com a atividade que realizam. Não querem participar 26%, por motivos como: envolvimento com outras atividades ou falta de condições adequadas no processo de produção (Gráfico 1), e 37 % não tem participado da atividade artesanal há pelo menos um ano e no máximo três anos por fatores como: falta de local adequado para produção, falta de demanda e causas pessoais que impossibilitaram a atividade (filhos recém-nascido e empregos), 100% encontram-se insatisfeitos com a entidade, pois as atividades estão paradas.

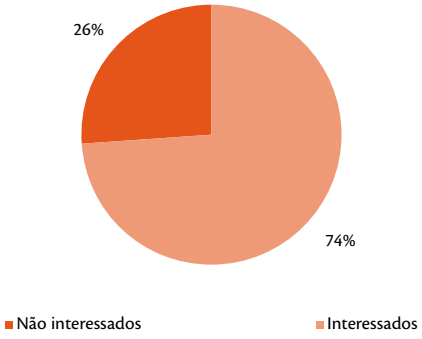


Gráfico 1. Interesse dos entrevistados em continuar com a atividade artesanal.

3.1.1. Grau de escolaridade

Quanto ao grau de escolaridade dos entrevistados, 57% possui ensino médio completo, 22% ensino superior completo, 7% ensino fundamental 5° a 8° incompleto, 7% ensino fundamental 1° a 4° incompleto e 7% ensino superior incompleto (Gráfico 2). Esse diferente grau de formação entre os participantes mostra-se favorável no momento da divisão de funções que exigem maior complexidade e indica a necessidade de estimular os que apresentam menor grau de instrução a continuar seus estudos em prol de melhores resultados e maximização da contribuição individual.

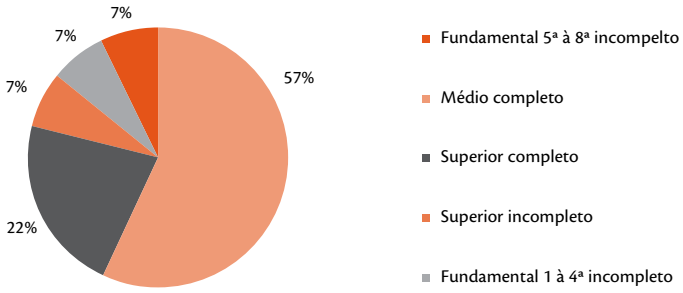


Gráfico 2. Grau de escolaridade dos artesãos envolvidos com a Associação das Mulheres Artesãs, Porto Acre, Acre.

Um estudo realizado pela Fundação Vox Populi (2012), por meio da aplicação de um questionário aos artesões e expositores que ser encontravam 23ª Feira Nacional de Artesanato em Minas Gerais, observou que sete em cada dez dos artesãos presentes no evento são mulheres. Quanto ao nível de escolaridade, o perfil dos artesãos presentes na Feira em 2012 é similar ao detectado em anos anteriores: cerca de ¾ dos artesãos têm ensino médio ou superior.

3.2. Definição do perfil dos artesãos

Os artesãos possuem como ocupação principal o setor público, comércio local ou são donas de casa, sendo que 37,5% não têm participado da atividade artesanal há no mínimo um ano e no máximo três anos por fatores como: falta de local adequado para produção, falta de demanda e causas pessoais que impossibilitaram a atividade (filhos recém-nascido e empregos).

3.2.1. Matéria-prima

Entre os materiais utilizados estão: sementes; plástico; bambu, cipó e madeira, obtidos com trabalhadores rurais e comerciantes locais (plástico). O aproveitamento estaria entre 80% a 100%, com armazenamento sendo feito no próprio local de produção (Figura 5). Por meio das técnicas de montagem (arranjos florais, jarros, fruteiras e bijuterias) e cestarias, tais materiais seriam convertidos em acessórios de moda (colares, anéis, brincos, pulseiras e prendedor de cabelo); decoração (caixas decorativas, enfeites de mesa, porta revista, vasos e jarros); luminária (abajur) e brinquedo (miniaturas). A diversidade de materiais, artigos e técnicas mostra-se determinante quando se objetiva um amplo perfil de consumidores, favorecer a venda em momentos de baixa demanda e conseqüentemente, a sobrevivência do negócio.

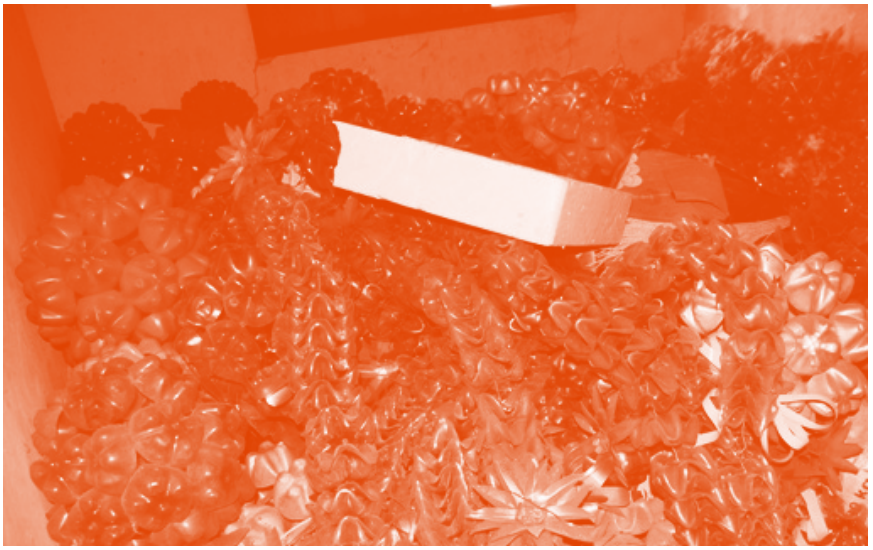


Figura 3. Armazenamento da matéria-prima utilizada na produção artesanal.

Um maior número de entrevistados afirmou ter interesse em trabalhar ou se aperfeiçoar em trabalhos feitos com óleos e essências (93%), seguido por madeira (86%), sementes (79%), bambu (71%) e pintura (14%) (Gráfico 3). Demonstrando que os mesmos estão abertos a adicionar novos produtos (óleos e essências), assim como aperfeiçoar os trabalhos já realizados.

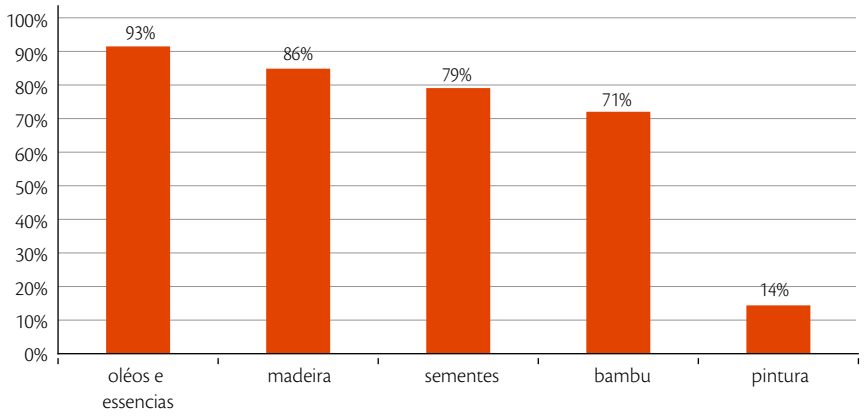


Gráfico 3. Materiais que os entrevistados indicaram ter interesse em trabalhar ou se aperfeiçoar.

Entre as etapas de beneficiamento foram citadas: bambu (limpeza externa, corte, limpeza interna, lixamento e passagem de verniz), cipó (limpeza, raspagem e secção), sementes (polimento, passagem de verniz e abertura do orifício), plástico (lavagem, secagem e secção).

Conforme os entrevistados além das vendas, a compra de matéria-prima, embalagens, máquina e material de consumo eram obtidos conjuntamente, não tendo sido utilizado financiamento para aquisição dos mesmos. Os entrevistados indicaram em sua totalidade como principal dificuldade para a atividade artesanal a ausência de um local adequado para produzir e expor diariamente seus produtos.

Quanto à oferta de matéria-prima, 47% afirmaram que esta é suficiente, 33% insuficiente e o restante não soube (Gráfico 4). Não houve indicação de áreas potenciais para extração e apenas uma pessoa indicou que parte do produto pode ser obtida em marcenarias e no comércio local.

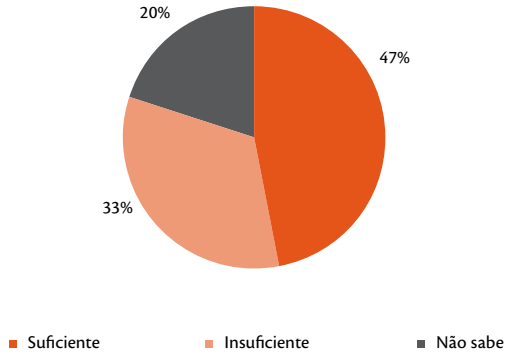


Gráfico 4. Opinião dos artesãos entrevistados quanto à disponibilidade de matéria-prima, Associação de Mulheres Artesãs, Porto Acre.

Ainda quanto à obtenção da matéria prima, foi informado que esta é retirada e transportada sem a autorização de órgão competente pelo licenciamento da atividade no Estado, Instituto de Meio Ambiente do Acre (IMAC), o que indica que mesmo com a participação de setores públicos em alguns momentos da produção não foi priorizada a legalidade da atividade.

Durante a produção foi utilizado máquinas, tendo sido estas obtidas por meio de doação de instituições (Figura 4).



Figura 4. Maquinário indicado como pertencente à associação.

Conforme os associados, o local de produção tem sido nas casas dos participantes, com instalação improvisada e inadequada, o que está de acordo com o estudo de Freeman (2010), afirmando que a produção artesanal é realizada com frequência na residência do artesão, alguns têm uma oficina ou executam sua atividade em um galpão localizado no próprio quintal.

Dos entrevistados, 81,25% afirmaram que foram utilizadas máquinas na produção, tendo sido estas obtidas por meio de doação de instituições. Tais máquinas são consideradas como adequadas e insuficientes pela maioria dos artesãos (57,14%), enquanto o restante as considera: adequadas e suficientes (28,57%); 7,14% não sabem; e o restante de 7,14% acha inadequadas e insuficientes (Gráfico 5). Entre as máquinas citadas estão: uma desempenadeira, um torno, um tico-tico, uma multi bancada, uma furadeira e uma plaina.

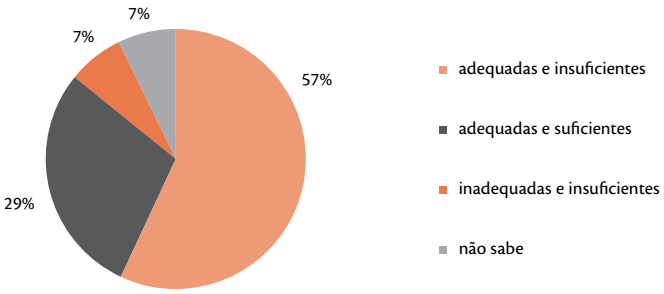


Gráfico 5. Classificação das máquinas de posse da Associação de Mulheres Artesãs, quanto à opinião dos participantes do projeto.

3.2.2. Tempo empregado na produção

A dedicação à atividade chegou a ser de 2 horas/dia há cinco anos, quando havia maior apoio da Secretaria Estadual da Mulher, atingindo até a 12 horas de trabalho diário em períodos de feiras. Nos últimos anos a atividade passou a ocorrer apenas para atender as demandas das feiras e das festas de final de ano, exigindo nessas épocas dedicação de até 8 horas/dia. Tal dedicação geraria uma renda aproximada de R$ 1.500,00 à R$ 3.000,00 por evento e R$ 1.000,00 mensais, valor este dividido entre as participantes em função das horas dedicadas a atividade. Em entrevista realizada por Muxfeldt e Menezes (2005) com artesãos do Vale do Acre (Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia, Xapuri, Capixaba, Senador Guiomard, Porto Acre, Acrelândia, Plácido de Castro, Bujarí, Sena Madureira e Rio Branco) que trabalham com sementes a renda bruta mensal declarada foi de 506,00 reais. Assumindo assim, um papel complementar a uma renda principal, o que é desfavorável a um maior grau de especialização, dedicação à atividade e qualidade da produção.

O número aproximado de peças vendidas mensalmente estaria entre 12 e 50 peças. Tais peças seriam obtidas pela população local, de outros municípios do seu Estado e de outros Estados e exportadas em Rio Branco e outros estados como Rio Grande do Sul, por meio de feiras de eventos como: Expoacre; Pan Amazônia; Economia solidária e Feiras do Sebrae, principalmente nos meses de junho a outubro. Demonstrando alta variância ao longo dos meses decorrente do aumento das vendas nos períodos das feiras e eventos.

Entre as atividades citadas como empregadas para melhorar as vendas as que surtiram mais efeito em ordem de resultados, teriam sido: feiras e eventos; representantes/ agentes comerciais; contatos telefônicos; distribuição de amostras/brindes, não tendo sido feita divulgação por meio de catálogos e sites.

3.3. Gestão

De acordo com a representante da associação a entidade possui registro em junta comercial, registro em cartório e regimento interno. A grande maioria dos associados afirmou que a associação não possui cadastro de fornecedores (92,30%) e de compradores (76,92%), mas realiza gestão de suas atividades (100%) em caderno de anotação por meio do controle de contas a pagar, contas a receber, produção, venda e estoque. Em oposição ao afirmado pelos associados, a representante da associação informou que possui o cadastro de fornecedores e compradores, possui ainda, cadastro dos associados, controle das fontes das receitas, controle do patrimônio e controle das despesas. Apesar das afirmações contraditórias, foi afirmado conjuntamente que a entidade possui dívida com a companhia de energia, considerada alta pelos mesmos. O que demonstra a ausência de um controle adequado das despesas e receitas.

3.4. Cooperação e governança

Os associados não participam de outra organização, sendo que 100% encontram-se insatisfeito com a entidade, pois as atividades estão paradas. 92,85% dos antigos participantes chegaram a passar por atividades de capacitação entre elas (palestras, cursos, oficinas, missões/caravanas e consultorias técnicas), apenas duas pessoas, sendo que uma delas nunca trabalhou com artesanato, não participou de capacitação. Entre as instituições que ministraram tais cursos estão: Seater, Seaprof, Dom Moacir, Sebrae, Senac e Funtac. Em um estudo realizado por Muxfeldt e Menezes (2005) nos municípios de Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia, Xapuri, Capixaba, Senador Guiomard, Porto Acre, Acrelândia, Plácido de Castro, Bujari, Sena Madureira e Rio Branco, constatou-se que 52% dos beneficiadores/artesões que trabalhavam com sementes tinha tido algum tipo de capacitação na área.

Conforme os entrevistados, além das vendas, a compra de matéria-prima, embalagens, máquina e material de consumo eram obtidos conjuntamente, não tendo sido utilizado financiamento para aquisição dos mesmos.

Os entrevistados indicaram em sua totalidade como principal dificuldade para a atividade artesanal a ausência de um local adequado para produzir e expor diariamente seus produtos.

4. Conclusões

- Fatores como falta de condições adequadas e envolvimentos com outras atividades são responsáveis por uma alta porcentagem de desinteresse (26%) e participação na atividade (37%). O que é demonstrado pela insatisfação de 100% dos associados com a entidade.
- 92,85% chegaram a passar por atividades de capacitação, mas estas não se mostraram suficientes ou adequadas para garantir continuidade da atividade artesanal.
- A matéria prima é obtida algumas vezes com produtores rurais (sementes, bambu, madeira, cipó) ou com comerciantes locais (plásticos), sendo beneficiadas pelos próprios artesãos em alguns momentos com o uso de máquinas que os mesmos consideram em quantidade insuficiente.
- A renda bruta gerada e sazonalidade das vendas são insuficientes para garantir a sobrevivência dos envolvidos, o que os obrigam possuírem outras ocupações como principal, sendo a atividade artesanal realizada em horários alternativos e funcionando como um adicional a renda familiar.
- Os locais utilizados para produção e armazenamento são inadequados.
- Os materiais utilizados são diversificados (sementes, plástico, bambu, cipó e madeira), Sendo que os entrevistados se encontram dispostos tanto para o aperfeiçoamento como para o trabalho com novos materiais.
- A produção foi incentivada de forma mais intensiva no passado com o apoio de uma secretaria o que determinou maior produção, mas com o fim do apoio a atividade declinou, chegando a estagnar, demonstrando a dependência criada pelo setor público.
- A existência de um local fixo e adequado para exposição, com alta circulação de consumidores, assim como um processo de embalagem, com identificação dos materiais utilizados, mostra-se essencial para diminuir a variabilidade das vendas ao longo dos meses.

Referências

ACRE (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento. **Acre em números**. Rio Branco, 2009.

FREEMAN, C.S. **Cadeia produtiva da economia do artesanato**: desafios para o seu desenvolvimento sustentável. 2010. 128 p. Monografia (Especialização em Gestão Cultural) Programa de Estudos Culturais e Sociais, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <*http://www.gestaocultural.org.br*>. Acesso em: 14 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010**. Disponível em <*http://www.censo2010.ibge.gov.br*>. Acesso em: 10 set. 2013.

MACHADO, F.S. **Manejo de produtos florestais não madeireiros:** um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. Rio Branco, Acre: PESACRE e CIFOR, 2008, 105 p. Disponível em: <*http://www.agrofloresta.net*>. Acesso em: 14 ago. 2012.

MUXFELDT, R.E.; MENEZES, R.S. **Pesquisa censitária para levantamento de coletores e produtores de sementes para artesanato no Vale do Rio Acre.** Rio Branco, AC: Sebrae Acre, 2005, 55 p. Disponível em: <*http://www.pesacre.org.br*>. Acesso em: 14 ago. 2012.

RAMOS, S.P. Políticas e processos produtivos do artesanato brasileiro como atrativo de um turismo cultural. **Rosas do Vento.** Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 44-59, jan. - mar. 2013.

RODRIGUES, E. **Estudo Socioeconômico e análise de viabilidade da Reserva Extrativista do São Luiz do Remanso, Rio Branco – Acre**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1996.

SANTOS, M.C.C. **O Artesanato no concelho de Moita**. Moita, RS: Câmara Municipal da Moita, DASC, 1998. 62 p. Disponível em: <*http://www.cm-moita.pt*>. Acesso em: 14 ago. 2012.

VOX POPULI. **Relatório de Pesquisa.** Centro CAPE Cadastro, 2012. 48 p. Disponível em < *http://www.grupodedesenvolvimento.org.br*> Acesso em: 14 ago. 2013.

Seção 2

Política em ciência, tecnologia e inovação

Ciência e colaboração científica: as publicações em pesquisa e terapia celular no Brasil

Parâmetros metodológicos para uma compreensão crítica dos contextos e tensões da inovação no Mundo Contemporâneo

As unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no contexto da ciência brasileira

Ciência e colaboração científica: as publicações em pesquisa e terapia celular no Brasil

Liliana Acero[1], *Helena Espellet Klein*[2]

Resumo

O crescimento do total de grupos de pesquisa no Brasil tem sido substancial, na última década, como reflexo de políticas públicas específicas. Analisam-se a evolução das capacidades e da produtividade científica brasileira nas pesquisas e terapias com células-tronco (PCT e TC) e o papel da colaboração científica interna ao Brasil e com o exterior e da coautoria em publicações. Utilizam-se dados da base sobre publicações da *Web of Science*, dos C.V. Lattes dos pesquisadores no CNPq e entrevistas. Demonstram-se a grande expansão do setor, o aumento da colaboração inter e intra institucional em pesquisa e publicações e uma incipiente colaboração internacional. Recomenda-se a consolidação de uma governança nacional estável para uma melhor inserção global.

Palavras chave: Publicações. Pesquisas com célulastronco. Terapia celular. Governança. Colaboração científica.

Abstract

Total growth of research groups has been substantial in Brazil in the last decade, as a consequence of specific public-policies. This article explores the evolution of Brazilian scientific capabilites and productivity in stem cell and cellular therapy research groups and the role of internal and external scientific collaboration and co-authorship. The analysis is based on data on publications from the Web of Science, researchers' curricula vitae from CNPq and of interviews developed in 2010-2012. A large expansion of the sector is proven in the last decade, based upon inter and intra- institutional research collaboration and publications, as well as, gradually growing international collaboration. The article recommends the consolidation of a stable national governance for better global integration.

Keywords: *Publications. Stem cell research. Cellular therapy. Governance. Scientific collaboration.*

1 Doutora (University of Sussex); pós-doutora, (University of Brown e Massachussetts); professora visitante no Instituto de Economia (IE), Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED) da UFRJ.

2 Professora substituta na Universidade de Passo Fundo (UPF), mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED/IE/UFRJ); graduada em Direito e em geografia pela UFRJ.

1. Introdução

As pesquisas em células-tronco (PCT) e as terapias celulares (TC), foco do presente artigo, geram as bases de uma mudança do paradigma científico e médico convencional para uma medicina regenerativa, que procura a reconstituição do organismo no nível celular ou tecidual (MASON E DUNNILL, 2008). Tendo em vista as incertezas do novo campo, se fazem necessárias formas de governança inovadoras em PCT (ACERO, 2011) e, em especial, na colaboração em pesquisa e em publicações, que são essenciais para as especializações na fronteira da ciência, o impacto dos diferentes países no cenário global, a organização de ensaios clínicos multicêntricos e a comercialização das eventuais terapias celulares. Apesar do caráter globalizado da dinâmica das PCT, o espaço nacional ainda é o *lócus* privilegiado das respostas institucionais aos novos desafios (JASANOFF, 2005). Portanto, as políticas científicas nacionais, os arranjos institucionais e a regulamentação têm papel fundamental no Brasil para a definição da produção em PCT e TC (MS, 2010).

O crescimento do total de grupos e linhas de pesquisa no Brasil tem sido substancial na última década, como reflexo de políticas públicas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do país[3]. No ano de 2010, atuavam no país 1.823 grupos de PCT e 1.661 grupos de TC. Havia um total de 188 linhas de pesquisa, que representavam, em cada subárea, um pouco mais de 6% do total de 27.523 grupos de pesquisa brasileiros (ACERO, 2012). O presente artigo explora a evolução das capacidades e da produtividade científica dos grupos de pesquisa na PCT e TC brasileira, em relação principalmente, ao papel da colaboração científica interna ao Brasil e com o exterior e da coautoria em publicações, com base na análise de dados de registros de publicações, informações secundárias e de entrevistas desenvolvidas entre 2010 e 2012[4].

Inicialmente, o artigo apresenta uma discussão conceitual sobre as colaborações científicas em pesquisa e publicações e sobre os vieses para os autores dos países emergentes. Em seguida, descrevem-se iniciativas recentes de colaboração na PCT no Brasil, segundo as perspectivas de algumas lideranças. Posteriormente, demonstra-se a evolução do número de publicações brasileiras em PCT, na última década, sua distribuição geográfica e institucional, seus temas e impactos e os países colaboradores. Finaliza-se com recomendações de políticas para uma melhor, ainda que gradual e cautelosa, inserção futura na PCT global.

3 Consultar, por exemplo, os documentos de política pública sobre biotecnologia, no Brasil, sobre a melhoria dos indicadores de produção de conhecimento (ex. MCT, 1997) e o novo arcabouço de políticas públicas de C&T, a partir do ano 2003 (ARBIX, 2012).

4 O estudo mais amplo baseia-se no projeto de pesquisa 2009-2012, CNPq - Universal, "Desenvolvimento de capacidades para à governança no Brasil: o caso das pesquisas com células- tronco" - Coordenadora: Liliana Acero, desenvolvido no Instituto de Economia da UFRJ, no Grupo da Economia da Inovação e junto ao Programa de Pós-Graduação em Políticas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED). Consultar www.govcel.com.br

2. Reflexões sobre a colaboração em ciência

A colaboração científica ocorre dentro do contexto social da ciência e de suas regulamentações explícitas e tácitas - como revisão por pares e sistemas de incentivos e prêmios - e suas fronteiras variam entre disciplinas, setores e países (KATZ E MARTIN, 1997; SONNENWALD, 2008). As colaborações se iniciam de modo informal, nos chamados "colégios invisíveis" (SOLLA PRICE, 1976), através da comunicação pessoal dos pesquisadores nos congressos, conferências e encontros ou, ainda, durante a Pós-Graduação (SOLLA PRICE E BEAVER, 1966).

Os cientistas tendem a estabelecer colaborações para ganhar visibilidade, prestígio, habilidades complementares e acesso a novos recursos – fatores motivacionais habituais à organização social e intelectual da comunidade científica[5]. A pressão profissional e das agências de financiamento à pesquisa para o aumento da produtividade científica[6] - e dentro do princípio "*publish or perish*" - funciona como incentivo à colaboração e, entre os autores mais prolíficos, tende a haver uma alta propensão à cooperação (KRETSCHMER *et al.*, 2001).

Na literatura relevante e, em especial, nos enfoques bibliométricos e cientométricos, tem se assimilado muitas vezes a colaboração científica à coautoria[7] (VANZ E STUMP, 2010; BEAVER, 2001). Esta é amplamente utilizada para pesquisar a colaboração entre pessoas, instituições e países, e no interior de redes de pesquisa (ex. LIMA, 2011; MAIA E CAREGNATO, 2011). Apesar disso, a coautoria é apenas uma faceta da cooperação e muitas colaborações em pesquisa não resultam necessariamente em coautorias (BORDONS E GÓMEZ, 2000). Nem sempre os indivíduos listados nas publicações são responsáveis pelo trabalho intelectual no artigo e é uma prática bastante difundida a inclusão de um número significativo de "coautores honorários" – uma síndrome denominada "*hyperauthorship*" (CRONIN 2001; SONNENWALD, 2008).

Na atualidade, a colaboração científica internacional encontra-se em franca expansão. Ela cresceu linearmente, entre 1990 e 2005, com relação ao número de publicações, mas exponencialmente com relação à quantidade de endereços internacionais registrados pelos artigos e tem sido considerada produto de um sistema auto emergente que funciona no interior das comunidades e redes científicas (LEYDESDORFF E WAGNER, 2008; 2009). Ainda assim, considera-se

5 Segundo autores como Leydesdorff e Wagner (2009), esses fatores independem das especificidades históricas, da proximidade geográfica e do modelo econômico centro-periferia, sendo que o último ponto resulta questionável, dadas as desigualdades existentes entre comunidades científicas do Norte e do Sul, a serem discutidas nesta seção.

6 Por exemplo, no Brasil, as avaliações constantes das agências financeiras (HERMES-LIMA, 2005).

7 Smith (1958) observou, de forma pioneira, o aumento na incidência de artigos em coautoria e sugeriu seu uso como uma medida aproximada da colaboração entre grupos de pesquisadores.

que a promoção seletiva de linhas de financiamento e apoio logístico pelas agências de pesquisa contribui significativamente na estruturação das formas da cooperação[8].

Acadêmicos interessados no estudo da coprodução entre ciência e sociedade tem anunciado o viés inerente à utilização de determinados indicadores bibliométricos como método privilegiado para descrever tendências na colaboração científica[9].

Sem desmerecer os intentos de mapeamento, medição e validação quantitativa que esses trabalhos oferecem, considera-se que eles tem de ser contextualizados na dinâmica e no estágio de produção do conhecimento, na área e no país de referência. Os questionamentos a essas avaliações variam. Primeiro, observa-se um problema de tipo metodológico ou técnico, já que se equacionam as tendências da coautoria com os artigos que listam endereços em dois ou mais países. Segundo, questiona-se sua representatividade, já que as medições se referem apenas a uma das formas de comunicação e conhecimento científico (MANTEN, 1980). Numa aproximação mais aprofundada, critica-se a sua utilização como indicadores "objetivos" da produção científica, mas que se estruturam dentro da lógica interna da ciência e segundo critérios fechados às disciplinas (VELHO, 2001), porém nunca se questiona a validade das próprias regras (DAVIT E VELHO, 2000).

Nesse sentido, as revistas internacionais incluídas no *Science Citation Index* (SCI) da plataforma do *Institute for Scientific Information* (ISI) – base de dados utilizada pelos enfoques em discussão – apresentam um viés que favorece os países de liderança científica e, entre eles, os de língua anglo-saxã, em especial, os EUA (RABKIN E INHABER, 1979; FRAME, 1980; TARGINO E GARCIA, 2000). Indexa-se nela um grande número de periódicos nos setores nos quais esses países concentram a sua produção. Essa situação de iniquidade contribui para prejudicar a visibilidade e a reputação global da produção científica dos autores de países emergentes[10].

Universalizar de forma acrítica o uso das bases de dados mencionadas resulta, então, num determinado tipo de internacionalização da ciência "*mainstream*", nos parâmetros fixados pela ciência dos países centrais (SPINAK, 1998). Além disso, alguns especialistas observam que, como produto da expansão recente das redes cientificas, tem se formado um grupo de apenas quatorze países no "core" científico global - grupo que tende a se tornar seletivo na escolha de novos parceiros para a colaboração, ainda que conte com alguma inclusão de países emergentes (LEYDESDORFF E WAGNER, 2008). Ou seja, que processos desiguais semelhantes operam tanto no caso das publicações, como na colaboração científica mais geral com pesquisadores de países emergentes.

8 Consultar, por exemplo, as políticas de incentivo as colaborações científicas internacionais na medicina regenerativa dos quatro Conselhos de Pesquisa do Reino Unido (MRC, 2012), e os programas de seleção e apoio a projetos de pesquisa da União Europeia.

9 Seus defensores argumentam, por exemplo, que, com esse tipo de indicador, consegue-se integrar a medição da qualidade e da quantidade no contexto da avaliação das pesquisas (BEAVER, 2001).

10 E ainda mais quando atuam em áreas novas, de ponta e com menor número de revistas especializadas, como nas nanociências (CAMPOS E INNOCENTINI, 2010) e nas biociências (SLEEBOOM-FAULKNER, 2010).

Por outro lado, entre os benefícios apontados nas colaborações científicas, destacam-se os da transferência do conhecimento e das habilidades entre colegas e da maior divulgação dos trabalhos científicos no interior de redes de difusão. Os artigos publicados em coautoria, observa-se, são mais citados que os de um único autor (GLÄNZEL, 2001; LETA E CHAIMOVICH, 2002) e a divulgação aumenta em relação aos artigos com grande número de autores e/ou de várias instituições (PERSSON *et al*., 2004). Além disso, comprova-se uma maior aceitação e credibilidade científica desses artigos (KATZ E MARTIN, 1997; GORDON, 1980). Produz-se assim um circuito de reprodução social da estrutura da colaboração científica, segundo definido por Bordieu (1992).

Os autores de países emergentes se inserem na reprodução social global e desigual da colaboração. O viés em publicações tem uma incidência significativa na estrutura global desigual da ciência, ainda que ela se fundamente principalmente em aspectos mais gerais de cunho econômico e financeiro. Assim, geram-se custos e conflitos específicos para os cientistas dos países emergentes.

Durante toda colaboração, enfrenta-se o problema de reconciliar as culturas diferentes de gestão institucional, as regras da carreira profissional, os sistemas financeiros, as agendas de trabalho das equipes e o desenho e implicações comerciais e éticas das próprias pesquisas (ex. SCHWARTZMAN, 2002). Esses aspectos costumam ser mais complexos e de maior impacto, quando a colaboração se estabelece entre autores/instituições em nações com diferentes níveis de desenvolvimento científico e econômico (CASSIOLATTO E LASTRES, 2005). A análise das publicações no presente artigo está focada nessas limitações contextuais da ciência internacional, na evolução específica da PCT no Brasil e nas perspectivas dos entrevistados selecionados.

3. Tendências e colaboração na PCT no Brasil

A PCT brasileira começou, por volta do ano de 1999, com células-tronco adultas (CTA) e com financiamento público. Desde então, vem se expandindo de forma consistente, com desenvolvimentos nacionais próximos à fronteira internacional. Estima-se um número total de 2.844 projetos de pesquisa na área, entre 2002 e novembro de 2009, correspondendo a um valor total de financiamento da ordem dos R$ 600 milhões, com investimentos principalmente do Departamento de Ciência e Tecnologia (Decit) do Ministério da Saúde e, em segundo lugar, do Ministério de Ciência e Tecnologia, através dos Fundos Setoriais e de editais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, mais recentemente, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (MS, 2010; ACERO, 2011; 2012). Uma política de financiamento público abrangente, invés de seletiva, facilitou o desenvolvimento inicial de um amplo espectro de capacidades científicas, a difusão do conhecimento em nível nacional e o aumento da produtividade em publicações, como mostrado em seções seguintes.

Três iniciativas de política pública mais recentes têm contribuído substantivamente à posição do Brasil na pesquisa clínica: 1) a criação da Rede Nacional de Terapia Celular (RNCT), em 2008, para intercâmbios acadêmicos entre integrantes de 52 grupos de pesquisa; 2) o financiamento de oito Centros de Terapia Celular (CTC), em 2008, para a produção de linhagens de células-tronco e pesquisa clínica, e 3) a fundação do Laboratório Nacional de Células-Tronco Embrionárias (LaNCE), em 2009, para a produção e distribuição pública de linhagens de células-tronco embrionárias (CTE) e de pluripotência induzida (iPS)[11] às equipes de pesquisa.

Nos ensaios clínicos registrados na base de dados do Instituto Nacional de Pesquisa dos EUA (NIH), fases II e III, até junho de 2010, mostra-se a participação do Brasil em um total de 24 ensaios[12] com 2.253 pacientes. Apenas quatro ensaios no total são multicêntricos com a participação da indústria farmacêutica transnacional - *Novartis, Bristol/Squibbs, GlaxoSmithKline e Therakos* - ainda que esses concentrem mais de um terço do total de pacientes em ensaios no Brasil.

Além disso, desenvolvem-se outros cinco ensaios clínicos em colaboração entre institutos de pesquisa brasileiros e universidades e/ou empresas estrangeiras. Em concordância com a escassa abertura global da PCT local, segundo apontam os cientistas brasileiros, a colaboração internacional em ensaios clínicos é ainda incipiente (CARVALHO, 2009).

Apesar desta significativa evolução das pesquisas, o Brasil se defronta com a necessidade de um maior reconhecimento público global das suas produções científicas na PCT e de alguns obstáculos na formação de parcerias internacionais. As lideranças dos Conselhos de Pesquisa Britânica entrevistadas em 2012 assinalam que a colaboração científica com estrangeiros foi definida como prioritária na nova estratégia pública da PCT, mas que o Brasil ocuparia apenas um lugar de prioridade média, quando comparado aos países desenvolvidos e à região asiática emergente (MRC, 2012). Eles mencionam como obstáculos principais na cooperação com o Brasil: a escassez de artigos brasileiros publicados em inglês, a ausência de contatos pessoais e/ou a insuficiência de convênios institucionais e a inexistência de linhagens de célula-tronco produzidas no Brasil e armazenadas nos bancos internacionais (ex. no *Stem Cell Bank* do Reino Unido e no Banco Nacional de Células-Tronco do NIH dos EUA)[13].

---

11 As CTA se encontram principalmente na medula óssea e no sangue do cordão umbilical e da placenta e são capazes de diferenciação apenas nos tipos celulares de onde se originam. As CTE se derivam de células do embrião até o quinto dia da sua formação. As iPS são células somáticas transformadas em células pluripotentes - capazes de se diferenciar em qualquer tecido, de forma semelhante às CTE, mas por reprogramação induzida.

12 O mais importante deles começou em 2004 e apresentou recentemente resultados promissores: um Estudo Multicêntrico Randomizado de Terapia Celular em Cardiopatias (EMRTCC) projetado para atender 1.200 pacientes em 40 instituições em diferentes Estados, com apoio financeiro dos Ministérios de Ciência e Tecnologia e de Saúde (MENDEZ-OTERO E CARVALHO, 2012).

13 Apesar da colaboração para o desenvolvimento de pesquisas científicas em colaboração internacional se encontrar facilitada pelo convênio de cooperação 2009-2012 entre os Conselhos de Pesquisa Britânicos (RCUK) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

Os cientistas brasileiros entrevistados[14] argumentam que as políticas públicas, as regras de colaboração internacional e a sua gestão na prática, no Brasil, não são bem definidas nem claras. Haveria também certa falta de experiência e de assessoramento legal, com respeito à negociação e a participação em parcerias, por parte da comunidade científica e de alguns setores de políticas públicas.

Torna-se difícil para os cientistas definir formas igualitárias na divisão do trabalho e dos benefícios nas parcerias. Mencionam-se, também, as iniquidades visíveis nas propostas estrangeiras de colaboração para ensaios clínicos multicêntricos e, com ainda maior frequência, os conflitos decorrentes da "descrença" ou preconceitos da comunidade científica internacional contra as capacidades dos cientistas de um país emergente[15].

Em síntese, os pesquisadores brasileiros parecem ter desenvolvido de várias formas a colaboração científica em nível interno às suas instituições e em nível nacional, com apoio público e, em especial, nas áreas de pesquisa básica e clinica. A colaboração internacional é ainda incipiente e, em alguns sentidos, os cientistas especialistas sentem-se um pouco despreparados para a mesma. As próximas seções analisam como essa situação se reflete na evolução das publicações acadêmicas da área.

4. Publicações de autores brasileiros em PCT e TC

4.1. Considerações metodológicas

Com relação à estimativa do número de publicações nas áreas específicas de PCT e TC, foram utilizadas buscas na base online da *Web of Science* da Thomson Reuters. Além do índice mais comumente utilizado - o *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXPANDED)[16] – foram incluídos outros índices na pesquisa das publicações. O *Social Sciences Citation Index* (SSCI), o *Conference Proceedings Citation Index - Science* (CPCI-S) e o *Conference Proceedings Citation Index - Social Science & Humanities* (CPCI-SSH) foram usados com fins de padronização das informações entre diferentes bases. A base de dados utilizada nacionalmente para a mensuração de publicações

14 Dez cientistas entrevistados em uma amostra total de grupos sociais relevantes à PCT no Brasil (composta por 30 entrevistas, além de 9 de seguimento) (ACERO, 2012).

15 Consultar Acero e Antunes (2011) para uma discussão dos principais resultados de um Seminário Nacional de debate do estado da arte na área com a participação de representantes científicos, médicos, de política pública e da sociedade civil, organizado em 2011, na UFRJ, e que reforçou algumas das percepções descritas.

16 O que expande a pesquisa feita por McMahon *et al.*(2010), que usou apenas o *Thomson ISI Science Citation Index Expanded*. Ainda assim, há uma diferença pequena nos resultados das pesquisas. Essa diferença é difícil de especificar detalhadamente, já que os autores citados não mostraram os números exatos de publicações por ano e usaram apenas figuras e gráficos na sua apresentação.

científicas (base do CNPq) considera trabalhos publicados em diferentes áreas do conhecimento - como as Ciências Sociais - bem como aqueles publicados em anais de eventos científicos.

Buscaram-se, na *Web of Science*, publicações com os seguintes parâmetros: 1) que tivessem no "tópico" (inclui buscas no título, resumo e palavras-chave) as expressões "*stem cell*" e/ou "*stem cells*"; e 2) tivessem o Brasil como país mencionado no endereço de um ou mais autores. As ferramentas de análise de resultados da própria *Web of Science* também foram utilizadas para criar *rankings* com as instituições e autores brasileiros com maior número de publicações e ainda os países com colaboradores nas publicações que incluem autores brasileiros. Para a análise das instituições, foi preciso alterar os "*rankings*" fornecidos pela ferramenta da *Web of Science*, uma vez que os autores citam as instituições brasileiras de forma não padronizada, isto é, o nome da mesma instituição é expresso por meio de diferentes siglas e abreviações[17], e foi necessário agregar as expressões em uma única categoria. Chama-se a atenção para o prejuízo acarretado em decorrência dessa falta de padronização, já que o número de publicações é um importante indicador na avaliação do desempenho das instituições, e interfere na visibilidade internacional e na definição da alocação de recursos financeiros para o financiamento das pesquisas.

Além disso, os principais temas de pesquisa de cada autor também foram analisados, através de uma busca na Plataforma Lattes do CNPq, e foram consideradas informações secundárias coletadas durante um projeto mais amplo. Ainda assim, os dados analisados nas seções a seguir tem de ser interpretados com cautela e contextualizados em relação às limitações mais abrangentes de representatividade que a base da *Web of Science* apresenta, como descritas na segunda seção deste artigo.

4.2. Evolução das publicações e dos autores de instituições brasileiros na última década

Há, no período de 2000 a 2011, um grande crescimento das publicações em PCT e TC com participação de autores vinculados a instituições brasileiras (Gráfico 1). O total de publicações indexadas chegou a 1.457 para o período, com 281 novas publicações em 2011. Esse total representaria quase 20 vezes menos do que o publicado pelos EUA na área no período 2005-2009, pouco menos de um terço do publicado no Reino Unido e também um pouco mais de um terço do publicado na China (MCMAHON *et al.*, 2010).

17 Uma ambiguidade frequente e que também aparece em outras redes de produção de conhecimento em relação aos nomes de autores (ex. MILOJEVIC, 2010).

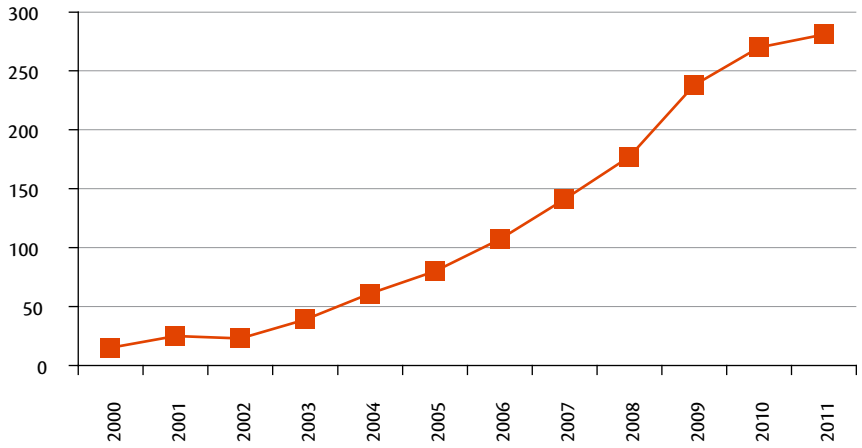


Gráfico 1. Número de publicações com autores vinculados a instituições brasileiras (2000-2011)

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Web of Science.

Nota-se que o número de publicações cresce ano a ano - com exceção do ano de 2002 - e apresenta uma tendência ao aumento mais significativo a partir do ano de 2004, quando o financiamento das pesquisas no Brasil começa a ganhar importância (ACERO, 2012). Desde 2009, a comunidade científica e médica local conta com uma experiência relevante na área e com avanços específicos em nível nacional e de impacto global (MENDEZ-OTERO E CARVALHO, 2012, MCMAHON *et al.*, 2010).

Observa-se a importância das instituições públicas nas publicações de autores brasileiros, já que, das 10 instituições apresentadas no *ranking* para o período, a primeira é a Universidade de São Paulo, seguida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - embora a última tenha menos da metade do número de publicações da primeira (Tabela 1). As oito primeiras instituições são universidades públicas e as outras duas são institutos públicos de pesquisa. Em decorrência da concentração do financiamento, da ordem de mais de 60% (ACERO, 2012), nota-se também uma concentração das instituições nas Regiões Sudeste (8) e Sul (2) do país, sendo quatro delas localizadas no Estado de São Paulo e três no Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1. As 10 instituições brasileiras com os maiores números de publicações na área de PCT (2000-2011)

Ranking	Instituições	Publicações*
1	Univ Sao Paulo	460
2	Univ Fed Rio de Janeiro	210
3	Univ Fed Sao Paulo	169
4	Univ Estadual Campinas	152
5	Unesp	108
6	Univ Fed Parana	91
7	Univ Fed Rio Grande do Sul	90
8	Univ Fed Minas Gerais	89
9	Inst Nacional do Cancer	57
10	Fiocruz MS	52

*Nota: *Significa que na publicação há ao menos 1 autor vinculado a cada uma dessas instituições (a instituição é contada 1 vez por publicação).*

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Web of Science.

No período, há pouca mudança nas instituições brasileiras que mais publicam, com variação apenas na ordem dos *rankings* e uma exclusividade de instituições públicas entre as que mais publicam no ano de 2011. Segundo outras informações analisadas, os autores que mais publicam variam substantivamente entre aqueles do ano 2000 e os do ano 2011. Mas, no período, predominam as publicações do Professor Voltarelli, de Ribeirão Preto – SP, que parece ser quem começou a publicar mais significativamente a partir da metade da década (ex. VOLTARELLI *et al*., 2007).

No ano 2000, predominam os autores médicos e os temas de pesquisa são limitados a câncer, hematologia, medula óssea e pediatria, e seis autores são ligados à Unifesp e quatro à Unicamp. Por sua vez, em 2011, se pode notar uma maior diversidade de temas de pesquisa com a inclusão de assuntos relacionados às CTE e iPS, devido à expansão nacional e internacional desse tipo de pesquisas (GOTTWEISS *et al.,* 2009). Os temas principais de pesquisa, no Brasil, na década em estudo, não diferem substantivamente dos resultados de um estudo em nível internacional das publicações em PCT no período 1991-2006. (LING-LI *et al*., 2009). Entre os sete países de maior tradição neste campo de conhecimento, os artigos se concentram em especial na Revista *Blood* e nas áreas convencionais de hematologia, oncologia e biologia celular.

4.3. Publicações brasileiras em colaboração nacional e internacional

As publicações nas quais há apenas autores vinculados a instituições brasileiras (Tabela 2, segunda coluna) correspondem, no período, a cerca de 70% do total das publicações - um patamar frequente em outras áreas do conhecimento científico brasileiro (CHAIMOVICH E LETA, 2002). Depreende-se disto uma alta produtividade interna ao Brasil nessas pesquisas e possivelmente isso também denote as desconfianças da possibilidade de estabelecer parcerias internacionais transparentes e equitativas, como mencionado.

Tabela 2. Publicações de autores brasileiros com colaboração de autores residentes em outros países, de 2000 a 2011 (números absolutos e percentuais)

Ano	Não	Sim	Total
2000	10 (66,67)	5 (33,33)	15 (100)
2001	18 (72)	7 (28)	25 (100)
2002	17 (73,91)	6 (26,09)	23 (100)
2003	23 (58,97)	16 (41,03)	39 (100)
2004	42 (68,85)	19 (31,15)	61 (100)
2005	54 (67,50)	26 (32,50)	80 (100)
2006	82 (76,64)	25 (23,36)	107 (100)
2007	104 (73,76)	37 (26,24)	141 (100)
2008	135 (76,27)	42 (23, 73)	177 (100)
2009	156 (65,55)	82 (34,45)	238 (100)
2010	178 (65, 93)	92 (34,07)	270 (100)
2011	180 (64,06)	101 (35,94)	281 (100)
Total	999 (68,57)	458 (31,43)	1457 (100)

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Web of Science.

Ao longo dos anos, a proporção de colaborações dos cientistas brasileiros em coautorias com outros países oscila aproximadamente entre um terço e um quarto das publicações. À exceção do ano de 2003, que apresenta o percentual mais alto de publicações em colaboração (41,03 %, correspondendo a 16 publicações), possivelmente devido a um impulso internacional na área no início de um significativo aumento do financiamento nacional.

No total, autores de 53 países diferentes colaboraram nas publicações com autores brasileiros, perfazendo um *ranking* com 22 posições de colaboração[18]. Dentre os países que mais colaboram com os cientistas brasileiros que publicam, nenhum deles se compara aos EUA (Tabela 3). Cerca de 20% do total de publicações do período, correspondendo a 284 publicações, teve

18 Os países com o mesmo número de publicações são contados como na mesma posição do *ranking*.

a participação de pelo menos um autor vinculado a uma instituição situada nos EUA. Entre os demais países colaboradores figuram, em primeiro lugar, países de liderança global, como a Alemanha, a França, a Itália, a Inglaterra e o Canadá (com uma ordem que compreende entre 75 e 40 publicações para cada um).

Possivelmente, o papel pioneiro da Alemanha na área de estudos em cardiopatias (WILSON-KOVACS *et al*., 2010) e também relevante na PCT brasileira (MUMMERE *et al*., 2010) explique sua inclusão nas publicações conjuntas, assim como o papel mais significativo do Canadá na PCT em anos recentes e sua política de expansão internacional (ex. FERRER *et al*. 2004; MCMAHON E THORSTEINSDÓTTIR, 2010). Com relação ao Reino Unido, liderança de longa tradição na área, outras informações mostram que a instituição que mais colabora é o *Kings College London*, com 12 publicações, uma Universidade pioneira no desenvolvimento de linhagens de CTE para pesquisa e que conta com várias equipes em diferentes temas associados à PCT (ACERO, 2012). A ordem de publicações de cientistas brasileiros com autores da Holanda, do Japão, da Austrália e da Espanha é bem menor (entre 30 e 23 publicações cada um). Sendo estes países de inserção posterior na PCT global, de maior distância geográfica ou de culturas diferentes do Brasil (Tabela 3).

Tabela 3. Os 10 países com mais colaborações em publicações com autores brasileiros (2000-2011)

Rk*	País**	Publicações	(%)***
1	EUA	284	19,49
2	Alemanha	75	5,15
3	França	61	4,19
4	Itália	59	4,05
5	Inglaterra	52	3,57
6	Canadá	40	2,75
7	Holanda	30	2,06
8	Japão	25	1,72
9	Austrália	23	1,58
	Espanha	23	1,58

*Notas: *Rk: Ranking; **Significa que, em todas as publicações em que há ao menos 1 autor com endereço no Brasil, há ao menos 1 autor de cada país. Cada país é contado 1 vez por publicação. ***O percentual se refere ao total de publicações (1.457) em que há ao menos 1 autor com endereço no Brasil.*

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science.

As colaborações em publicações[19] com os países dos Brics[20], de datas mais recentes e ainda incipientes, mostraram-se num número bastante inferior aos EUA, aos países da Europa e outros de liderança global e chegam a apenas 13 publicações no período (Tabela 4). Utilizando-se a lógica dos *rankings*, a África do Sul se encontra na posição mais baixa, a 22ª. A China aparece numa posição um pouco melhor - como 17ª - mas ainda assim com apenas 6 publicações. Nenhum dos BRICS teve publicações em colaboração com o Brasil na PCT no ano 2000, e, no ano 2011, os países ficaram nas últimas posições, com exceção da África do Sul, que não teve nenhuma colaboração.

No caso da China, e segundo informações qualitativas, os cientistas brasileiros teriam alguns receios no desenvolvimento de parcerias devido à situação incerta da regulamentação nesse país, e, nos outros casos, apenas a Índia conta com uma evolução significativa na área (SALTER, 2008; MCMAHON E THORSTEINSDÓTTIR, 2010). Com a África do Sul, possivelmente seria desejável, no futuro, colaborar na área de transplantes do sangue da medula óssea e/ou do cordão umbilical (CHIMA E MAMDOO, 2011). Mas, parece que os BRICS ainda precisam se articular melhor para promover mais colaborações científicas na qualidade de países emergentes que podem se fortalecer mutuamente, e como plataforma estratégica internacional e incentivada em nível governamental para ampliar e solidificar o posicionamento do Brasil (HURREL *et al*., 2009).

Tabela 4. Publicações de pesquisadores brasileiros em colaboração com os Brics*

País	2000		2011		2000-2011	
	Publicações	Posição**	Publicações	Posição**	Publicações	Posição**
China	0	Ø	2	11º	6	17º
Rússia	0	Ø	2	11º	4	19º
Índia	0	Ø	1	12º	2	21º
Áf. do Sul	0	Ø	0	Ø	1	22º

*Notas: *Ibidem Tabela 3. **O ranking total de países, em 2000, tem 3 posições e 11 países. Em 2011, tem 12 posições e 37 países. No período 2000-2011, chega a 22 posições e 53 países. Países com o mesmo número de publicações são reunidos em um 1 única posição no ranking.*

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science.

Os níveis de colaboração em publicações com outros autores de países da América Latina, no período, são também ainda reduzidos. Diferente dos padrões em outras áreas do conhecimento científico, nas quais as publicações de autores brasileiros em colaboração com Argentina

19 Ainda que artigos jornalísticos sugiram que apenas cerca de 3% das revistas dos BRICS sejam indexadas na base da *Web of Science*.

20 Definidos como países emergentes (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), cujo desenvolvimento econômico e social está assentado, cada vez mais, em ciência, tecnologia e inovação e cujas estratégias de enfretamento de crises e de promoção do crescimento no longo prazo têm P&D como eixo central (MOTTA, 2012).

e Chile atingem níveis de impacto semelhantes aos dos países desenvolvidos (CHAIMOVICH E LETA, 2002). Possivelmente, isto reflete em parte o "atraso" da Região na área de pesquisa e terapia celular quando comparada, por exemplo, com a sua evolução nos países asiáticos (ACERO, 2012).

Ainda assim, as publicações conjuntas representam um número duas vezes maior do que o de colaborações com autores dos Brics. A situação da colaboração melhora um pouco nos casos da Argentina – com 10 publicações em colaboração – e do México – com 8 (Tabela 5), dois países com maior tradição em PCT. No caso da Argentina, existe também um acordo de cooperação científica bilateral em PCT, desde 2011, para o financiamento de pesquisas conjuntas, que poderia vir a facilitar essas colaborações no futuro próximo[21]. No caso de outros países, como a Colômbia, o Chile, a Venezuela e o Uruguai, a situação para o período estudado é muito semelhante à tendência de colaborações dos BRICS.

Parece ser necessário estreitar os laços nas colaborações Sul-Sul, considerando sua visão estratégica nacional e do setor na diversificação de parcerias. Elas podem ser de extrema importância para o desenvolvimento das pesquisas brasileiras e na Região, principalmente em temas e doenças que sejam especificamente de seu interesse e para o fortalecimento da posição do Brasil como liderança na América Latina.

Tabela 5. Publicações de autores brasileiros em colaboração com a América Latina*

País	2000		2011		2000-2011	
	Publicações	Posição **	Publicações	Posição**	Publicações	Posição**
Argentina	0	Ø	3	10º	10	14º
México	0	Ø	1	12º	8	15º
Colômbia	0	Ø	2	11º	6	17º
Chile	0	Ø	3	10º	5	18º
Venezuela	0	Ø	0	Ø	3	20º
Uruguai	0	Ø	2	11º	2	21º

*Notas: *Ibidem Tabela 3; **Idem Tabela 4.*

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science.

21 Trata-se do Programa Binacional de Terapia Celular ou Probitec Brasil/Argentina. (MS-DECIT, 2010).

4.4. Publicações de maior impacto com autores brasileiros

Entre as dez publicações mais citadas no universo das 1.457 publicações com autores brasileiros produzidas no período de 2000 a 2011, quatro foram em colaboração com autores nos EUA (1ª, 6ª, 8ª e 9ª posições do *ranking*), uma foi realizada em colaboração com a França, (10ª posição), uma foi em colaboração com a Inglaterra (4ª posição) e uma foi publicada em colaboração com autores de diversos países - Alemanha, Áustria, Canadá, Austrália, Estados Unidos (2ª posição) (Tabela 6).

Tabela 6. Publicações na área mais citadas com autores brasileiros (2000-2011)*

Rk	Ano da publicação	Total de citações
1	2003	670
2	2007	365
3	2006	255
4	2004	176
5	2003	159
6	2007	153
7	2003	148
8	2008	122
9	2007	111
10	2002	107

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Web of Science.

Três publicações, entre essas dez, contaram apenas com autores vinculados a instituições brasileiras (3ª, 5ª e 7ª posições), uma quantidade inversamente proporcional ao percentual de publicações apenas de autores brasileiros na PCT no período (cerca de 70% do total). Os autores brasileiros tem, então, publicado mais em parcerias internas em sua própria instituição ou com outras instituições brasileiras. Mesmo assim, e de acordo as tendências mais abrangentes nas publicações de autores de países emergentes, as suas publicações mais citadas são aquelas realizadas em parceria com outros países, especialmente com os EUA e com alguns países da Europa, ou com outros países de liderança, como a Austrália e o Canadá.

Com relação aos temas tratados no total das publicações mais citadas com autores brasileiros, se percebe uma predominância de estudos associados aos transplantes de medula óssea e do sangue – tanto com células hematopoiéticas como mesenquimais – e de estudos sobre os efeitos dos

transplantes sobre a imunidade. Esses temas de pesquisa em CTA, também os de maior frequência na literatura científica internacional, correspondem aos que tem mais tempo de desenvolvimento no Brasil. As doenças mais investigadas referem-se às cardiopatias, à diabetes tipo 1 e às doenças dos olhos, temas em que a comunidade científica e médica brasileira tem desenvolvido descobertas significativas e tem desempenhado um papel relativamente pioneiro (ACERO, 2011).

5. À guisa de conclusão

Na atualidade, há um relativo consenso acadêmico em referência à estreita relação existente entre as capacidades de criação e aplicação de conhecimento científico, a trajetória de desenvolvimento das sociedades e a melhoria da saúde e da qualidade de vida dos cidadãos. Mas, ainda assim, por vezes, se adotam interpretações descontextualizadas e imitativas sobre a mudança científica e econômica e aplicadas às trajetórias dos países emergentes, sem se levar em consideração as especificidades de cada caso (LASTRES *et al.* 2005; BOSCHI E GAITÁN, 2009). Esses enfoques esquecem-se de outorgar suficiente relevância ao contexto cultural específico no qual surgem essas mudanças e às condições que as facilitam ou dificultam, como se mostrou conceitualmente com relação à influência dos padrões internacionais de reprodução desigual da estrutura global da ciência. Esta costuma afetar negativamente os autores de países emergentes e apresentar um viés na medida da sua produção.

As tendências em publicações na PCT brasileira foram consideradas apenas como um dos indicadores das atividades e capacidades científicas nacionais. O trabalho sustentou-se na premissa de que o crescimento da produção científica em conhecimentos relacionados à saúde, como bem público, pode vir a contribuir de modo substantivo à evolução da ciência, ao desenvolvimento de terapias de eventual impacto na saúde pública e ao posicionamento global do país. Nesse sentido, os avanços e a produtividade dos grupos de pesquisa em PCT, no Brasil, são comprovados pelas múltiplas descobertas locais, pela gradual participação dos pesquisadores em redes nacionais, pela expansão da institucionalização e das trocas científicas no setor e, também, pelo aumento, ao longo da última década, da quantidade de artigos publicados em revistas científicas indexadas, que envolvem, sobretudo, pesquisadores e instituições brasileiras.

Nas suas publicações, os cientistas e médicos brasileiros têm trabalhado mais em parcerias internas ou com outras instituições brasileiras do que em colaborações internacionais. Três das publicações de maior impacto global são produto exclusivamente de autores locais, o que revela tanto a qualidade acadêmica atingida por alguns setores da PCT brasileira, como a importância da colaboração internacional na inserção global. Nesse último sentido, ressalta-se a existência de um crescente número de publicações de autores brasileiros, algumas de alto impacto, realizadas em colaboração

internacional, em especial, em parceria com autores americanos e europeus. Por outro lado, a cooperação Sul/Sul em pesquisa e publicações infelizmente ainda é escassa, mas com certa evolução positiva no caso da América Latina e com perspectivas futuras em relação aos Brics.

Apesar da expansão em PCT, a visibilidade e reputação internacional da produção nacional são limitadas. Para atingir objetivos de competitividade científica e tecnológica global, parece ser necessária uma mudança gradual nos níveis e nas formas da cooperação internacional buscando a concreção no país das prioridades estabelecidas no estágio atual da PCT global: o desenvolvimento de ensaios clínicos de médio e grande porte, a translação de resultados de pesquisa à clínica e a comercialização das terapias celulares.

Mas, recomenda-se que, antes de aumentar significativamente a inserção global, se desenvolvam políticas públicas de maior institucionalização do setor, como forma de garantir uma governança nacional adequada para uma expansão futura global e para atender à necessidade de contextualização das tendências globais às possibilidades da realidade local, como fundamentadas nas perspectivas dos entrevistados no Brasil. Considera-se prudente, ainda, que se programem capacitações que venham a fortalecer patamares simétricos em dita colaboração, em temas específicos, por exemplo, relativos às metas, condições e planejamento da formação de parcerias internacionais transparentes e da repartição dos direitos autorais e de propriedade intelectual. Além disso, parece adequada a implementação de políticas públicas que promovam e viabilizem a cooperação Sul/Sul, como campo privilegiado no futuro e no qual o Brasil poderia se fixar, no mínimo, como uma liderança regional.

Referências

ACERO, L. **Desenvolvimento de capacidades para a governança das pesquisas com células-tronco: visões sociais e o debate público no Brasil**. Relatório Final de Pesquisa. Rio de Janeiro: CNPq /IE-UFRJ, 2012.

_____. **Pesquisas e terapias com células-tronco: governança, visões sociais e o debate no brasil.** Rio de Janeiro: E-papers, 2011.

ACERO, L.; ANTUNES, D. Conquistas e desafios das pesquisas com células-tronco no Brasil: Temas debatidos em um Seminário Nacional**. Desenvolvimento em Debate,** v.2, n.1, p. 117-151, 2011.

ARBIX, G. Caminhos Cruzados**. Novos Estudos CEBRAP**, v. 87, p. 13-33, julho 2010.

BEAVER, D. Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 52, n. 3, p. 365-377, 2001.

BORDONS, M.; GÓMEZ, I. Collaboration networked in science. In: CRONIN, B.; ATKINS, H. B. (Eds.). **The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield**. New Jersey: ASIS, 2000, p. 197-214.

BOSCHI, R.; GAITÁN, F. Politics and development: lessons from Latin America. **Brazilian Political Science Review** (Online), Rio de Janeiro, v. 4, Selected Edition 2009.

BOURDIEU, P. **O Poder simbólico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

CRONIN, B. Hyperauthorship: a postmodern perversion or evidence of a structural shift in scholarly communication practices? **Journal of the American Society of Information Science & Technology**, New York, v. 52, n. 7, p. 558-569, 2001.

GLÄNZEL, W. National characteristics in international scientific coauthorship relations. **Scientometrics,** Amsterdam, v. 51, n.1, p. 69-115, 2001.

HERMES-LIMA, M. Publicar e perecer? **Ciência Hoje**, São Paulo, p. 76-77, jan./fev. 2005.

HURREL, A. **et al. Os BRICS e a ordem global.** Rio de Janeiro: FGV, 2009.

CAMPOS, S. O.; INNOCENTINI, L. L. Indicadores rede de colaboração científica: um olhar sob o programa brasileiro de nanotecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 12. Brasília: Out, 2011. **Relatório G7, Produção e Comunicação da Informação em CT&I,** Brasília 23-26 Outubro 2011. Disponível em: <*http://200.136.214.89/nit/refbase/arquivos/oliveira/2011/589_Oliveira+Faria2011.pdf*> Acesso em 15 ago. 2013.

CARVALHO, A.C. Estamos tão atualizados como os países desenvolvidos. **Reportagens Especiais**, Portal da Saúde, Ministério da Saúde, mar 2009. Disponível em: <*http://www.saude.gov.br*>. Acesso em 15 out. 2009.

CASSIOLATTO, J.; LASTRES, H. Sistema de inovação e desenvolvimento as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v.19, n.1, p. 34-45, 2005.

CHIMA, S.; MAMDOO, F. Ethical and regulatory issues surrounding umbilical cord blood banking in South Africa. **SAJBL**, v.4, n. 2, Dec, p.79-84, 2011.

CHAIMOVICH, H.; LETA, J. Recognition and international collaboration: the brazilian case. **Scientometrics,** Amsterdam, v. 53, p. 325-335, 2002.

DAVYT, A.; VELHO, L. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. como será o futuro? **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 93-116, 2000.

FERRER, M. **et al.** The scientific muscle of Brazil's health biotechnology. **Nature Biotechnology**, v. 22, Sup., DC8–DC10, 2004.

FRAME, J.D. Measuring scientific activity in lesser developed countries. **Scientometrics,** v. 2, n. 2, p. 133-45, 1980.

GORDON, M.D. A critical reassessment of inferred relations between multiple authorship, scientific collaboration, the production of papers and their acceptance for publication, **Scientometrics,** v. 2, p. 193-210, 1980.

GOTTWEISS, H. **et al. The Global politics of human embryonic stem cell science: regenerative medicine in transition.** London: Palgrave MacMillan, 2009.

JASSANOFF, S**. Design of Nature: Science and Democracy in Europe and the United States.** Princeton, NJ: Princeton University Press, 2005.

KATZ, S; MARTIN, B. What is research collaboration? **Research Policy,** v. 26, p. 1-18, 1997.

KRETSCHMER, H.; LIMING, L.; KUNDRA, R. Foundation of a global interdisciplinary research network (COLLNET) with Berlin as the virtual centre. **Scientometrics,** Amsterdam, v. 52, n. 3, p. 531-537, 2001.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidades da economia do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (orgs.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e Contraponto, 2005.

LETA, J.; CHAIMOVICH, H. Recognition and international collaboration: the Brazilian case. **Scientometrics,** Amsterdam, v. 53, n. 3, p. 325-335, 2002.

LEYDESDORFF, L.; WAGNER, C. International Collaboration in Science and the Formation of a Core Group. **Journal of Informetrics**, v. 2, n. 4, p. 317-325, 2008.

_____. Is the United States losing ground in Science?: a global perspective on the world science system. **Scientometrics,** Amsterdam, v. 78, n. 1, p. 23-36, 2009.

LIMA, M.Y. Coautoria na produção científica do PPGGeo/UFRGS: uma análise de redes sociais. **Ci. Inf., Brasília**, DF, v. 40 n. 1, p.38-51, jan./abr., 2011.

LING-LI LI, **et al.** Global stem cell research trend: Bibliometric analysis as a tool for mapping of trends from 1991 to 2006. **Scientometrics,** v. 80, n. 1, p. 39-58, 2009.

MANTEN, A. A. Publication of scientific information is not identical with communication. **Scientometrics**, v. 2, n. 4, p. 303-8, 1980.

MAIA, M.; CAREGNATO, S. Colaboração na Produção científica em Ciências da Saúde: Análise de cinco décadas de co-autorias. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 12. Brasília: Out, 2011. **Relatório G7, Produção e Comunicação da Informação em CT&I,** Brasília 23-26 Outubro 2011. Disponível em: <*http://200.136.214.89/nit/refbase/arquivos/oliveira/2011/589_Oliveira+Faria2011.pdf*> Acesso em 15 ago. 2013

MASON, C.; MANZOTTI, E. Regenerative medicine cell therapies: numbers of units manufactured and patients treated between 1988 and 2010. **Regenerative Medicine**, v. 5, n. 3, p. 307–313, 2010.

MCMAHON, D.; THORSTEINSDÓTTIR, H. Lost in Translation: China´s struggle to develop appropriate stem cell regulations. **Scripted**, v. 7, n. 2, August 2010.

MCMAHON, D. et al. Regenerative medicine in Brazil: small but innovative. **Regenerative Medicine**, v. 5, n. 6, p. 863–876, 2010.

MRC - MEDICAL RESEARCH COUNCIL **A Strategy for UK Regenerative Medicine**. Londres: MRC, 2012.

MENDEZ-OTERO, R.; CARVALHO, C.C. Global Update: Brazil. **Regenerative Medicine**, v. 7, n. 6s, p. 144-147, 2012.

MILOJEVIC, S. Modes of collaboration in modern science: beyond power laws and preferential attachment. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 61, n. 7, p. 1410-1423, 2010.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT. **Perfil da pesquisa no Brasil e hierarquização dos grupos de pesquisa a partir do diretório dos grupos de pesquisa no Brasil.** Brasília: 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Ciência e Tecnologia. MS/DECIT. Fomento às pesquisas em terapia celular e células-tronco. Informes Técnicos Institucionais. **Revista de Saúde Pública,** v. 44, n.4, p.763-4, 2010.

MOTTA, R. Brasil, os BRICS e o cenário de inovação. In: SEMINÁRIO OS BRICS E A AGENDA INTERNACIONAL. **Apresentação...** Fundação Alexandre Guzman, Brasília, março 2012.

MUMMERE, C. H.; DAVIES, R.; KRIEGER, J. E. Myocardial infarction: callenges in using stem cells for cardiac repair. Perspective. **Science Translational/Medicine,** v. 2, n. 27, p.1-5, 2010.

PERSSON, O.; GLÄNZEL, W.; DANELL, R. Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. **Scientometrics. v. 60, n. 3, p. 421-432,** 2004.

RABKIN, Y. M.; INHABER, H. Science on the periphery: a citation study of three less developed countries. **Scientometrics**, v. 1, n. 3, p. 261-74, 1979.

SALTER, B. Governing stem cell science in China and India: emerging economies and the global politics of innovation. **New Genetics and Society**, v. 27, n. 2, p. 145–159, June 2008.

SCHWARTZMAN, S. A Pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação,** v. 1, n.2, p. 361-395, 2002.

SLEEBOOM-FAULKNER, M. **Boundary making and 'good' stem cell research (SCR) in mainland China: including bioethics, excluding debate. East Asian Science, Technology and Society: An International Journal,** v. 4, n. 1, p. 31-51, 2010.

SMITH, M. The trend toward multiple authorship in Phychology**. American Psychologist**, Washington, v. 13, p. 596-599, 1958.

SOLLA PRICE, D.J.; BEAVER, D.B. Collaboration in an invisible college. **American Psychologist,** Washington, v. 21, p. 1011-1018, 1966.

SOLLA PRICE, D. J. **O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

SONNENWALD, D.H. Scientific collaboration. **Annual Review of Information Science and Technology,** New York, v. 42, n. 1, p. 643-681, 2008.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos**. Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-8, 1998.

TARGINO, M.G.; GARCIA, J.C.R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 103-17, 2000.

VANZ, S. A. S.; STUMP, I. R. C. Colaboração Científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.15, n.2, p.42-55, maio./ago 2010.

VELHO, L. Estratégias para um sistema de indicadores em C&T no Brasil. **Parcerias Estratégicas,** v. 6, n. 13, p. 109-121, 2001.

VOLTARELLI, J**. et al**. Autologous Non-meeloablative hematopoietic stem cell transplantation in newly diagnosed type 1 Diabetes Mellitus. **American Medical Association JAMA,** v. 297, p. 1568-1576, April 2007.

WILSON-KOVACS, D.; WEBER, S.; HAUSKELLER, C. Stem-cell clinical trials for cardiac repair: regulation as practical accomplishment. **Sociology of Health & Illness**, v. 32, n. 1, p. 89-105, 2010.

Parâmetros metodológicos para uma compreensão crítica dos contextos e tensões da inovação no Mundo Contemporâneo

Maria Fernanda Rollo[1], *Tiago Brandão*[2]

Resumo

Pretende-se neste artigo apontar um caminho metodológico para a compreensão integrada das dinâmicas inovativas no mundo contemporâneo, sobretudo convocando o manancial teórico da historiografia. Para tal efeito, para uma percepção viva da cultura histórica, propomos um entendimento mais alargado do conceito de 'Observatório', pensando e definindo parâmetros teóricos e metodológicos que permitam colocar o conhecimento histórico e a investigação empírica no seio dos estudos de inovação, bem como no centro de uma melhor compreensão pública relativamente aos actores, às instituições e às políticas, que tanto histórica como presentemente influenciam a dinâmica inovativa – bem como, igualmente, captar a respectiva acomodação ou reacção da sociedade à modernidade.

Palavras-chave: Inovação. História contemporânea. Política científica e tecnológica. Administração da ciência. Política pública.

Abstract

This article wants to point out a methodological approach for a better and integrated understanding of the innovative dynamics in the contemporary world, especially calling for historiographical rationalities. For this purpose, for a lively perception of historical culture, we propose a broader understanding of the concept of 'Observatory', (re)thinking and defining theoretical and methodological parameters that allow us to place historical knowledge and empirical research within the innovation studies and, also, in the middle of a better public understanding regarding the actors, institutions and policies, both historically and presently, influencing the innovative dynamics – and also capture their accommodation or reaction within society and against modernity.

Keywords: *Innovation. Contemporary history. Science and technological policy. Administration of science. Public policy.*

1 Professora associada do Departamento de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL) e presidente do Instituto de História Contemporânea (IHC, FCSH-UNL)

2 Doutor e investigador integrado do IHC, FCSH-UNL

1. Introdução

Existe já um lastro de estudos empíricos acumulados que, cremos, merecia neste momento reflexão quanto aos pressupostos teóricos e ao modelo de análise que subjaz em torno da história da inovação em Portugal (ROLLO 2002 e 2007a; CONCEIÇÃO & HEITOR, 2002 e 2004; HEITOR *et al* ., 2004; BRANDÃO, 2012; ROLLO *et al*., 2011 e 2012), país específico cuja condição e identidade periférica podem ainda assim ser pretexto para um exercício não só de comparação mas igualmente de avaliação metodológica que julgamos pertinente para a área interdisciplinar dos estudos de inovação. Entendemos, ainda, que essas coordenadas de proposta metodológica podem ser reproduzidas para análise e interpretação de outras realidades nacionais, no que respeita à história como à compreensão presente da inovação, tanto na sua dinâmica económica como no seu discurso e formulação políticos. Semelhante proposta metodológica tem ainda a virtualidade de complementar em dimensão empírica os estudos de inovação, bem como adicionar às interpretações contemporâneas os factores históricos, culturais e idiossincráticos, de legado tanto político como em termos de permanências ao nível da estrutura económica.

Algumas questões orientam esta reflexão, enquanto coordenadas: Por que é que algumas sociedades revelam maior tendência para inovar e são mais 'inovadoras'? Por que é que algumas sociedades foram mais bem sucedidas no seu processo de modernização? Podemos falar em inteligência para a inovação?

A partir do estudo histórico do século 20, nomeadamente a análise do processo da inovação em Portugal, temos compreendido a inovação – evocando o sentido da *destruição criadora* de Schumpeter (1942) – como um processo descontínuo, entendido também pelas tensões geradas no sentido da mudança/modernidade. Em concreto, dependendo do contexto histórico em que se inscreve, compreendendo sob que condicionalismos se afirmou, é possível surpreender e caracterizar os momentos de inovação e/ou os dos seus constrangimentos.

Explorando um cruzamento metodológico original, temos avançado no conhecimento e na interpretação do processo de modernização da sociedade portuguesa e dos seus potenciais percursos futuros. Simplesmente, tem-se procurado perceber porque não crescemos mais e melhor e em que medida a nossa situação actual é tributária de um conjunto de circunstâncias acumuladas na nossa história recente. Equaciona-se, assim, um Observatório Histórico da Inovação, no sentido de analisar diferentes períodos históricos, visando esclarecer as opções políticas a partir de uma aturada percepção do passado, das fontes e dos actores.

Um autêntico observatório, semelhante orientação permite-nos perceber a evolução do "jogo de actores", tanto a interacção de individualidades como os actores institucionais, testando a

relação entre contextos históricos, tipologias de relações de poder e dinâmicas de inovação na economia e na sociedade portuguesas. Identificam-se as constantes, as tendências pesadas, as permanências, as linhas de força; caracterizam-se as mudanças, as rupturas e descontinuidades; pensando as conjunturas e o devir histórico do país, numa perspectiva que não esquece as circunstâncias e desafios do presente, assinalando o papel da cultura histórica enquanto esteio do conhecimento e das próprias orientações políticas.

A abordagem visa sublinhar a importância de perceber e integrar o fenómeno da inovação na sua dimensão histórica, entendendo-a e analisando-a para lá da sua importância tecnológica e procurando captá-la em diversos palcos onde a pressão no sentido de inovar se faz repercutir no desenvolvimento económico, social e cultural.

Trata-se, em suma, de um exercício de percepção e interpretação da ocorrência de contextos e cenários em que mais intensamente se verificam 'tensões para a inovação'. Quadros / contextos / cenários marcados, por exemplo, por relações dominadores – dominados ou pela prevalência de actores de ligação, amplamente implicados no "jogo" e corresponsabilizados pelos projectos e resultados que lhe subjazem.

A inovação estabelece o fulcro da análise, constituindo, simultaneamente, o ponto de acumulação e distensão de combinações múltiplas de forças de sinal contrário; é, em si mesma, efeito e causa, gerando tensões contínuas. Afinal, resulta do confronto entre o imobilismo e a mudança, a continuidade e a ruptura, combinando simpatia e repulsa, confiança e cepticismo.[3]

A ideia, ou a proposta de parâmetros metodológicos, ponderando um quadro de leitura transversal e comparada, emergente a partir de um lastro de estudos no âmbito da história de Portugal do século 20, procura responder a três grandes questões: 1) qual o peso relativo dos factores determinantes no processo de inovação (nomeadamente a conjuntura histórica nacional e internacional, a natureza do regime político e o enunciado político-económico, a influência dos actores, a tradição científico-tecnológica, o tecido económico e social); 2) o que produz ou constrange a vontade de inovar; 3) se na ausência de tensões históricas, naturais, se podem gerar factores artificiais destinados a promover a apetência para a inovação.

Assim se procura encontrar um capital de conhecimento que se crê decisivo para a formulação das políticas, no pressuposto de que a cultura histórica pode ser também operacional, fornecendo aos responsáveis nacionais pela política científica informações e recomendações sobre a forma como se poderá estimular a investigação científica e a inovação num Portugal aberto ao mundo. (GAGO, 1990, p. 15)

3 Além do trabalho realizado em Portugal, por Maria Fernanda Rollo essencialmente, não deixar de ter presente os pontos de contato com os estudos de história intelectual de Benoît Godin.

2. Por uma história da inovação?

A história da inovação tem-se constituído multidisciplinarmente, construindo-se a espaços. A reflexão em torno dos resultados da investigação em diversas abordagens da história política, económica, cultural ou da ciência tem permitido a construção de uma perspectiva histórica sobre o fenómeno da inovação, nas suas mais diversas dimensões.

Historiadores da economia têm trabalhado sobre temas decisivos da história portuguesa, da industrialização (BRITO, 1989; ROLLO, 1994), da economia política (ROSAS, 1986 e 1999; GARRIDO, 2006), episódios e conjunturas da história económica portuguesa (Rollo, 2004, 2005 e 2007), acrescentando outra densidade à história política portuguesa, suas condições de regime (Rosas, 1994 e 2000) e geopolíticas. A dinâmica cultural, inclusive as suas intersecções com os poderes, têm, em diferentes gerações de historiadores e estudiosos, largamente captado a atenção da comunidade historiográfica; jovens historiadores têm igualmente procurado aprofundar o alcance em termos de objecto e temática em algumas áreas com respeitáveis tradições, como é o caso da história da ciência (BRANDÃO, 2008, 2012a e 2012b; ROLLO *et al.*; 2011; ROLLO *et al.*, 2012). Uma história económica e social de largo espectro, numa óptica dinâmica, promovendo pontes com outras áreas e tradições disciplinares e epistemológicas, tem dado espaço a várias monografias e iniciativas cuja repercussão no espaço público merece consideração.

A história da inovação beneficia, ainda, do contributo de diversos estudiosos da ciência e da tecnologia, atentos ao devir institucional e político das decisões públicas determinantes para o desenvolvimento da investigação em Portugal. (CARAÇA, 1993 e 2002; GONÇALVES, 1996 e 1998; HENRIQUES, 2006 e 2013) Directamente fruto de uma colaboração académica já com historial (BRITO, HEITOR & ROLLO, 2002 e 2004), um conjunto de autores sensíveis ao poder de análise do conhecimento histórico tem contribuído activamente para o desenvolvimento da cultura científica portuguesa, vindo a estudar criticamente a inovação e as políticas científicas em Portugal. (HEITOR & HORTA, 2011; HEITOR & BRAVO, 2010; CONCEIÇÃO & HEITOR, 2002 e 2004)

Contudo, e de uma forma genérica, noutras vizinhanças disciplinares como internacionalmente, os estudos sobre inovação tendem para certo alheamento da dimensão histórica, da construção do conceito, e sobretudo assentes numa metodologia cada vez menos empírica. A crítica ao discurso da inovação tem-se aliás feito sentir (e.g. GARCIA & MARTINS, 2009; GARCIA, 2010), bem como, inclusive, a crítica epistemológica e metodológica à área dos estudos de inovação. (e.g. Godin, 2013) As geografias da inovação encontram-se aliás apartadas, com vários problemas de integração dos resultados dos diferentes grupos, disciplinares, polidisciplinar ou transdisciplinares. Acresce certa instrumentalização da "moda" da inovação, por vezes até para promoção de interesses e objectivos inconfessados.

A este respeito, nas derradeiras décadas do século 20 assistiu-se ao surgimento de uma concepção utilitarista da inovação – como da própria ciência e tecnologia. A articulação da ideia de inovação enquanto prioridade nacional passou a usufruir de uma forte relação causal com o ambicionado objectivo do crescimento económico – para o qual Mariano Gago (1990) adverte no *Manifesto para a Ciência em Portugal*. Desta forma, o processo de crescimento económico foi lido como naturalmente assimétrico, e por isso, também, aqueles países que mais colheriam os frutos da inovação, seriam tendencialmente os que mais investissem em inovação. No entanto, importa notar alguns dos esforços feitos no sentido de desmistificar concepções neoliberais de causalidade linear e imediata entre investimento em ciência e tecnologia, ganhos de inovação e consequente crescimento económico.

Rosenberg (1982; 1994), propondo-se desconstruir a caixa-negra armada pelos modelos da ortodoxia económica neoclássica, sugere que a relação entre ciência, tecnologia e a economia é interactiva e dialéctica. Assim, o desenvolvimento tecnológico resulta de uma série incremental de inovações que, apesar da persistência numa mesma direccionalidade tecnocientífica, procura continuamente o aperfeiçoamento dos produtos e processos existentes. É rejeitada uma concepção linear, segundo a qual a ciência age como determinante externa da tecnologia ou, inversamente, a tecnologia é concebida como determinante exógena do cômputo das possibilidades de produção e inovação.

Esta capacidade de cumulativamente desenvolver o apuramento de inovações é considerada próxima da capacidade de difusão, absorção e desenvolvimento supletivo dessas tecnologias (ROGERS, 1962). Acresce, ainda, que este factor estabelece importantes pontes com o imperativo de análise dos circunstancialismos que envolvem o próprio processo de produção científica – naquilo que ele possui de menos sequenciado, e mais contrário à ideia de *resultado imediato*. É neste sentido que compete a qualquer estratégia de inovação o levantamento exaustivo dos pilares fundamentais de um mesmo sistema técnico-científico e ou de inovação. Sendo altamente dependentes do tempo e do espaço envolventes, as diferentes calibragens contextuais a que a ciência, tecnologia e inovação estão expostas influenciam de forma determinante a capacidade de entrar na corrida pelo crescimento (ROSENBERG, 1994).

A montante da concepção de dependência de uma trajectória tecnocientífica, Abramovitz (1986) nota que o motivo pelo qual alguns são líderes e outros seguidores, se situa a jusante do stock tecnológico acumulado. Da mesma forma, a liderança não se alcança por mera acumulação de 'capital tecnológico', e situações de avanço ou atraso são compreensíveis à luz de calibragens de ordem institucional, em grande medida, relacionadas com a persistência de configurações culturais, institucionais e tecnológicas. Sendo igualmente nesta intersecção que a inovação se constitui enquanto objecto de estudo privilegiado da análise histórica – nomeadamente pela incidência do seu olhar sob continuidades e rupturas no contexto de um percurso

técnico-científico. Assim, a potenciação económica de 'momentos de inovação', ocorrem quando factores tecnológicos e social *capability* (ABRAMOVITZ, 1986) se conjugam.

Adicionalmente, e não obstante a partilha da inovação enquanto objecto de estudo, ao longo das últimas décadas, tem-se assistido a uma dinâmica de polarização entre, por um lado, perspectivas disciplinares de pendor construtivista (ou a construção social da ciência e tecnologia na sociedade – *Science, Technology & Society*) (i.e. JASANOFF, 2004); e, por outro, perspectivas disciplinarmente ancoradas na economia – como é o caso das Escolas de Inovação (FREEMAN, 1995), relacionadas com a interpretação de ciclos, e/ou de paradigmas técnico-científicos (FREEMAN & LOUÇÃ, 2001; PEREZ, 2002).

Não obstante esta partilha "da inovação" enquanto objecto de estudo central, quer no plano nacional, como no plano internacional, as divisões predominantes traçadas ao longo de linhas disciplinares – expressa também no desenvolvimento de metalinguagens próprias – tem obstaculizado a congregação de esforços interpretativos, e logo também, a adopção de uma visão holística e mais integrada de uma ordem variada de contributos. Neste contexto, a história – pela sua propensão multidisciplinar supradita – apresenta-se como um campo que detém um elevado potencial congregador.

3. Para uma compreensão empírica, integrada e crítica da inovação

A ideia de um Observatório relaciona-se, comummente, com a produção e interpretação de estatísticas. São diversos, em vários países, para diferentes áreas das políticas públicas (e.g. Brasil, o "Observatório de Ciência, Tecnologia & Inovação – OCT&I", do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, 2006). É visível, porém, que a política pública, as escolhas que lhe estão subjacentes, vai além da mera alocação dos recursos financeiros. A escolha, em política, apela a uma reflexão cultural e social, a uma reflexão "estratégica" a vários níveis – não só económico. O conhecimento histórico tem essa virtude, de ser dimensional na sua linha interpretativa, mas sobretudo permitindo configurar-se enquanto ponto de partida, empírico, para a subsequente entrada em cena dos parceiros de outras áreas disciplinares. O conhecimento multidisciplinar precisa de uma base empírica, de um referencial metodológico que apenas as tradições disciplinares, em diálogo umas com as outras, podem aportar.

Esta ideia de "Observatório", se não intenta compilar estatísticas para legitimar ou definir grelhas para decisão política, não pretende igualmente propor medidas de política pública, mas visa "iluminar escolhas" por via do pensamento crítico, por uma aturada percepção do passado, das

fontes e dos actores. Esta ideia de "Observatório" também não pretende fazer prospectiva, ler o futuro e antecipar os desafios; pretende sim explicar o passado, à luz das questões e problemas do presente; pretende identificar as constantes, as permanências, as linhas de forças; pretende caracterizar as mudanças, as rupturas e descontinuidades; pretende pensar as conjunturas e o devir histórico do país, numa perspectiva que não esquece as circunstâncias e desafios do presente, mas relembra antes o papel da cultura histórica enquanto esteio do conhecimento.

Este "Observatório da inovação" assenta num modelo de análise de proveniência e metodologia historiográfica. O Observatório é a reiteração da utilidade do conhecimento histórico, em particular da sua metodologia, não só de organização de informação, mas igualmente de análise no tempo e no espaço.

O "Observatório" pretende ser ainda plataforma para intercâmbio entre participantes das redes, compartilhando-se metodologias e diferentes percepções e metodologias disciplinares; o "Observatório pretende assim ser um espaço de encontro de "paradigmas divergentes", favorecendo a criação de redes de práticas e de interesse na temática da inovação e das políticas públicas.

Cremos portanto que a administração e a política pública precisam de referencial esclarecido e subsidiário, complementar portanto, ao processo de decisão. A história e a sua metodologia de recolha e análise documental, uma hermenêutica muito para além da produção de séries estatísticas, é uma componente essencial para um mais completo conhecimento do mundo contemporâneo, da sua historicidade e dos desafios futuros.

4. Parâmetros metodológicos para a história da inovação

Em Portugal, entre a implantação da República, em 1910, percorrendo a longa ditadura do Estado Novo até à Revolução que em 1974 instaurou a Democracia, a história económica registou um ritmo de crescimento positivo, com particular relevância no período que se seguiu à II Guerra Mundial. Na realidade, passadas a conjuntura da Primeira República, em que ainda assim se verificaram desenvolvimentos assinaláveis em áreas da governação e do pensamento estratégico, o Portugal do pós-guerra encetou um processo de desenvolvimento económico e social, participando do clima de prosperidade que marcou a conjuntura internacional nas duas décadas seguintes, e que foi particularmente sentido pelo conjunto dos países europeus. (ROLLO, 2007)

Tratou-se, sem dúvida, de um ciclo de crescimento e de modernização que incorporou mudanças estruturais, mas que poderosos factores sociais e políticos de resistência, subsistindo, acabaram por condicionar negativamente o ritmo e o alcance das transformações modernizadoras. (ROLLO, 2002, p. 43). Entre a persistência dos constrangimentos estruturais, condicionalismos conjunturais e

múltiplas vicissitudes, manteve-se refém e deprimida a dinâmica no sentido da mudança, da modernização, da inovação. Ou, num sentido contrário, essa dinâmica não se produziu de forma a impor um quadro de ruptura(s) inovadora(s) que proporcionassem uma alteração significativa do tecido económico e social português, tornando possível encontrar níveis de desenvolvimento mais elevados que se aproximassem significativamente dos países europeus de que é parceiro.

Importa por isso estudar o processo da inovação em Portugal, nas tensões que suscitou, nas suas dinâmicas bem sucedidas bem como no complexo quadro de condicionalismos que a inibiram ou frustraram. Considera-se, evidentemente, o quadro internacional e a perspectiva comparativa, que permite compreender melhor não só as questões intrínsecas ao processo de inovação, conforme se explicitou na revisão da literatura, mas a percepção da posição relativa de um país pequeno e periférico como é Portugal.

Considera-se que a análise histórica constitui um instrumento privilegiado para o estudo da inovação, entendida na sua dimensão mais ampla, apreendida para lá da sua redução à expressão tecnológica ou, como por vezes surge, à percepção de panaceia milagrosa para resolver genericamente os problemas económicos e sociais de qualquer país (um pouco à semelhança do que há alguns, poucos, anos atrás se tendeu a fazer com o conceito de produtividade).

A história deve desempenhar um papel como observatório crítico da inovação. Através da análise diacrónica será possível captar o processo de inovação ou da sua contenção, percebendo o confronto de forças que lhe é intrínseco, as disrupções que quer provocar e os desequilíbrios que suscita, explicitando os contextos e os actores que envolve, proporcionando afinal uma percepção mais próxima do real, distinta de uma narrativa contínua, ou tendencialmente linear ou perfeita.

Em suma, a inovação envolve um jogo condicionado de tensões em que participam importantes variáveis que importa identificar. Noutro sentido, é certo, a inovação surge enquanto conceito axial para a análise historiográfica das realidades económica, social e cultural.

Perante a mudança das conjunturas há que perceber a natureza e as mudanças na estrutura do processo de inovação em cada um destes períodos e para todo o horizonte temporal, considerando o conceito de inovação como sistémica. Definimos um conjunto de vectores de análise dessa encruzilhada histórica da inovação e do desenvolvimento, reconhecendo-os enquanto dispositivos históricos que permitem uma leitura também histórica e crítica do conceito de inovação:

- Contextos, políticas e modelos – políticos, económicos, sociais (gerais e sectoriais)
- Enquadramento institucional / organizacional (estrutura e alterações no quadro institucional e administrativo)
- Agentes: espaços e actores (individuais e colectivos)

- Conjunturas 'críticas' (guerras e crises)
- Ensino e formação / cultura científica / política científica e tecnológica
- Tecido económico, social, cultural – natureza e comportamento
- Influência externa / impactos externos (integração internacional, mercados externos, colónias, cooperação económica, guerra fria)

Considera-se, evidentemente, (1) a compreensão da inovação na sua dimensão dinâmica de percepção e cruzamento dos dispositivos de inovação em campos múltiplos, captados e observados num determinado tempo/percurso, interpretando-os a partir da análise histórica (2) a permanente articulação e influência mútua entre os diversos vectores/dispositivos.

A percepção e integração do fenómeno da inovação na sua dimensão histórica, permitir-nos-áe-nos uma interpretação crítica da problemática da inovação e do desenvolvimento do século 20 português.

Importa, como resultado, para além do conhecimento empírico da realidade, da identificação dos factores em presença, sabendo que todos se influenciam mutuamente, identificar os que tiveram/têm efeitos mais determinantes e duradouros e percepcionar os legados e os constrangimentos que afinal determinam a apetência / disposição para a inovação.[4]

O observatório histórico proposto, apoiado no recurso a metodologias normalmente utilizadas noutros contextos de análise científica, proporcionará resultados originais para o conhecimento histórico, a compreensão das dinâmicas positivas mas também das dificuldades do processo de inovação/modernização português e suscitarão a renovação das reflexões sobre a sociedade portuguesa do século 20 e em particular do seu percurso e potencial em matéria de desenvolvimento.

5. Conclusões

Sugere-se, assim, o potencial de estudo do processo de modernização das realidades nacionais no século 20, percebendo, como aconteceu para o caso português, porque não crescemos mais e melhor e de forma sustentada, tendo a inovação enquanto conceito axial para a análise historiográfica das realidades económica, social e cultural. O estudo histórico da inovação surge assim

4 Refira-se, como simples exemplo, o impacto profundo e duradouro do corporativismo ou da política de condicionamento industrial que vigorou em Portugal durante quase meio século, impedindo ou dificultando atividades inovadoras ou que escapassem à norma vigente, e, mais dramaticamente, aprisionando a disposição e o potencial para a inovação, cujo deficit é ainda hoje evidente.

como ferramenta essencial para analisar o desenvolvimento português – evocando inevitavelmente uma das suas dimensões fundamentais que tem a ver com política de C&T.

Metodologicamente, entende-se ainda que a inovação não é uma panaceia, não se compra, nem se vende; não respeita apenas ao mercado ou à realidade empresarial; inovação não é apenas mudança tecnológica; inovação pode ser muitas coisas; há inovação social e inovação cultural, enquanto base para a mudança cultural (BARNETT, 1953). Inovação não se resume ao processo de mudança tecnológica; contempla igualmente apetências de base cultural e, no final de contas, factores transversais de natureza histórica.

Uma metodologia desta natureza, que tenha presente estas racionalidades que têm acompanhado a historiografia, é importante por contribuir com um conjunto de percepções, em torno dos legados que trazemos, o peso e efeito da sua persistência, identificação dos estímulos e constrangimentos e contribuir para conhecer melhor o passado e iluminar o conhecimento sobre a realidade portuguesa (e a realidades dos países pequenos e periféricos, comparando inclusive a periferia nos mais distantes contextos do mundo, (re)pensando as categorias e critérios de comparabilidade), bem como, em alguma medida, perspectivar o futuro, compreendendo nomeadamente em que medida estamos condicionados, agrilhoados a esse passado...

Neste parâmetro, afigura-se-nos a história um Observatório inestimável e deve ser usado num quadro de interdisciplinaridade enriquecedor; a inovação tem que ser percebida na sua dimensão sistémica, a inovação decorre, envolve um jogo condicionado de tensões em que participam importantes variáveis, decisivas e persistente, evidências que o caso português, para o século 20, vem identificando claramente. A inovação e o caso português devem ainda ser colocados numa perspectiva de comparabilidade, podendo o Observatório configurar-se como uma plataforma valiosa para contacto e cooperação com colegas de outras áreas e realidades nacionais.

Referências

AA.VV. **Engenho e obra;** uma abordagem à história da engenharia em Portugal no século XX**.** Coord. por José Maria Brandão de Brito, Manuel Heitor & Maria Fernanda Rollo, Dom Quixote, Lisboa, 2002.

_____. **Momentos de inovação e da engenharia em Portugal no século XX**. Coord. por Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito & Maria Fernanda Rollo, Dom Quixote, Lisboa, 2004.

_____. **States of knowledge: the co-production of science and social order**, Edited by Sheila Jasanoff, Routledge, Londres, 2004.

Abramovitz, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 2, 1986, p. 385-406.

Brandão, T. Portugal e o Programa de Ciência da OTAN (1958-1974). Episódios de história da política científica nacional. **Relações Internacionais**, Set., n. 35, 2012a, p. 81-101.

_____. **A Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (1967-1974). Organização da Ciência e política científica em Portugal**. Tese de Doutoramento sob orientação científica da Prof. Doutora Maria Fernanda Rollo, Instituto de História Contemporânea (IHC, FCSH-UNL), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012b.

Brito, J.M.B. de. **A Industrialização Portuguesa no pós-guerra (1948-1965).** O Condicionamento industrial, Colecção Universidade Moderna, Dom Quixote, Lisboa, 1989.

Caraça, J. **Do saber ao fazer: porquê organizar a ciência**, colecção Trajectos Portugueses, Gradiva, Lisboa, 1993.

_____. Ciência e investigação em Portugal no século XX. In: **Panorama da Cultura Portuguesa no Século XX**, Vol. 1 As Ciências e as Problemáticas Sociais, coord. por Fernando Peres, Edições Afrontamento & Fundação Serralves, Porto, 2002, p. 209-224.

Conceição, P.; Heitor, M. Engenharia e mudança tecnológica: as dinâmicas do conhecimento e do desafio da inovação. In: **Engenho e Obra**, coord. por J.M. Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, Dom Quixote, Lisboa, 2002, p. 107-122.

_____. Inovar em Portugal. In: **Momentos de inovação e engenharia em Portugal no século XX**. Coord. por Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito e Maria Fernanda Rollo, Dom Quixote, Lisboa, 2004, p. 617-647.

Gago, J.M. **Manifesto para a ciência em Portugal: ensaio**, Gradiva, Lisboa, 1990.

Garcia, J.L. Tecnologia, mercado e bem-estar humano: para um questionamento do discurso da inovação. **Alicerces. Revista de Investigação, Ciência e Tecnologia e Artes**, v.3, n.3, 2010, p. 19-31.

Garcia, J.L.; Martins, H. O **ethos** da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia. **Scientia Studia**, v. 7, n. 1, 2009, p. 83-104.

Godin, B. **Innovation after the French revolution, or, innovation transformed: from word to concept**, Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper n. 14, INRS, Montreal (Quebec), 2013.

_____. **The Unintended consequences of innovation studies.** Paper prepared for a communication presented at "Policy Implications due to Unintended Consequences of Innovation", Special Track at EU-SPRI, Madrid, 10-12 April 2013, INRS, Montreal (Quebec), 2013.

Heitor, M.V.; Horta, H. **Science and technology in Portugal: from late awakening to the challenge of knowledge integrated communities**, Revised Manuscript to be published by Springer Verlag, Alberto Amaral and Guy Neave (Eds.), September, 2011.

Heitor, M.; Bravo, M. Portugal at the crossroads of change, facing the shock of the new: People, knowledge and ideas fostering the social fabric to facilitate the concentration of knowledge integrated communities. **Technological Forecasting & Social Change**, 77, 2010, pp. 218-247.

Henriques, L.; Larédo, P. Policy-making in science policy: The 'OECD model' unveiled. **Research Policy**, n.42, 2013, pp. 801-816.

Rogers, E.M., **The Diffusion of innovations.** Free Press, Nova Iorque, 2003 (5. ed.: 1st ed. 1962).

Rollo, M.F. **A industrialização em Portugal no pós-Guerra (1943-1973),** integrado na **História de Portugal** (dir. José Mattoso), Fernando Rosas, vol. VII - **O Estado Novo**, Círculo de Leitores, 1994, p. 450-471.

_____. Percursos cruzados. In: **Engenho e obra. Uma abordagem à História da Engenharia em Portugal no Século XX**, coord. por José Maria Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2002.

_____. **Portugal e a reconstrução económica do pós-guerra. O plano Marshall e a economia portuguesa nos anos 50**, Colecção Biblioteca Diplomática, 13, Ministério dos Negócios Estrangeiros, 2007a.

_____. Inovação e produtividade: o modelo americano e a assistência técnica americana a Portugal no pós-guerra. In: **Momentos de inovação e da engenharia em Portugal no s**éculo XX - Vol. 1, Manuel Heitor & Maria Fernanda Rollo coord. por José Maria Brandão de Brito, Dom Quixote, Lisboa, 2004, pp. 41-82.

Rollo, M.F.; Pires, A.P. **Ordem dos engenheiros. 70 anos de história. inovação e desenvolvimento em Portugal: o lugar dos engenheiros**, 2007b.

Rollo, M.F.; Queiroz, M.I.; Brandão, T. Pensar e mandar fazer ciência. Princípios e pressupostos da criação da Junta de Educação Nacional na génese da política de organização científica do Estado Novo», **Ler História**, n. 61, 2011, p. 105-145.

Rollo, M.F.; Queiroz, M.I.; Brandão, T.; Salgueiro, Â. **Ciência, cultura e língua em Portugal no século XX. Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões**, Instituto Camões, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 2012.

Rosenberg, N. **Inside the black box: technology and economics**, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

Schumpeter, J. **Capitalism, socialism and democracy**, Harper & Brothers, 1942

As unidades de pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no contexto da ciência brasileira

Arquimedes Diógenes Ciloni[1], *Carlos Oití Berbert*[2]

Resumo

A humanidade experimentou grandes avanços do conhecimento científico e da tecnologia no século 20, principalmente após a Segunda Guerra Mundial. Nas últimas décadas, verifica-se que também o Brasil vem experimentando crescimento expressivo em seus indicadores de desenvolvimento científico, com significativo aumento de investimentos, o que tem colocado o país praticamente entre as vinte nações que mais investem em pesquisa e desenvolvimento. Verifica-se que grandes inovações ocorreram no Brasil nas áreas da agricultura e pecuária, da medicina, da pesquisa e explotação de petróleo e gás, de combustíveis alternativos, da aeronáutica, para citar apenas algumas. Em várias dessas, bem como em outras áreas científicas e tecnológicas, constata-se imensa contribuição dos institutos de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estes passaram por uma avaliação de missões e de situações por meio de uma Comissão de Especialistas em 2001. O ministério vem paulatinamente aplicando, desde então, as recomendações dessa notável Comissão, entre

Abstract

Mankind has experienced great advances on scientific and technological knowledge in the twentieth century, most of all after the Second World War. In the last decades Brazil has also been experiencing an expressive growth in its indicators of scientific development with a significant increase of investments that ranked the country practically among the twenty ones that most invest in research and development. Great innovations occurred in Brazil in agriculture and livestock, in medicine, in the research and exploitation of oil and gas, as in alternative fuels and aeronautics, just to quote some. In many of these, as in other scientific and technological areas, a huge contribution of the Research Institutes of the Ministry of Science, Technology and Innovation is verified. Those Institutes went through an evaluation of their missions and situations in 2001 made by a commission of notable experts whose recommendations the Ministry has been gradually implemented, such as the recovering of the physical and laboratorial infrastructure and annual budget as well, the institutional interaction

1 Subsecretário da Subsecretaria de Coordenação das Unidades de pesquisa (Secup/MCTI).

2 Coordenador-geral das unidades de pesquisa (UPs/MCTI).

elas a recuperação da infraestrutura física, laboratorial e orçamentária, a interação interinstitucional com outros Centros de Pesquisa nacionais e internacionais, a implantação de sistemas de gestão, dentre outros avanços verificados nos Institutos de pesquisa do MCTI nos últimos anos, o que proporcionou crescimentos científico, tecnológico e de inovação admiráveis, com um aumento significativo nos depósitos de ativos de propriedade intelectual junto ao Inpi, além de reflexos positivos na maioria de seus cursos de pós-graduação. Constata-se, portanto, que tem havido uma evolução considerável das Unidades de pesquisa integrantes do MCTI, nos últimos dez anos.

Palavras-chave: Brasil. Século 20. Indicadores. Investimentos. Pesquisa e desenvolvimento. MCTI.

with other national and international Research Centers, the implantation of management systems, among other advances. This has proportionated an admirable scientific, technological and innovational growth with a significant increase of deposits for intellectual properties at the National Institute of Industrial Property (INPI) and also brought positive reflexes to most of their post graduation courses. Therefore, it is quite clear that a considerable evolution of the MCTI Research Units is taking place in the last ten years.

Keywords: *Brazil. 20th century. Indicators. Investments. Research and development. MCTI.*

1. Introdução

Segundo Chistopher Cumo, 2007, "o século 20 presenciou as maiores mudanças em tecnologia e ciência que a humanidade jamais antes testemunhara". Cumo não está só ao afirmar isto. Inúmeros são os especialistas que defendem o pensamento de que o século 20 viu o desenvolvimento científico e tecnológico evoluir mais do que em toda a história da humanidade, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial. Pode haver certo exagero na afirmação, mas são inegáveis as conquistas observadas nas engenharias, na medicina, na agricultura, na sociologia e principalmente nas comunicações, para citar apenas algumas áreas do conhecimento.

No século passado, o homem deixou a Terra para se lançar ao espaço, aos fundos oceânicos e às entranhas do planeta, criou fármacos para a cura da sífilis e do controle do diabetes, promoveu os primeiros transplantes de órgãos humanos, inventou o transistor, o motor a jato, o radar, a fibra ótica, a televisão e o computador, desenvolveu a reação nuclear e a bomba atômica, o telefone e novos combustíveis para a indústria e para a locomoção. Tudo graças à curiosidade humana (e à necessidade, claro) de novas descobertas em prol da manutenção de seu poder, bem-estar e, em muitos casos, para a própria sobrevivência.

Conquistas levam a novas conquistas e, no momento, o homem se prepara para viajar a outros planetas e extrair recursos minerais nas maiores profundezas marinhas, enquanto começa a se dedicar a vencer seus grandes desafios para as próximas décadas, a saber: a) o aumento da disponibilidade de água para uma população crescente; b) o incremento na oferta de alimentos; c) a produção de

energia "limpa"; d) a necessidade de atendimento às demandas por habitação e operacionalidade em centros urbanos; e) a constante necessidade de geração de empregos. Todos são problemas que podem ser enfrentados por meio da ciência, da tecnologia e da inovação. Assim foi no passado e continuará sendo no futuro. Descobertas levam a novas descobertas; tecnologias a novas tecnologias, inovações a mais inovações. O desenvolvimento científico e tecnológico, bem como sua eficaz divulgação, são as chaves-mestras da evolução da humanidade desde os tempos em que o homem habitava cavernas e caçava com clavas, bordões e rústicas lanças.

2. A ciência e a tecnologia brasileiras e os institutos de pesquisa do MCTI

Nas últimas décadas, verifica-se que o Brasil vem experimentando crescimento expressivo em seus indicadores de desenvolvimento científico. A formação de recursos humanos altamente qualificados, de que é prova o aumento significativo na formação de doutores, em especial nos últimos anos, o aumento do dispêndio em ciência, tecnologia e inovação – atualmente, em torno de 1,64% do PIB, o que coloca o país praticamente entre os 20 que mais investem em pesquisa e desenvolvimento – entre outros fatores, contribuíram para que o Brasil alcançasse recentemente a invejável posição de 13º colocado entre os países que mais produzem artigos científicos no mundo.

O Brasil, de certa maneira, também acompanhou a evolução científica e tecnológica mundial, quer dela usufruindo por meio da importação do "conhecimento e suas aplicações", quer seja por meio de importantíssimas contribuições, a exemplo do Proálcool (que teve o INT – Instituto Nacional de Tecnologia do MCTI como um de seus principais mentores, desde que, em 1928, fez andar o primeiro carro a álcool no país), da descoberta (e próxima explotação) dos depósitos de petróleo no chamado "pré-sal" pela Petrobras, através de tecnologia inovadora (desejada e exportada para os países mais desenvolvidos), do aproveitamento de áreas antes consideradas "estéreis" para a agricultura intensiva e desenvolvimento de novas espécies cultiváveis pela Embrapa (tornando o Brasil um dos dois maiores produtores de grãos do mundo), da produção de novas vacinas e fármacos pela Fiocruz (realizando um trabalho inestimável para a saúde da população), e da fabricação de aeronaves pela Embraer (que colocou o país entre os quatro maiores produtores desses equipamentos no mundo). Conquistas resultantes de dois vetores: a determinação de alcançá-las e a disponibilização de recursos financeiros, humanos e de infraestruturas para torná-las realidade.

Sem o tripé composto por orçamento, recursos humanos de alto nível e infraestrutura adequada, complementado por um planejamento realista e efetivo, as iniciativas das instituições citadas teriam caído no vazio, como ocorrido com tantas outras, no Brasil e em outros países. O decreto que criou o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), no Brasil, além de respeitar

a importância de cada componente desse tripé, estabelecia que um dos papéis mais importantes que o mesmo deveria obedecer seria a realização de pesquisas científicas e tecnológicas nas mais diversas áreas do conhecimento.

Com a recente incorporação da Inovação em sua razão social, o atual MCTI, além da missão primordial de formular a política nacional de pesquisa científica, tecnológica e de inovação em todo o território brasileiro, tem também o dever de desenvolver, ele próprio, pesquisas práticas e objetivas e promover a transferência do conhecimento produzido para toda a sociedade brasileira.

Para tanto, o ministério dispõe, em sua estrutura organizacional, de um diversificado conjunto de instituições voltadas a atender demandas que surgem dos diferentes segmentos que compõem o cenário socioeconômico brasileiro.

Contribuindo com a nação brasileira desde a fundação daquele que hoje é considerado o primeiro instituto de pesquisa do país - o Observatório Nacional, fundado por D. Pedro I em outubro de 1827 - os Institutos de pesquisa hoje *integrantes* (denominados Unidades de pesquisa), *supervisionados* (como é o caso das Organizações Sociais de C, T&I) *e vinculados* (a exemplo daqueles subordinados à CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear) ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação vem crescendo, se aperfeiçoando e estão fortemente inseridos no rol das instituições imprescindíveis para o desenvolvimento do Brasil. A riqueza científica produzida pelos IPs do MCTI já faz parte do patrimônio público do país.

A história demonstra que essas instituições passaram por fases boas e muito ruins (a maioria, neste caso, provocada pela ausência de um ou mais dos elementos do tripé citado anteriormente), venceram problemas (alguns considerados intransponíveis até por seus próprios servidores e dirigentes, como a ameaça de extinção institucional), avançaram em suas produções científicas e tecnológicas para ajudar a desenvolver a nação brasileira e, com certeza, deram significativa parcela de contribuição à evolução científica ora registrada, que levou o Brasil a hoje estar bem colocado no *ranking* das nações com maior volume de produção científica mundial. Neste artigo, pretende-se apresentar parte das contribuições dos IPs do MCTI que ajudam a garantir ao Brasil o lugar de destaque que ocupa no cenário internacional.

3. As unidades de pesquisa do MCTI após o "Relatório Tundisi".

Uma iniciativa fundamental, talvez a mais importante tomada pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia no início dos anos 2000, foi a instalação da Comissão de Avaliação dos Institutos de pesquisa, composta por 72 cientistas e engenheiros do mais alto nível nacional e internacional, de que resultou a "Proposta de uma Política de Longo Prazo para os Institutos de pesquisa do

Ministério da Ciência e Tecnologia", mais conhecido como "Relatório Tundisi", por ter sido presidida pelo eminente professor da Universidade Federal de São Carlos e ex-presidente do CNPq, José Galizzia Tundisi.(CGEE, 2002; www.mct.gov.br)

Foi esse relatório que permitiu redirecionar a missão da grande maioria dos atuais Institutos do MCTI, dando-lhes condições de sobreviver institucionalmente.

Paralelamente ao objetivo de analisar as missões dos institutos de pesquisa, a proposta de política de C&T para um "longo prazo" incluía 6 pontos básicos a consolidar para todos os IPs:

a. inserção de atividades dentro da missão definida/recomendada pela Comissão;

b. recuperação, modernização e expansão das instalações físicas e laboratoriais de todos os IPs;

c. recomposição orçamentária e financeira dos IPs;

d. recomposição dos quadros de pessoal;

e. implantação de um sistema de gestão, capaz de acompanhar e avaliar a atuação dos IPs de administração direta, ao lado dos Contratos de Gestão das Organizações Sociais supervisionadas pelo então MCT;

f. integração de ações: entre si, com outras instituições de pesquisa brasileiras e com as Secretarias do Ministério na execução de programas e projetos de interesse comum e do País.

Esses seis pontos cruciais, evidentemente, eram acompanhados de recomendações dirigidas a cada IP, com base em suas especificidades, a exemplo daqueles Institutos que possuíam cursos de pós-graduação.

Além de servir de "choque de gestão" e de conscientização a quase todos os Institutos do MCT de então, o "Relatório Tundisi" permitiu que a Secup - Secretaria de Coordenação das Unidades de pesquisa (hoje uma Subsecretaria, Scup) elaborasse um Plano de Ação para atendimento às recomendações da Comissão, plano esse que se completou quase totalmente em 2011.

Hoje, passados pouco mais de dez anos da publicação do ¨Relatório Tundisi", os Institutos de pesquisa do MCTI (aí incluídas as Organizações Sociais) estão, reportando-se aos seis pontos básicos mencionados: quanto ao item *a*, com suas missões perfeitamente definidas e seguidas rigidamente; item *b*, com suas infraestruturas físicas e laboratoriais recuperadas, modernizadas e ampliadas; item *c*, com seus orçamentos readequados (embora ainda insuficientes para tudo que se poderia

realizar). Quanto ao item *e*, pode-se destacar que as UPs são dotadas de um sistema de gestão que se inicia com a indicação de candidatos a cargo de diretor a partir de Comitês de Busca nomeados pelo ministro da pasta, passando pelos planos diretores de cada UP (pensados para um intervalo de cinco anos), os Termos de Compromisso de Gestão (TCGs), discutidos, acompanhados e assinados anualmente pelos Diretores das UPs com o ministério, bem como a implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), criado pelo antigo Centro de Pesquisas Renato Archer (Cenpra), hoje Centro de Tecnologia de Informação (CTI) Renato Archer, que permite o aperfeiçoamento das práticas de gestão, registro do acervo de conhecimento produzido pelas unidades e o acompanhamento financeiro dos projetos em tempo real.

Em continuidade, o Plano de Ação da Scup ainda evoluiu para a reposição de parte dos quadros de pessoal das UPs, feita por meio da realização de três concursos públicos (2004, 2008 e 2012), sem que, no entanto, tenha sido ainda este problema totalmente solucionado frente ao grande número de aposentadorias verificadas nos últimos anos ou a ocorrer nos próximos, assunto este objeto de tratativas constantes do MCTI com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. O item *d* do Relatório Tundisi pode, portanto, ser considerado apenas parcialmente atendido.

Quanto à recomendação do item *f*, a Scup propôs recentemente a implantação de Programas Estruturantes, extraídos da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2012 a 2015), que veio a substituir o Plano de Ação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PACTI 2007 a 2010) por meio da realização de projetos prioritários a serem realizados, após aprovação por comitês gestores formados pelas secretarias do ministério e pelos IPs, aqui incluídas as organizações sociais supervisionadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Além dos citados programas estruturantes, a Scup vem propondo outras duas ações: a participação de um representante da Scup e um da secretaria mais afinada com a missão principal de cada unidade de pesquisa no seu Conselho Técnico-Científico (CTC); e a integração das secretarias do MCTI nas discussões, acompanhamento e pactuação de metas anuais de execução contidas nos Termos de Compromisso de Gestão (TCG), assinados, como já se mencionou, anualmente entre os diretores das UPs e o Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Com essas três ações ora em discussão, voltadas ao alinhamento dos institutos de pesquisa às secretarias do M=ministério, acredita-se, fica atendida a última recomendação da "Comissão Tundisi": a de integração efetiva e transparente das unidades de pesquisa do ministério com as suas secretarias respectivas.

Faz-se aqui importante esclarecer que, indiretamente, essa integração já ocorre, embora nem sempre seja claramente identificada, à luz dos planos diretores 2011 – 2015 de cada unidade de pesquisa e dos contratos de gestão das organizações sociais supervisionadas pelo MCTI.

4. A evolução científica e tecnológica das unidades de pesquisa do MCTI

A principal consequência da recuperação da infraestrutura física e laboratorial, da recomposição orçamentária e, porque não dizer, da reconquista do amor-próprio de várias das unidades de pesquisa, graças ao apoio do MCTI, por meio de sua secretaria executiva e da Scup, foram os avanços científico, tecnológico e de inovação experimentados pelas UPs.

4.1. A evolução científica.

Há 12 anos, a Scup, através de sua coordenação geral das UPs, vem aplicando, em atendimento às recomendações do "Relatório Tundisi", indicadores de avaliação das atividades anuais das Unidades de pesquisa do MCTI, com metas pactuadas pela Subsecretaria com a direção de cada Unidade, que resultam na atribuição de um conceito de atuação, obviamente um para cada instituição avaliada. Este conceito é disponibilizado ao público, dentro do espírito de transparência com a divulgação das aplicações de recursos públicos do governo federal.

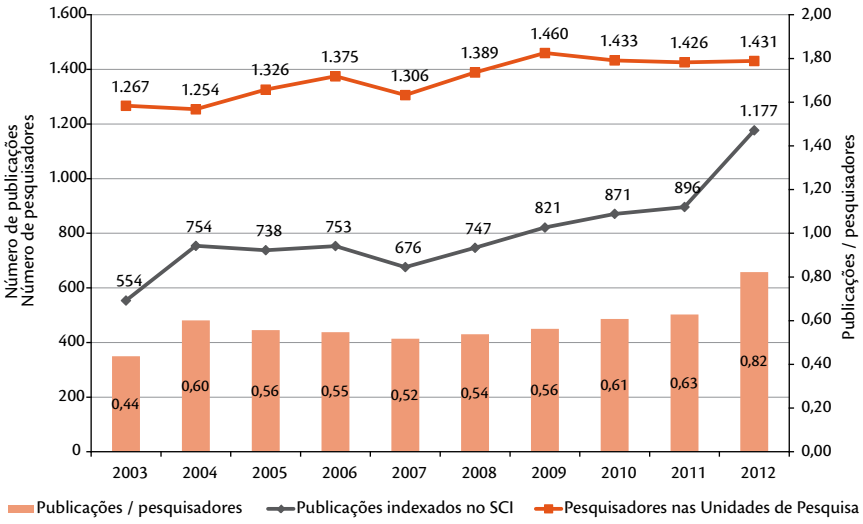


Figura 1. Publicações científicas das unidades de pesquisa do MCTI em periódicos internacionais

Autor: Leonardo Jordão da Silva

Entre esses indicadores estão o "índice de publicações em periódicos internacionais indexados no SCI- Science Citation Index - IPUB" e o "índice de publicações gerais- IGPUB", que inclui as

publicações em periódicos estrangeiros e artigos em revistas nacionais, artigos completos apresentados em congressos, simpósios, seminários e eventos similares, ressaltando que todas as publicações têm que ser comprovadas e atestadas pela Scup.

O primeiro índice citado é utilizado pelo CNPq para avaliar o desempenho da ciência brasileira quando comparado ao de outros países, utilizando metodologia internacional, e é divulgado na página eletrônica do MCTI. Dessa forma, quando se compara o índice de publicações em periódicos internacionais indexados das unidades de pesquisa do MCTI e o seu equivalente aplicado às instituições de pesquisa brasileiras, observa-se que, em 2010, enquanto as UPs alcançaram um índice de 0,61 publicação/pesquisador (muito significativo quando se tem em vista o quadro reduzido de pesquisadores e o fato de que, para esta medição, não estejam incluídos dados das organizações sociais supervisionadas pelo MCTI e dos institutos de pesquisa vinculados à CNEN), o índice nacional alcançou a média de 0,32 publicação/pesquisador. Em 2012 o índice das UPs foi de 0,82 publicação/pesquisador, resultado que mostra melhora acentuada neste indicador em relação à média dos anos anteriores. Ressalta-se que os pesquisadores das UPs têm dedicação em tempo integral para a produção científica, tecnológica e de inovação. Veja-se comparativamente os quadros nas Figuras 1.

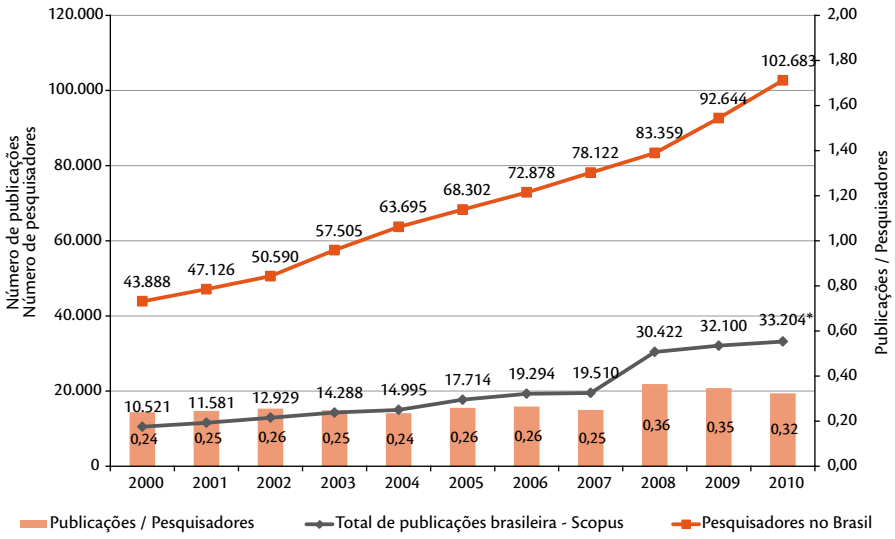


Figura 2. Publicações científicas de pesquisadores brasileiros em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI

Autor: Leonardo Jordão da Silva

Quando se toma o conjunto de artigos publicados/pesquisador das unidades de pesquisa do MCTI, o IGPUB evidencia uma grande evolução, passando de 1,21 em 2003 a 2,44 em 2012, o

que representa um aumento de pouco mais de 100% em 9 (nove) anos. (Figura 3). São, como se depreende do exame das figuras, resultados absolutamente alvissareiros e que merecem ampla divulgação.

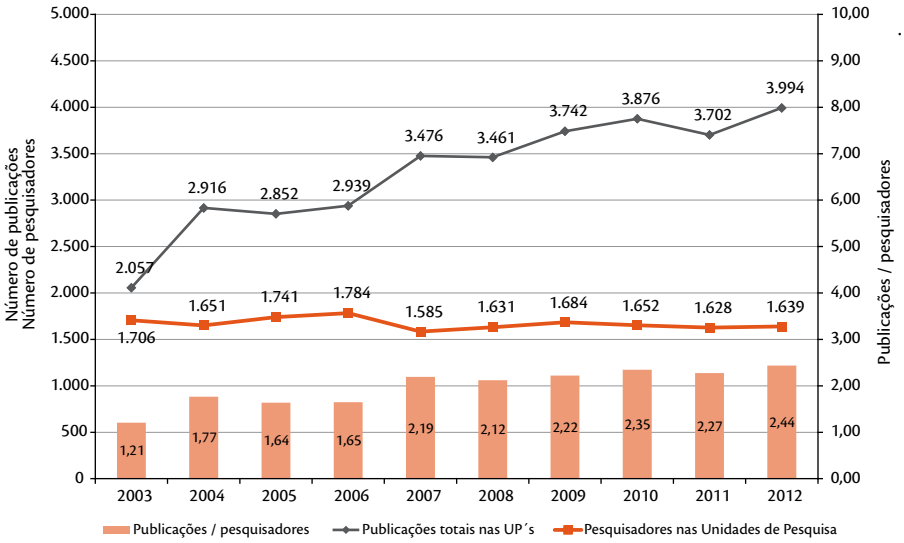


Figura 3. Publicações científicas das unidades de pesquisa do MCTI em periódicos nacionais e internacionais

Autor: Leonardo Jordão da Silva

Outro fato a considerar na caracterização da evolução científica são as posições hoje ocupadas pelos Institutos de pesquisa do MCTI no *Ranking Web de Centros de Investigación*, "uma iniciativa do *Cybermetrics Lab*, localizado na Espanha, dedicado à análise quantitativa dos conteúdos *web* da internet, especialmente aqueles relacionados aos processos de geração e disseminação do conhecimento científico". Trata-se de uma nova disciplina, segundo o *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*, o Instituto que realiza a pesquisa em todo o mundo, e que é denominada Cibermétrica (*Cybermetrics)*, a qual "complementa os resultados obtidos com métodos bibliométricos em estudos cientométricos". Em outras palavras, o *Cybermetrics Lab*, usando métodos quantitativos, formaliza a aplicação de indicadores que demonstram atividade científica de instituições de pesquisa na Web. Em sua última relação publicada em julho de 2013, dentre 7.674 instituições científicas e tecnológicas de todo o planeta, aparecem, pelos critérios do CSIC, vários Institutos de pesquisa Científica e Tecnológica brasileiros entre os 1.000 primeiros no mundo, entre os quais o Inpe, o Impa, o Ipen/CNEN, o IBICT, o Inpa, o CBPF, o LNCC, o Cetem e a RNP, destacando-se também outras instituições de pesquisa nacionais, como a Petrobras, a Embrapa, a Fiocruz etc.

No ranking da Scimago *(SCImago Institutions Rankings)*, que classifica as instituições de pesquisa mundiais com base no número de publicações - ao menos cem de qualquer categoria no último

ano do período 2007-2011, no caso - aparece o CBPF em 1º lugar no Brasil (376º no mundo), seguido do Impa-OS (433º no mundo), e do LNCC (900º no mundo), além do Inpe e do Inpa entre os dez mais produtivos no país, respectivamente 1.321º e 1.507º no planeta.

4.2. A evolução tecnológica.

O registro do desempenho tecnológico das Unidades de pesquisa do MCTI, cuja missão maior está nessa área, encontra-se no indicador "PcTD – Processos e Técnicas Desenvolvidos", medido pelo número de protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, registrados em relatórios finais produzidos comparado com o número de técnicos de nível superior vinculados a atividades de pesquisa tecnológica.

A análise dos dados computados a partir dos Termos de Compromisso de Gestão mostra uma evolução nesse indicador em cerca de 330% nos últimos dez anos, partindo de 0,53/técnicos (tecnologista-pesquisador) em 2003 e atingindo 1,75/técnicos (tecnologista-pesquisador) em 2012 (Figura 4).

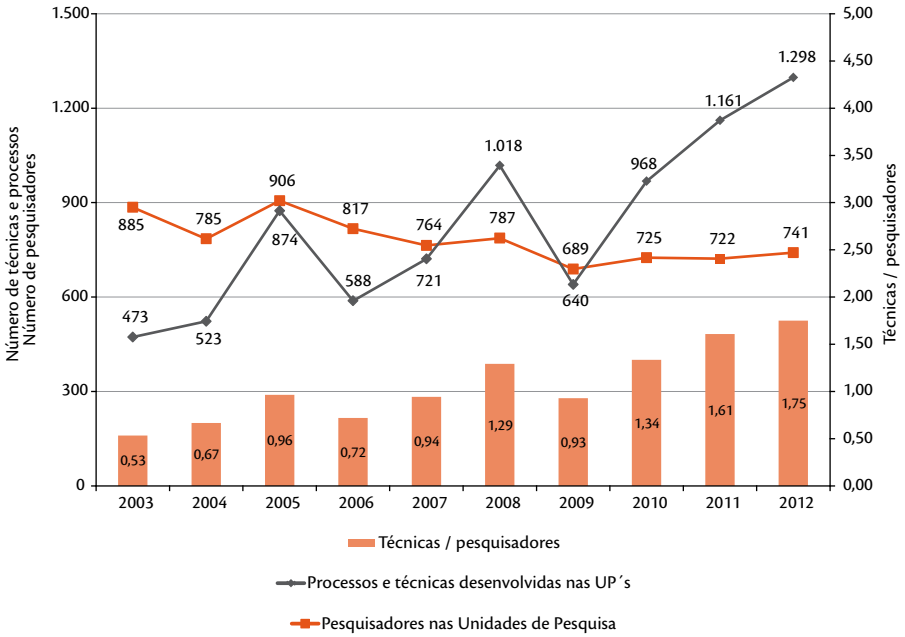


Figura 4. Processos e técnicas desenvolvidas pelas unidades de pesquisa do MCTI

Autor: Leonardo Jordão da Silva

Para tal indicador é difícil se fazer uma comparação com o nível nacional, uma vez que não foram encontrados indicadores específicos com o mesmo conceito utilizado pela Scup/MCTI.

Mas pode-se concluir que é flagrante a evolução das unidades de pesquisa do MCTI. Os dados podem ser encontrados na própria página eletrônica do Ministério (www.mct.gov.br/Scup).

4.3. A inovação tecnológica nas unidades de pesquisa do MCTI.

É costume dizer-se que "quem faz inovação são as empresas privadas, e não os órgãos de governo. No Brasil, essa assertiva não é totalmente verdadeira, já que, apesar dos incentivos e subsídios colocados à disposição do setor empresarial (a exemplo da Lei da Inovação, da Lei do Bem e da Lei Rouanet de Inovação), grande parte do setor privado ainda prefere adquirir a tecnologia no exterior a desenvolvê-la no país. Verifica-se que parte significativa da inovação vem sendo possível graças aos investimentos de instituições governamentais ou que já foram do governo. Basta mencionar os exemplos amplamente conhecidos do desenvolvimento inovador que levou instituições como a Embrapa, a Petrobras, a Fiocruz e a Embraer a servirem de paradigmas exportadores de tecnologia para países mais desenvolvidos. Ou citar outros exemplos menos divulgados, como a invenção da urna eletrônica (CEnPRA/INPE), do álcool combustível (INT), do biodiesel (INT/Cetene), do bioetanol (Cetene/CNPEM), da argila artificial a partir de rejeitos de explotação de pedreiras (Cetem/INT) etc.

Após a edição da Lei de Inovação nº 10973, de 02/12/2004, a Scup incluiu no "Plano de Ação de Ciência e Tecnologia 2007 - 2010 do MCT" a criação de cinco arranjos de núcleos de inovação tecnológica, envolvendo tanto os Institutos de pesquisa do MCTI como outros fora de seu âmbito, planejados para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste do país. Em adendo, ampliou-se a exigência nos indicadores PcTD – Processos e Técnicas Desenvolvidas - e IPIN – Índice de Propriedade Intelectual - a serem cumpridos, como parte dos compromissos assumidos pelas Unidades de pesquisa em seus respectivos Termos de Compromisso de Gestão. Em consequência, observou-se um avanço considerável nos depósitos de propriedade intelectual (PI) por parte das Unidades de pesquisa do MCTI.

Segundo Campos 2013, "a efetividade da mudança de cultura interna nas Unidades de pesquisa do MCTI no que tange à inovação pode ser medida pelos números de pedidos de proteção de patentes de invenção, modelo de utilidade e certificado de adição: no período 2000 a 2004 (portanto antes da edição da Lei de Inovação), foram 35 os depósitos de pedidos de proteção pelas Unidades de pesquisa do MCTI, número que evoluiu significativamente e alcançou 198 pedidos entre 2005 a 2012, depois da edição da citada Lei. Ou seja, um aumento acima de 5 vezes nos últimos oito anos". O total de 233 pedidos assim registrados são mostrados na (Figura 5).

Outro dado muito relevante: enquanto em 2000 se verifica que somente dois pedidos haviam sido depositados pelas unidades de pesquisa junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), observa-se um aumento considerável nos anos subsequentes, levando a que, em 2011,

fossem registrados 65 depósitos, seguidos de outros 52 em 2012. Considerando-se também marcas, desenho industrial e softwares, o número total de depósitos aumenta de 233 para 321 (Figura 6), sendo 61 antes e 260 após a promulgação da Lei de Inovação.

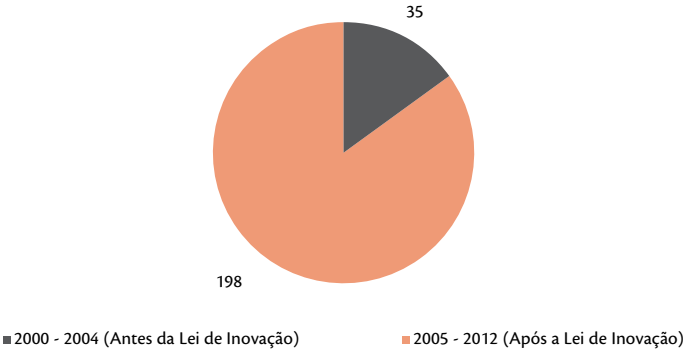


Figura 5. Depósitos de patentes, modelo de utilidade e certificado de adição das unidades de pesquisa do MCTI: 2000 a 2012

Autor: Isabel Felicidade Aires Campos
Fonte: Unidades de pesquisa do MCTI

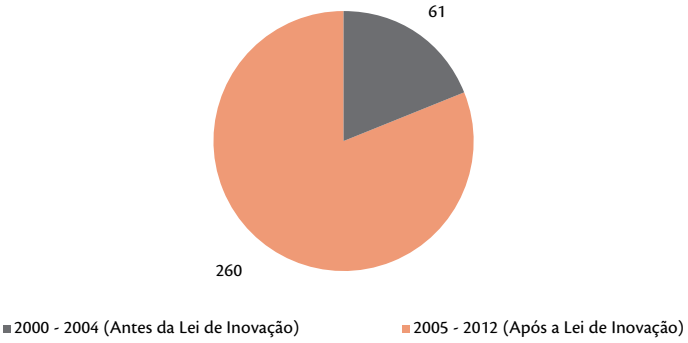


Figura 6. Ativos de PI das Unidades de pesquisa do MCTI: 2000 a 2012

Autor: Isabel Felicidade Aires Campos
Fonte: Unidades de pesquisa do MCTI

Diversas iniciativas da Scup contribuíram para este crescimento extraordinário no aumento anual no número de depósitos de PI, como o trabalho intensivo, junto a cada instituto, com palestras e discussões sobre a importância da inovação e do depósito de patentes, dentro dos limites da ética e da questão do custo/benefício, bem como a promoção anual de workshop de i novação das Unidades de pesquisa do MCTI, evento que se iniciou em 2008, com o tema "Insegurança Jurídica em relação à Lei de Inovação". Mais recentemente, em ação para manter funcionando os Arranjos de NITs, foi promovida concessão de bolsas do Programa de Capacitação Institucional

(PCI), na modalidade Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI), para viabilizar projetos científicos, tecnológicos e de inovação de interesse do MCTI.

Isso demonstra o quanto o esforço de conscientização de pesquisadores e tecnologistas das unidades de pesquisa do Ministério efetuado pela Scup no sentido de se trabalhar para a inovação tem surtido efeito positivo.

Com a possível edição da Portaria do MCTI que estabelece a Política de Inovação das unidades de pesquisa, ora em análise pelo MCTI, espera-se que se registrem maiores e mais rápidos avanços dos indicadores de inovação nos Institutos de pesquisa. Trata-se de um documento fundamental para a normatização e padronização das ações das UPs voltadas para a inovação e registros de ativos de propriedade intelectual junto ao Inpi e a escritórios de patentes em outros países. Em perfeita sintonia com a Lei de Inovação, o documento é resultado de quatro anos de discussões em seminários realizados em diversas Unidades de pesquisa, com a participação de integrantes de todas as UPs e de representantes da Conjur/MCTI, além de convidados externos da AGU, CGU, TCU, Inpi e especialistas na matéria, sendo aguardado ansiosamente pelos pesquisadores como novo marco a partir do qual se verificará crescimento ainda mais significativo do número de patentes brasileiras oriundas das instituições do MCTI.

4.4. A pós-graduação nas unidades de pesquisa do MCTI.

Várias UPs do MCTI mantém, há muitos anos, cursos de pós-graduação, alguns deles criados quando não eram oferecidos pelas universidades.

Hoje, cursos de mestrado e/ou doutorado fazem parte de UPs como o CBPF, o IBICT, o Inpa, o Inpe, o MPEG, o Mast e o ON (em alguns casos em acordos com universidades, como é o caso do IBICT, Mast e MPEG); outros com cursos próprios reconhecidos pelo MEC, como aqueles do CBPF, ON, Inpa e Inpe. Todos esses cursos foram avaliados e quase sempre questionados pela "Comissão Tundisi", com base no princípio de que "a pós-graduação oferecida pelos institutos de governo deve atender a áreas não cobertas pelas universidades ou ser melhor do que as oferecidas por elas". Entre outras palavras: os cursos oferecidos pelos Institutos de pesquisa de governo não devem nunca concorrer com as instituições de ensino, cuja missão precípua é "ensinar". E isso é absolutamente verdadeiro. Institutos de pesquisa de governo devem promover o desenvolvimento, seja ele científico ou tecnológico, sem nunca concorrer com a academia ou com a iniciativa privada. A não ser que atuem, em suas funções, significativamente melhor que as Universidades ou as empresas instaladas.

A última avaliação da Capes dos cursos de pós-graduação mostra, em geral, uma sensível evolução dos cursos oferecidos pelos Institutos de pesquisa do MCTI, como demonstra o Quadro 1,

elaborado pelo Assessor Alex Fabiano Borges, da Subsecretaria de Coordenação das Unidades de pesquisa do Ministério.

Quando se examinam os cursos de mestrado e doutorado na área de Modelagem Computacional do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) verifica-se que o conceito da Capes evoluiu de 5 em 2001 para 6 em 2010, o que supera o maior conceito concedido a uma universidade pública brasileira com curso na mesma temática, no caso a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), que recebeu o conceito 5 para o curso de Modelagem Computacional.

Situação similar pode ser constatada, de certa forma, com os cursos de mestrado e/ou doutorado do IRD/CNEN, do Mast/Unirio, de parte dos cursos do INPA (Biologia/Ecologia, Ciências de Florestas Tropicais), que são casos de programas que subiram no conceito da Capes ou que se mantiveram no patamar de 2001.

No caso do Inpe, que congrega mais de dois mil estudantes em seus programas de pós-graduação, observa-se que a maior parte dos cursos oferecidos (Computação Aplicada, Engenharias e Tecnologias Espaciais, Geofísica Espacial, Meteorologia e Sensoriamento Remoto) evoluíram, nos conceitos da Capes, de 4 e 5 em 2001 para 5 e 7 em 2009, ou permaneceram no conceito 6. A exceção encontrada nesse Instituto é a do curso de Astrofísica, cujo conceito Capes caiu de 4 para 3, talvez merecendo que realmente seja repensado.

Essa mesma análise se aplicaria aos cursos de Ciência da Informação do IBICT/UFRJ e de Ciências Biológicas do MPEG/UFPA.

É bem verdade, no entanto, que alguns dos cursos de mestrado e doutorado oferecidos pelas unidades de pesquisa do MCTI na Região Norte, isoladamente ou em acordo com as universidades federais, merecem atenção especial, na medida em que, à exceção dos dedicados à "Biologia/Ecologia" e "Ciências de Florestas Tropicais", ambos do Inpa, que subiram do conceito 4 para 5, no período de 2001/2003 a 2007/2009, todos os demais (Agricultura no Trópico Úmido, Botânica, Entomologia, Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, Biologia de Água Doce e Pesca Interior), mantiveram-se, no período, com os conceitos 3 e 4. No caso do Museu Paraense Emílio Goeldi, cujos cursos de mestrado e doutorado são oferecidos em parceria com a UFPA e a UFRPA, os conceitos têm se mantido entre 3 e 4, o que não é bom para a unidade de pesquisa e para as duas universidades.

Por fim, é preciso destacar o Impa-OS, cujo Programa de Pós-Graduação em Matemática com cursos de mestrado profissional, mestrado e doutorado vêm obtendo grau máximo (7) na avaliação da Capes desde o início de suas atividades. O Impa-OS oferece também um Programa de Iniciação Científica com o objetivo de despertar vocações e propiciar um melhor preparo para uma futura pós-graduação.

5. Conclusões

Se a evolução de uma instituição científica é avaliada pelo índice de publicações/pesquisador em revistas indexadas internacionalmente, ou mais rigidamente, pelo número de citações em trabalhos de outros cientistas, não há como negar que as Unidades de pesquisa do ministério tiveram, nesses últimos dez anos, um avanço admirável perante as demais instituições do país, haja vista a perda considerável de pessoal que se aposentou no âmbito do MCTI.

Nesse sentido, apenas para se recordar, o índice de publicações em revistas indexadas no exterior das unidades de pesquisa do ministério foi o dobro do registrado para todo o Brasil.

Em termos de desenvolvimento tecnológico, as unidades de pesquisa do MCTI tiveram um acréscimo percentual de cerca de 230% entre 2003 e 2012, aí incluídos processos, técnicas, *softwares* e modelos criados pelas UPs.

E, como consequência do esforço da Scup/MCTI, o número de depósitos de ativos de propriedade intelectual depositados pelas unidades de pesquisa integrantes do MCTI, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial, deu um salto de mais de 326% desde 2000 a 2004, alcançando em 2012 260 depósitos entre patentes de invenção, modelos de utilidade, certificados de adição, marcas, desenhos industriais e programas de computador.

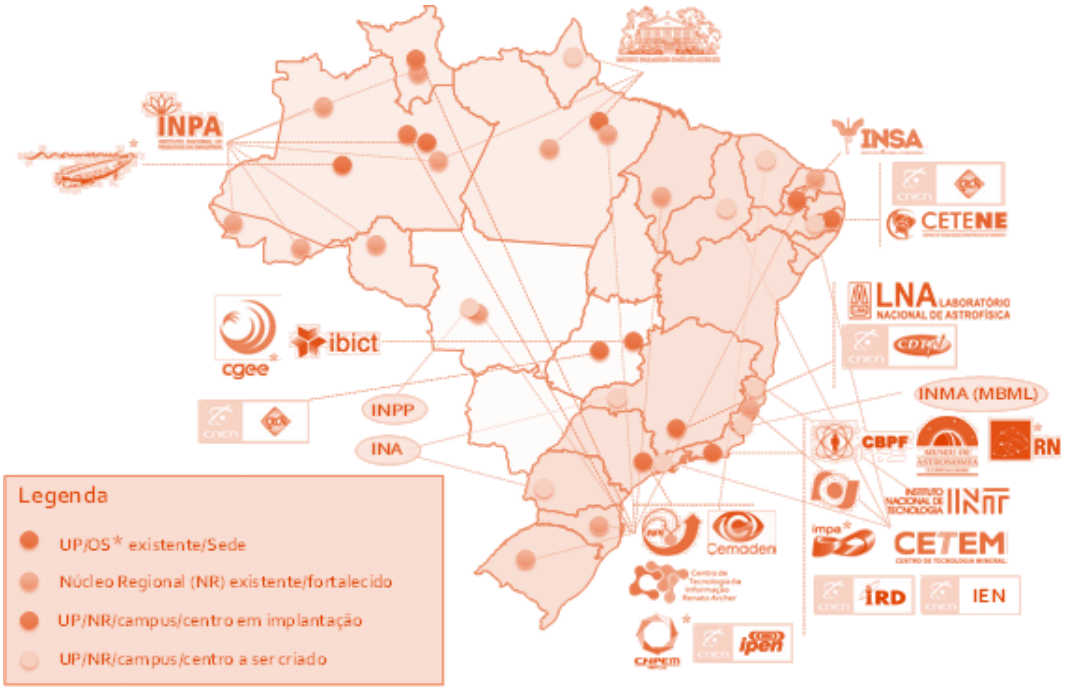
Dessa forma, é legítimo e necessário reconhecer-se que houve uma evolução considerável das Unidades de pesquisa integrantes do MCTI, graças - sem dúvida alguma – ao apoio do ministério que proporcionou a todos os IPs (incluindo as organizações sociais) os elementos essenciais para a realização de suas missões, mas principalmente, ao denodo e dedicação de todos os integrantes desses institutos, que sempre acreditaram no seu papel de fontes essenciais para, através de seu trabalho científico e tecnológico, contribuírem para necessidades sociais brasileiras. A ciência e a tecnologia desenvolvidas por instituições governamentais não podem ser apartadas da sociedade, e projetos realizados nas áreas médica (CTI Renato Archer, Impa, Inpa, INT), climática (Cemaden, Inpa, Inpe, Insa), social (CTI Renato Archer, Impa, Inpa, Insa, MPEG), industrial e tecnológica (CBPF, Cetem, Inpe, INT), energética (CNPEM, Cetene, INT), ambiental (Cetem, IDSM, INT, Inpa, Insa), de comunicações (CTI Renato Archer, IBICT, Mast, MPEG, RNP) e tecnologias do futuro (CBPF, CNPEM, Cetem), e tantos outros, não podem ser relegados no presente, assim como os realizados no passado.

Não há como se desconhecer esses fatos, assim como não se pode deixar de observar que há um longo caminho a ser percorrido até que os institutos de pesquisa do MCTI se conscientizem completamente, como quaisquer outras instituições de pesquisa governamentais, de sua real e primordial missão: a de serem os agentes complementares às universidades, fazendo o que elas não fazem ou executando melhor o que elas realizam, assim como agentes transmissores do conhecimento e da tecnologia para o setor empresarial, que é o verdadeiro esteio na inovação e na geração de empregos; portanto, o real impulsionador do desenvolvimento econômico e social de qualquer país.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas Alex Fabiano Borges, Isabel Felicidade Aires Campos e Leonardo Jordão da Silva, integrantes da coordenação – geral das unidades de pesquisa, da Subsecretaria de mesmo nome, pelo levantamento dos dados de pós-graduação, de inovação, de produção científica e tecnológica, respectivamente. Agradecem também às equipes das unidades de pesquisa que souberam vencer as fases difíceis de suas instituições e, com muito trabalho, denodo e competência, levaram-nas a atingir o patamar científico e tecnológico que hoje demonstram. Uma palavra também de agradecimento e reconhecimento aos ex-subsecretários da Scup, cuja inequívoca contribuição deve ser salientada. Todos, ao seu tempo, contribuíram para os avanços registrados neste artigo. Uma palavra final de agradecimento ao ministro Marco A. Raupp e ao secretário executivo Luiz Antonio R. Elias, pelo imprescindível apoio a esta Scup e aos IPs do MCTI.

O mapa abaixo representa, graficamente, a distribuição das unidades de pesquisa do MCTI em diversos municípios brasileiros:



Fonte: Subsecretaria de Coordenação das Unidades de pesquisa (SCUP/SEXEC/MCTI). Elaboração: Núcleo de Acompanhamento e Avaliação de Políticas de C,T&I da Sexec/MCTI.

MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Autarquias vinculadas	
Agência Espacial Brasileira	AEB
Comissão Nacional de Energia Nuclear	CNEN
Agências de Fomento	
Financiadora de Estudos e Projetos (Agência de Inovação)	FINEP
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	CNPq
Secretarias do MCTI	
Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação	SETEC
Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento	SEPED
Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social	SECIS
Secretaria de Política de Informática	SEPIN
Unidades de pesquisa do MCTI (UP e OS)	
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	CBPF
Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	CTI
Centro de Tecnologia Mineral	CETEM
Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (1)	CETENE
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia	IBICT
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	INPA
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	INPE
Instituto Nacional de Tecnologia	INT
Instituto Nacional do Semiárido	INSA
Laboratório Nacional de Astrofísica	LNA
Laboratório Nacional de Computação Científica	LNCC
Museu de Astronomia e Ciências Afins	MAST
Museu Paraense Emílio Goeldi	MPEG
Observatório Nacional	ON
Organizações sociais (OSs) supervisionadas pelo MCTI	
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos	CGEE
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais	CNPEM
Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá	IDSM
Instituto de Matemática Pura e Aplicada	IMPA
Rede Nacional de Ensino e Pesquisa	RNP
Institutos de pesquisa vinculados à CNEN	
Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear	CDTN
Centro Regional de Ciências Nucleares	CRCN
Instituto de Engenharia Nuclear	IEN
Instituto de Radioproteção e Dosimetria	IRD
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	IPEN

(1) *o CETENE funciona atualmente como Coordenação Regional do INT.*

UP	Nome do Programa	Ano de início do Curso Trienal		2004	2007	2010
				Trienal	Trienal	Trienal
		Mestrado	Doutorado	2001/2003	2004/2006	2007/2009
LNCC	Modelagem Computacional	2000	2000	5	5	6
INPE	Astrofísica	1994	1994	4	4	3
INPE	Computação Aplicada	1968	1974	4	4	5
INPE	Engenharias e Tecnologias Espaciais	1994	1994	4	5	5
INPE	Geofísica Espacial	1994	1994	6	6	6
INPE	Meteorologia	1968	1974	6	6	6
INPE	Sensoriamento Remoto	1972	1998	5	6	7
IRD/CNEN	Radioproteção e Dosimetria	2001	-	4	4	5
CBPF	Física-Profissional	1999	-	-	3	3
CBPF	Física	1962	1962	6	7	7
ON	Astronomia	1969	1975	5	4	5
ON	Geofísica	1999	1999	3	3	4
IMPA	Métodos Matemáticos em Finanças - Profissional	2008	-	-	-	5
IMPA	Matemática	1962	1962	7	7	7
INPA	Agricultura no Trópico Úmido	2002	-	3	3	3
INPA	Biologia (Ecologia)	1976	1976	4	5	5
INPA	Biologia de Água Doce e Pesca Interior	1976	1984	4	4	4
INPA	Ciências Biológicas (Botânica)	1973	1976	4	3	3
INPA	Ciências Biológicas (Entomologia)	1976	1976	4	4	4
INPA	Ciências de Florestas Tropicais	1980	2004	4	4	5
INPA/UEA	Clima e Ambiente	2007	2007	-	-	4
INPA	Genética, Conservação e Biologia Evolutiva	2003	2003	4	4	4
IBICT/UFRJ	Ciência da Informação			-	-	4
Mast/ Unirio	Museologia e Patrimônio			-	3	4
MPEG/ UFPA	Ciências Ambientais			-	3	4
MPEG/ UFPA	Ciências Sociais			3	4	4
MPEG/ UFPA	Zoologia			4	4	4
MPEG/ UFRA	Ciências Biológicas			3	3	3

Atuação	Trienal 2007/2009			
	Instituição			
	Menor Conceito		Maior Conceito	
Interdisciplinar	UFPE	2	UERJ	5
Astronomia/Física	UNICSUL	3		
Interdisciplinar	UECE	3	UNISINOS	4
Engenharias III				
Geociências	UFPA	3	USP	5
Geociências	UFAL	3	USP	7
Geociências	UFRGS	4		
Interdisciplinar				
Astronomia/Física				
Astronomia/Física	UFAM	3	UFMG	7
Astronomia/Física	UFRJ	4	USP	7
Geociências	UFPA	3	USP	5
Matemática/Probabilidade e Estatística				
Matemática/Probabilidade e Estatística	UFES	3	UNICAMP	7
Ciências Agrárias I				
Ecologia e Meio Ambiente	UNISINOS	4		
Ecologia e Meio Ambiente				
Ciências Biológicas I	UFPR	3	UEFS	5
Ciências Biológicas I	UFGD	4	UFPR	5
Ciências Agrárias I				
Geociências				
Ciências Biológicas I	PUC-GO	3	UFRGS	7
Ciências Sociais Aplicadas	UFPE	3	UNB	5
Ciências Sociais Aplicadas				
Interdisciplinar	UNEMAT	3	UFG	5
Sociologia	UEL	3	PUC/SP	5
Ciências Biológicas I	UEFS	3	PUC/RS	6
Ciências Biológicas I	UNIMONTES	3	USP	6

Referências

CAMPOS, I.F.A.A experiência com os arranjos regionais de Núcleos de Inovação Tecnológica das Unidades de Pesquisa do MCTI. **Informativo NIT Mantiqueira,** Campinas v.8, jun. 2013.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Relatório de Avaliação das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia. Parcerias Estratégicas, v.15, p.145-272. Brasília, DF. Disponível em: *http://www.mct.gov.br. 2013*.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. **Ranking web de Centros de Investigación.** 2013. Disponível em: <*http:// www.research.webometrics.info/en/AboutUs*.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. Cursos recomendados e reconhecidos; avaliação. Disponível em: *http://www.capes.gov.br/avaliação/resultados-da-avaliação-de-rogramas*).2013

CUMO, C. Science and technology in 20th-century american life. In: **THE GREENWOOD Press Daily Life Through History Series: Science and Technology in Everyday Life**. V.1. The ABC- CLIO Product. 208 p. 2007. Disponível em: *http:///www.abc-clio.comproduct.apx.2013*.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI. **Relação dos depósitos de ativos de propriedade intelectual das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.** 2013.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Unidades de Pesquisa. Termos de Compromisso de Gestã***o. Relatórios 2002 a 2012. Brasília, DF. 2013 Disponível em:* http://www.mct.gov.br/Scup.

_____. **Unidades de Pesquisa. Planos Diretores 2011 – 2015.** Brasília, DF. 2013 Disponível em: *http://www.mct.gov.br/Scup*.

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação –** ENCTI 2012-2015 Disponível em: *http://www.mct.gov.br*.

SCIMAGO – **SIR Global Brazil 2013** – Rank 2007-2011. Disponível em: *http://www.scimagoir.com*.

Seção 3
Planejamento e avaliação

Apuração regional da execução orçamentária
do MCTI: uma nova metodologia

Avaliação de impactos da P&D pública:
uma análise baseada em método multicritério

O impacto do método e de fatores organizacionais no processo de
planejamento estratégico: estudo de caso de uma universidade federal

O uso de estudos prospectivos na elaboração do planejamento
estratégico de uma instituição científica-tecnológica brasileira

Apuração regional da execução orçamentária do MCTI: uma nova metodologia[1]

Renato Baumgratz Viotti[2], Arthur Oscar Guimarães[3]

Resumo

A proposta deste trabalho consiste na identificação e análise de métodos para o aprimoramento da apuração, por Unidade da Federação, da execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, tomando-se por base os dados de 2010. Não faz parte do escopo desse trabalho a análise per se da redução das desigualdades regionais do Brasil, mas sim o debate relativo à metodologia de apuração da execução orçamentária do Ministério, visto que existem projetos, ações e outras iniciativas que ainda não estão refletidas na atual regionalização da execução orçamentária do MCTI. É possível afirmar que a pesquisa realizada permitiu demonstrar que a tarefa da regionalização – vista como importante ferramenta de política pública para o MCTI – pode ser obtida na sua integralidade a partir do uso conjugado de vários métodos de apuração da execução orçamentária.

Palavras-chave: MCTI. Desigualdades regionais. Brasil. Orçamento.

Abstract

The purpose of this work is the proposal and analysis of methods for the improvement of the assessment, by state, of the budget execution of the Ministry of Science, Technology and Innovation - MCTI, using data from 2010 as case study. It is not in the scope of this work the analysis of strategies for reducing regional inequalities in Brazil. The focus is on the methodology for calculating the budgetary execution of MCTI, since there are projects, actions and other initiatives that are not yet reflected in the current regionalization of budget execution of the Ministry. It is possible to say that this study demonstrated that the task of regionalization - seen as important public policy tool for MCTI - can be obtained in its entirety from the combined use of various methods of assessment of budget execution.

Keywords: *MCTI. Regional inequalities. Brazil. Budget.*

1 Este trabalho tem como base a dissertação de mestrado de Renato Baumgratz Viotti, intitulada "Execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - Uma proposta de aprimoramento da apuração por Unidade da Federação". Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP / Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, 122 p.; 2013. (VIOTTI, 2013)

2 Analista de sistemas e mestre em desenvolvimento e políticas públicas pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP/Fiocruz). Atualmente é coordenador-geral de indicadores do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

3 Economista, mestre em Engenharia de Produção (Coppe/UFRJ) e doutor em Sociologia (UnB). Atualmente é consultor legislativo da Câmara Legislativa do Distrito Federal e pesquisador associado do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB).

O ponto de vista defendido neste artigo é de que a obtenção da regionalização da execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é de importância crucial para a construção e avaliação das estratégias, agendas e políticas regionais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). O aprimoramento da apuração por Unidade da Federação poderá municiar o Estado de informações extremamente úteis para o planejamento, na luta pela diminuição das desigualdades regionais do Brasil, como descrito em Brasil (2008, p. 9): o "combate às desigualdades regionais e sociais deve estar no foco das políticas públicas". Mas para poder desenvolver políticas públicas neste sentido é preciso, entre outras informações, que os *policy makers* disponham de dados relativos à distribuição regional da execução orçamentária, o que ainda não é possível em razão da metodologia hoje utilizada pelo MCTI.

Do Manual Técnico de Orçamento (MTO), para o ano de 2010, consta a seguinte afirmação: "A adequada localização do gasto permite maior controle governamental e social sobre a implantação das políticas públicas adotadas, além de evidenciar a focalização, os custos e os impactos da ação governamental." (BRASIL, 2009, p. 46 – grifo dos autores)

Aspecto fundamental nesse debate das desigualdades regionais mantém relação com as responsabilidades na execução das ações públicas. Nesse sentido, o MCTI vem estabelecendo parcerias com diversas Unidades da Federação, nas quais o ministério entra com uma parte dos recursos e o Estado parceiro com valores específicos na forma de uma contrapartida, que variam de Estado para Estado. Esse mecanismo foi apresentado na "Carta de Salvador" (CONSECTI, 2004, s/p), que estabeleceu critérios diferenciados de aporte de contrapartidas para cada uma das Unidades da Federação, segundo a dimensão de suas economias e localização nas diferentes regiões brasileiras.

1. Introdução

O trabalho ora proposto estabelece as bases metodológicas para aprimorar a apuração, por Unidade da Federação (UF), da execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tomando-se por base os dados de 2010[4].

O MCTI ainda não dispõe de instrumental que possibilite evidenciar a distribuição espacial de sua execução orçamentária nas dimensões regional e estadual. Esta é a motivação deste trabalho:

4 O IBGE está em fase de elaboração do projeto de revisão do Sistema de Contas Nacionais (SCN) para incorporação das recomendações apresentadas no novo manual: Sistema de Contas Nacionais 2008, aprovado pela Comissão de Estatísticas das Nações Unidas em 2009, sendo que o ano de 2010 foi escolhido como base para a publicação das Contas Nacionais segundo a nova metodologia. Esta é a justificativa pela opção do ano de 2010 como base para as análises no âmbito deste trabalho. (IBGE, 2012).

analisar outras possibilidades para evidenciar a localização geográfica dos gastos, o que permitirá mostrar os progressos obtidos em comparação com os métodos de apuração utilizados pelo Ministério até este momento.

Inicialmente, a despeito de sua importância inquestionável, cumpre explicar que não faz parte do escopo desse trabalho a análise *per se* da redução das desigualdades regionais ainda existentes no Brasil, mas o debate relativo à metodologia de apuração da execução orçamentária do MCTI, a partir do preceito constitucional de regionalização dos gastos do Governo, segundo critérios populacionais, como previsto no parágrafo 7º, do artigo 165, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), tendo como pressuposto que a regionalização da execução orçamentária pode ser útil na implantação de políticas públicas voltadas à redução das desigualdades regionais.

Esta é a motivação deste trabalho. Analisar outras possibilidades para evidenciar a localização geográfica dos gastos, o que permitirá mostrar os progressos obtidos em comparação com os métodos atuais do MCTI.

A tarefa de verificar a real alocação regional dos recursos do MCTI impõe o conhecimento básico de sua estrutura e suas atribuições. Como órgão da administração direta, conforme BRASIL (2006), o MCTI tem como competências a(o): política nacional de pesquisa científica, tecnológica e inovação; planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades de C&T; política de desenvolvimento de informática e automação; política nacional de biossegurança; política espacial; política nuclear; e controle da exportação de bens e serviços sensíveis[5].

Para o desempenho das atividades relacionadas, o MCTI possui uma estrutura complexa que pode ser dividida em órgãos de assistência direta e imediata ao Ministro de Estado; órgãos específicos singulares; unidades de pesquisa; unidades descentralizadas; órgãos colegiados; e entidades vinculadas[3].

Apesar de atuar em todo o território nacional, por meio dos mais diversos programas e ações, a distribuição regional da execução orçamentária do MCTI não reflete esta atuação. O aprimoramento da regionalização da execução orçamentária do MCTI propiciará visão completa dos gastos daquele ministério por Unidade da Federação, o que permitirá a compreensão de sua dinâmica e de suas ações na distribuição do orçamento.

O Manual Técnico do Orçamento (MTO) de 2010 (BRASIL, 2009), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), é a norma que rege a elaboração do orçamento e define que as instituições devem fazer a previsão de suas receitas e despesas de forma regionalizada. Aqui se enfrenta o primeiro obstáculo para a análise pretendida nesse artigo, dado que a maior parte

5 Informações adaptadas de BRASIL (2006) e MCTI (2013a).

dos recursos finalísticos do MCTI é direcionada para bolsas e para o fomento à pesquisa (FAGUNDES, CAVALCANTE E RAMACCIOTTI, 2005, p. 68), cuja previsão é feita com abrangência nacional. Se por um lado, isso permite maior flexibilidade na execução desses recursos, por outro nos coloca diante da tarefa de regionalização de tais recursos[6].

2. Distribuição regional do orçamento do MCTI

O objetivo central deste trabalho é a coleta, análise e verificação da destinação regional da execução orçamentária do MCTI, a partir da utilização de distintos métodos (ano 2010).

A cada método apresentado, será preservada a parte já regionalizada pelo(s) método(s) anterior(es), sendo feita a distribuição por Unidade da Federação dos valores das ações ainda não regionalizados.

Para a consecução da tarefa proposta, o principal problema encontrado foi o fato de que os campos do Siafi[7] que deveriam ser utilizados para a captura dos dados, segundo o ponto de vista regionalizado, são o *Subtítulo (Localizador do Gasto)* e a *UF da Regionalização*. O preenchimento dos campos mencionados obedece a regras determinadas no Manual Técnico de Orçamento (MTO) (BRASIL, 2009, p. 164-165) e, ao utilizá-los para a regionalização da execução orçamentária do MCTI, os seguintes problemas foram identificados:

1. o campo *Subtítulo (Localizador do Gasto)*, em 2010, além de conter os valores esperados para listar as Unidades da Federação, apresenta valores[8] para os quais não se pode definir a correspondência com uma Unidade da Federação; e

2. para o campo *UF da Regionalização*, de 2000 a 2010, constata-se que as ações com a respectiva Unidade da Federação definida representam, na média, apenas 3,7 % do valor total. As outras ações estão definidas como sendo de execução nacional, isto é, sem especificação.

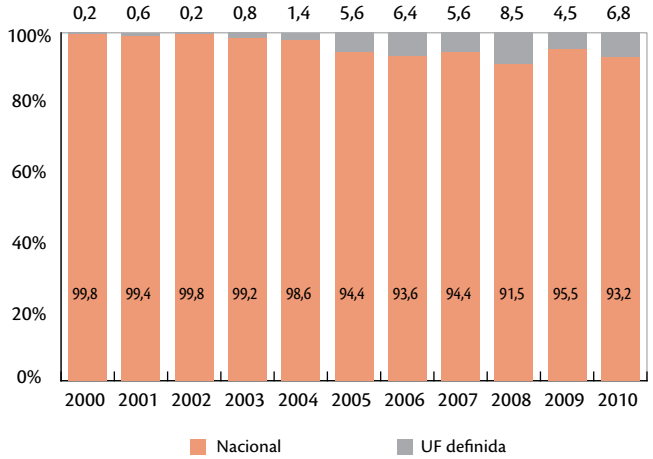
6 As bolsas e o fomento à pesquisa são distribuídos nacionalmente conforme o denominado mérito acadêmico dos beneficiados (bolsistas e pesquisadores) e também com base nas prioridades governamentais. Esse aspecto é reforçado por Fagundes, Cavalcante e Ramacciotti (2005, p. 63), quando afirmam que a alocação dos recursos é um reflexo da distribuição regional da demanda. A hipótese da definição prévia da distribuição dos recursos por Unidade da Federação ou por região, de acordo com algum outro critério específico, que em princípio poderia engessar a distribuição dos recursos, constitui-se em debate que foge ao escopo deste estudo.

7 As informações sobre a execução orçamentária do governo federal estão armazenadas no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Entender o referido sistema é um primeiro passo na linha da obtenção dos dados que darão base às análises relativas a uma metodologia diferenciada da apuração da execução orçamentária do MCTI. O SIAFI é um "sistema informatizado desenvolvido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados – Serpro, sob a supervisão do Ministério da Fazenda – MF / Secretaria do Tesouro Nacional – STN, para o registro, processamento e controle da execução orçamentária, financeira, patrimonial e contábil da União (...)". (SANCHES, 1997, p. 248).

8 Valores de 1 a 418 que não podem ser associados às 27 Unidades da Federação.

A constatação inequívoca da elevada concentração dos recursos no *Nacional*, como se verifica no Gráfico 1, atesta o comportamento que se verifica ao longo de toda a série histórica analisada (2000-2010). Mesmo sendo um campo de preenchimento obrigatório no Siafi, nem sempre é possível definir antecipadamente para qual Unidade da Federação será destinado o recurso. É o caso das bolsas e do fomento do CNPq em que o campo é preenchido como de execução nacional.

Especificamente para o ano de 2010, as ações cujo valor corresponde a 6,8% do valor total são ações em que as Unidades da Federação (UF) estão definidas e os outros 93,2% são de execução nacional.



Fontes: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI). Extração especial realizada pelo serviço Federal de Processameno de Dados (SERPRO).
Elaboração: autores
Notas: computados os valores de emprenhos liquidados dos recursos do Tesouro e outras fontes dos orçamentos fiscal e de seguridade social, inclui recursos sob supervisão do FNDCT.

Gráfico 1. Distribuição percentual da execução orçamentária do MCTI utilizando o campo UF da Regionalização, 2000-2010

Todavia, é possível inferir que esta não seja, de fato, a distribuição regional exata da execução orçamentária do MCTI para o ano de 2010, em razão de sua complexa estrutura e dinâmica, como demonstrado anteriormente e corroborado na seguinte afirmação:

> A capilaridade das ações do MCT e de suas agências tem sido alcançada especialmente em razão das parcerias com entes federados, por meio, principalmente, de suas Secretarias de Ciência e Tecnologia e Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), representados, no nível de negociação, pelo Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C,T&I (CONSECTI) e pelo Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (CONFAP). (MCTI, 2010, p. 10)

A despeito de outros detalhes técnicos, cumpre de início explicitar que os dados utilizados neste trabalho são os valores das despesas executadas dos orçamentos fiscal e de seguridade social. Tais despesas estão assim descritas em STN (2013, p. 24):

> Representa o total de despesas orçamentárias executadas (incluindo despesas para as quais não tenha sido emitida a nota de empenho, como no caso das despesas executadas pelo documento Folha de Pagamento do Siafi), ou seja, as despesas liquidadas e aquelas apenas empenhadas, mas consideradas executadas por terem sido inscritas em restos a pagar não processados no encerramento do exercício.

A opção pelo uso dessas despesas encontra justificativa no fato de o registro da liquidação da despesa na contabilidade ser o "ato administrativo que implica o reconhecimento formal de que o fornecedor entregou o produto em conformidade com as especificações constantes do contrato." (ALBUQUERQUE, MEDEIROS E FEIJÓ, 2008, p. 308)

As informações mencionadas até aqui constituem o pano de fundo necessário ao entendimento da aplicação dos métodos a seguir apresentados.

3. Método *UF da Regionalização*

Nesta seção explicita-se a distribuição da execução orçamentária do MCTI por Unidade da Federação, obtida a partir da utilização do campo do Siafi *Unidade da Federação da Regionalização*.

A intenção é justificar porque somente o método baseado na *UF da Regionalização*, presente no Siafi, não nos parece o mais adequado para expressar a distribuição regional do orçamento executado. A esse respeito Sanches (1997, p. 49 – grifo dos autores), afirma:

> Apesar de uma série de avanços – induzidos pelas normas das LDOs[9] que exigem o detalhamento das programações fracionáveis pelo menos ao nível dos Estados –, muitas programações ainda são expressas de forma agregada (na categoria "Nacional") nos documentos orçamentários. Essa situação tende a dificultar ou distorcer os resultados das avaliações.

Em boa medida, as razões de SANCHES (1997) conformam a motivação deste trabalho, ou seja, analisar outras possibilidades, outros métodos que permitam evidenciar a localização geográfica dos gastos do MCTI, apresentando os progressos obtidos com os métodos utilizados.

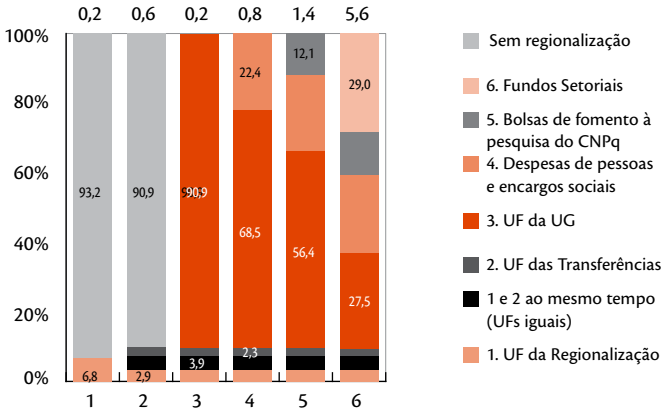
Como se observa em Viotti (2004) e como se pretende demonstrar a seguir, a distribuição regional (por Unidades da Federação) da execução orçamentária do MCTI, apurada com a utilização do campo *UF da Regionalização*, traz uma concentração muito grande na categoria *Nacional*.

9 Leis de Diretrizes Orçamentárias.

Em 2010, ao se analisar a execução orçamentária do MCTI, como já mencionado, foram identificadas neste campo apenas 6,8% do valor das ações destinadas às Unidades da Federação e os restantes 93,2% referem-se à execução *Nacional*, como se explicita no Gráfico 1.

Uma observação fundamental para os objetivos aqui perseguidos é de que qualquer avaliação feita a partir dos dados regionalizados, obtidos com o método *UF da Regionalização*, tende a estar distorcida, porque muito pouco da distribuição regional da execução orçamentária do MCTI, em 2010 é, de fato, possível de ser obtida apenas a partir desses percentuais. A explicação para esse fato reside em que a maior parte dos recursos finalísticos do MCTI é direcionada para bolsas e para o fomento à pesquisa.

O Gráfico 2 permite observar os progressos obtidos com a execução sequencial de cada um dos distintos métodos aqui descritos, também denominados etapas, os percentuais do que já está regionalizado e qual foi o método utilizado para esta regionalização.



Elaboração: autores

Gráfico 2. Métodos e seus percentuais ao longo das etapas

4. Método *UF das Transferências*

O próximo passo trata da aplicação de mais um método de apuração da execução orçamentária: *UF das Transferências*. Busca-se a distribuição do valor das ações que compõem as *Transferências a Estados e ao Distrito Federal* e as *Transferências a Municípios*, por Unidade da Federação. É importante frisar que será preservada a parte já regionalizada pelo método anterior (*UF da Regionalização*).

Nessa linha, que soma métodos distintos para evidenciar a localização geográfica dos gastos, quando da publicação do texto "Regionalização das Transações do Setor Público", o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE utilizou dois critérios para detectar a distribuição por Unidades da Federação das ações do governo federal (IBGE, 2000), quais sejam:

1. a Unidade da Federação (UF) de destino da unidade beneficiada por transferências; e

2. a Unidade da Federação (UF) do endereço da Unidade Gestora.

A utilização da *Unidade da Federação* de destino da entidade beneficiada por transferências para a verificação da regionalização, inegavelmente configura um importante exercício metodológico, como se verá a seguir.

As transferências podem ser separadas por intermédio do uso do campo *Modalidade de Aplicação* do Siafi. Para efeito das análises pretendidas, interessam neste momento aquelas definidas no Orçamento da União como **30**: Transferências a Estados e ao Distrito Federal; e **40:** Transferências a Municípios.

EM 2010 essas transferências totalizaram valor superior a R$ 268 milhões para as Unidades da Federação (3,4%) e valor próximo dos R$ 220 milhões para os municípios (2,8%), totalizando R$ 488 milhões, representando juntas apenas 6,2% da execução orçamentária do MCTI.

A alternativa metodológica para mostrar para quais Unidades da Federação ocorreram as transferências foi o uso do campo *Subelemento de Despesa* do SIAFI. Foram utilizados os códigos dos subelementos de despesa que correspondem às Unidades da Federação, como definido no Plano de Contas Aplicado ao Setor Público (PCASP) – Administração Pública Federal (STN, 2010, p. 478). Tais códigos têm importância específica na análise, porque eles permitem capturar o dado de forma regionalizada. Os valores das transferências aos municípios de uma UF foram alocados na mesma UF, pois o PCASP define os mesmos códigos para os municípios de uma mesma Unidade da Federação.

Portanto, o que se esperava ocorreu, pois ao utilizar o campo subelemento de despesa, verificou-se que, em 2010, 100% do valor das transferências já tinham a Unidade da Federação definida. O que pretendemos ratificar foi que mesmo quando se utiliza os métodos da *UF da Regionalização* e *UF das Transferências*, ainda encontram-se consignados como Nacional nada menos que 90,9% da execução orçamentária do MCTI (dados de 2010), como demonstrado no Gráfico 2[10].

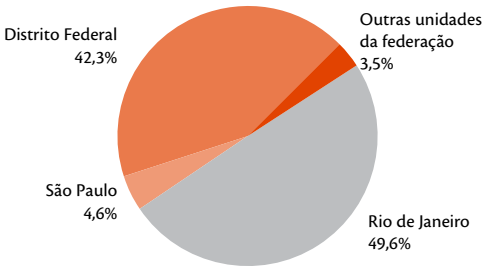
10 As ações que poderiam ser regionalizadas por ambos os métodos (UF da Regionalização e UF das Transferências) apresentam o mesmo valor.

5. Método: *UF da UG*

O terceiro método prevê a utilização da Unidade da Federação (UF) do endereço da Unidade Gestora (UG) para a apuração dos dados ainda sem regionalização, conforme preconizado pelo IBGE (2000). O Manual Frascati (OECD, 2002, Anexo 5) também recomenda a utilização do endereço postal das unidades estatísticas como forma de fazer a regionalização.

Diante do fato de que todas as Unidades Gestoras possuem um endereço, a expectativa era de que este método conseguiria efetivar a distribuição por Unidades da Federação de todos os valores que ainda não haviam sido regionalizados pelos métodos anteriores: *UF da regionalização* e *UF das Transferências*. Como demonstrado a seguir, esta distribuição ainda causou distorções, que somente foram corrigidas com a aplicação de novos métodos.

Os dados analisados após a aplicação do método *UF da UG* permitiram atestar que há uma concentração muito forte da execução orçamentária no Distrito Federal (42,3%) e no Rio de Janeiro (49,6%) e, em menor escala, em São Paulo (4,6%). Esta concentração era esperada, porque nestas Unidades da Federação concentram-se as sedes dos principais órgãos e entidades vinculadas ao MCTI. Trata-se, portanto de um resultado esperado pela utilização do endereço da instituição.



Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federla (SIAFI). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO).
Elaboração: autores
Notas: computados os valores de empenhod liquidados dos recursos do Tesouro e de outras fontes dos orçamentos fiscal e seguridade social; inclui recursos sob supervisão do FNDCT.

Gráfico 3. Participação percentual das Unidades da Federação na execução orçamentária do MCTI, por *UF da UG*, 2010 (retiradas as ações regionalizadas pelos outros métodos)

Ao serem analisados os dados das Unidades da Federação citadas no Gráfico 3 (Rio de Janeiro, Distrito Federal e São Paulo), constatou-se que a concentração ali encontrada se deve a algumas peculiaridades da execução orçamentária do MCTI, quais sejam:

1. como o setor responsável por efetuar o pagamento dos servidores do MCTI está localizado em Brasília, a Unidade da Federação de seu endereço é o Distrito Federal, desconsiderando-se, portanto, que as instituições do MCTI e seus servidores estão distribuídos por todo o Brasil;

2. no CNPq, que também está localizado em Brasília, o pagamento de bolsas e do fomento para todo o Brasil não se encontra regionalizado, dado que ao pesquisar a UF, o código identificado é o do DF; e

3. em relação aos recursos dos Fundos Setoriais, administrados pela Finep, o fato da sede ser no Rio de Janeiro, responde à regionalização naquela UF.

Com a aplicação do método da *UF da UG* obteve-se a distribuição por Unidade da Federação de toda a execução orçamentária do MCTI, mas – mesmo nesse caso – é possível afirmar que esta distribuição ainda não apresenta a qualidade desejada, porque perdura uma concentração regional ainda muito forte.

Para minorar esta concentração foram aplicados métodos distintos para tratar cada um dos três itens separadamente. Cabe frisar, mais uma vez, que será preservada a parte já regionalizada pelos métodos anteriores, durante a aplicação dos novos métodos.

6. Método *despesas de pessoal*

Para regionalizar as despesas de pessoal é preciso entender sua composição, que agrega as despesas com *Pessoal e Encargos Sociais* e os *Benefícios a Servidores*. As primeiras são aquelas classificadas no Grupo de Natureza da Despesa – GND, código igual a "1" e os Benefícios a Servidores "são as despesas com auxílio alimentação ou refeição, assistência pré-escolar e assistência médica e odontológica, inclusive das entidades da administração indireta que recebam recursos à conta dos orçamentos fiscal e da seguridade social" (BRASIL, 2010, p. 48), e que são classificados no GND *Outras Despesas Correntes*, código igual a "3". As despesas de pessoal do MCTI, para o ano de 2010, representam 22,4 % de sua execução orçamentária.

Ao se analisar as despesas de pessoal do MCTI distribuídas por Unidade da Federação, a partir da utilização do método da *UF da UG*, constatou-se que a maior parte destas despesas está consignada nas seguintes entidades:

- Coordenação-Geral de Recursos Humanos (CGRH) do MCTI (42,8%);
- Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN – sede (31,6%);

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (8,4%);
- Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A – Nuclep (7,65%); e
- Indústrias Nucleares do Brasil S/A – INB (7,53%).

O MCTI possui instalações em várias Unidades da Federação. Todavia, o pagamento de seus servidores está fortemente concentrado em Brasília (CNPq e CGRH) e no Rio de Janeiro (CNEN, INB e Nuclep), onde estão localizadas as sedes dessas entidades.

Para explicitar a localização geográfica real das despesas de pessoal e assim obter o dado regionalizado recorreu-se a outro sistema do governo federal: o Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (Siape[11]), que é utilizado para elaborar a folha de pessoal dos servidores públicos.

Entre outras possibilidades, o Siape permite listar as despesas de pessoal dos servidores do MCTI por órgão e Unidade da Federação.

Apesar de não ter sido possível encontrar valores mais próximos entre a apuração no Siafi (R$ 1.765.313.502,11) e no Siape (R$ 1.445.465.248,68), optou-se pela utilização da distribuição por Unidades da Federação dos valores apurados no Siape para realizar o rateio das *Despesas de Pessoal* do MCTI, o que atendeu aos objetivos deste trabalho.

Os cálculos realizados após a aplicação sequencial dos métodos demonstraram que os 22,4% da execução orçamentária do MCTI referentes às despesas de pessoal estão regionalizados.

Considerando que ainda restam 68,5% que foram regionalizados pele método *UF da UG*, fica evidente que o aperfeiçoamento da distribuição da execução orçamentária do MCTI, por Unidade da Federação, só será possível com a utilização de outros métodos.

7. Método *bolsas e fomento do CNPq*

Nesta etapa aplicamos mais um método para a regionalização dos recursos do MCTI, agora para verificar a distribuição das *despesas com bolsas* e *fomento* do Conselho Nacional de

11 "O Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE) é um sistema de abrangência nacional criado com a missão de integrar todas as plataformas de gestão da folha de pessoal dos servidores públicos. Hoje o SIAPE é um dos principais sistemas estruturadores do governo. A solução é a base para a integração sistêmica dos órgãos pertencentes ao Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal e, responsável pelo envio das informações referentes ao pagamento de seus servidores às Unidades Pagadoras desses órgãos. Também garante a disponibilidade desses dados na página SIAPEnet, bem como o envio dos arquivos de crédito para os bancos responsáveis pelo seu pagamento." (SERPRO, 2013)

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por Unidade da Federação, visto que no Siafi[12] a efetivação destas despesas é contabilizada no Distrito Federal.

As bolsas e o fomento à pesquisa do CNPq representam 12,4%[13] do orçamento do MCTI, valores cuja divulgação por Unidade da Federação (CNPq, 2013c, s/p), revela a preocupação com a regionalização dos dados.

A contabilidade do CNPq obedece ao *regime contábil de competência*[14], ao passo que o Siafi obedece ao *regime contábil de caixa*[15]. Nesses termos, as informações publicadas pelo CNPq (CNPq, 2013c, s/p) sobre os investimentos realizados com bolsas e no fomento à pesquisa não são comparáveis com as do Siafi, que é a fonte oficial para os dados sobre execução orçamentária do governo federal.

A análise realizada permitiu verificar que a distribuição por Unidades da Federação, das bolsas e do fomento à pesquisa do CNPq é adequadamente realizada e obedece a critérios bem definidos. Somente não pode ser utilizada diretamente para a comparação com os dados da execução orçamentária oriundos do Siafi em razão dos distintos métodos de apuração utilizados pelo CNPq e pelo Siafi, respectivamente.

Então, para alcançar a regionalização dos recursos por Unidade da Federação utilizou-se os dados fornecidos pelo CNPq (2013a) para fazer o rateio da execução orçamentária de bolsas e do fomento à pesquisa presentes no Siafi.

Como apresentado pelo CNPq (2013b, s/p) estes dados incluem "(...) os recursos relativos aos Fundos Setoriais operacionalizados pelo CNPq (...)" e, como os recursos dos Fundos Setoriais serão regionalizados com a aplicação de outro método, metodologicamente, optou-se por não considerar no total dos recursos do CNPq estes valores.

Além dos valores dos recursos dos Fundos setoriais operacionalizados pelo CNPq, para obedecer a regionalização obtida com o método *Uf das Transferências*, foram retiradas do orçamento executado pelo CNPq as Transferências realizadas aos Estados, ao Distrito Federal bem como as Transferências aos Municípios.

12 Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal.

13 O CNPq é um órgão de fomento à pesquisa, vinculado ao MCTI, sendo responsável por 15% do orçamento do MCTI e, destes, mais de 83% são destinados a custear bolsas (72,1%) e o fomento propriamente dito (11,2%). O restante (16,7%) são despesas administrativas, que não são trabalhadas neste método.

14 O regime contábil de competência é aquele em que as receitas e despesas são apropriadas como do próprio exercício, consideradas em razão da data do respectivo fato gerador e não da época em que ocorre a arrecadação ou pagamento. Regime que trabalha com as despesas do exercício. (SANCHES, 1997, p. 227)

15 O regime contábil de caixa é aquele em que são consideradas como receitas e despesas do exercício tudo o que se venha a receber ou pagar durante o exercício financeiro (despesas no exercício). (SANCHES, 1997, p. 227)

O percentual do valor da diferença apurada serviu de base para o rateio, por Unidade da Federação, das bolsas e fomento à pesquisa do CNPq apuradas no Siafi, sendo utilizados os respectivos percentuais relativos a cada UF para efetivar a distribuição regional.

Com a aplicação deste novo método obteve-se a regionalização de mais 12,1% da execução orçamentária do MCTI, ou seja, com suas despesas distribuídas por Unidades da Federação. Ao se aplicar o próximo método estaremos trabalhando com os 56,4% (vide Gráfico 2) que ainda estão regionalizados pelo método *UF da UG*.

8. Método *Fundos Setoriais*

Nesta etapa utilizou-se o método para checagem da distribuição por Unidades da Federação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia que, como explicitado anteriormente, antes da aplicação deste método, são os causadores de uma forte concentração da execução orçamentária no Rio de Janeiro, onde fica a sede da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que é a administradora dos Fundos Setoriais.

O percentual de 39,5% da execução orçamentária do MCTI, em 2010, tem como fonte o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).[16] Os Fundos Setoriais são responsáveis por 98% dos recursos daquele Fundo, que representam 38,7% da execução do MCTI.

Ao resgatar a estrutura do MCTI, identifica-se como competência da Assessoria de Coordenação dos Fundos Setoriais (Ascof) "assessorar e apoiar a Secretaria Executiva no planejamento e coordenação dos Fundos Setoriais" (MCTI, 2013b). Nesses termos, uma das atividades rotineiras da Ascof é a de identificar a distribuição por Unidade da Federação da execução orçamentária dos Fundos Setoriais, além da regionalização de outras ações do FNDCT que não fazem parte dos Fundos Setoriais.

Como no conjunto dos recursos do FNDCT existem despesas que foram aqui regionalizadas pelos métodos *UF das Transferências* e *UF da Regionalização*, estas foram retiradas do montante a ser regionalizado por este método. Nestes recursos não existem despesas distribuídas pelo método *Despesas de Pessoal*.

16 Cumpre lembrar que existe uma pequena parcela dos recursos do FNDCT que não faz parte dos Fundos Setoriais (2,0%).

Neste valor final apurado foram aplicados os percentuais apresentados em ASCOF (2011, s/p) para efetivar a distribuição por Unidades da Federação dos recursos dos Fundos Setoriais. Cabe destacar que em Ascof (2011, s/p) ainda restam outros 24% do FNDCT sem regionalização.

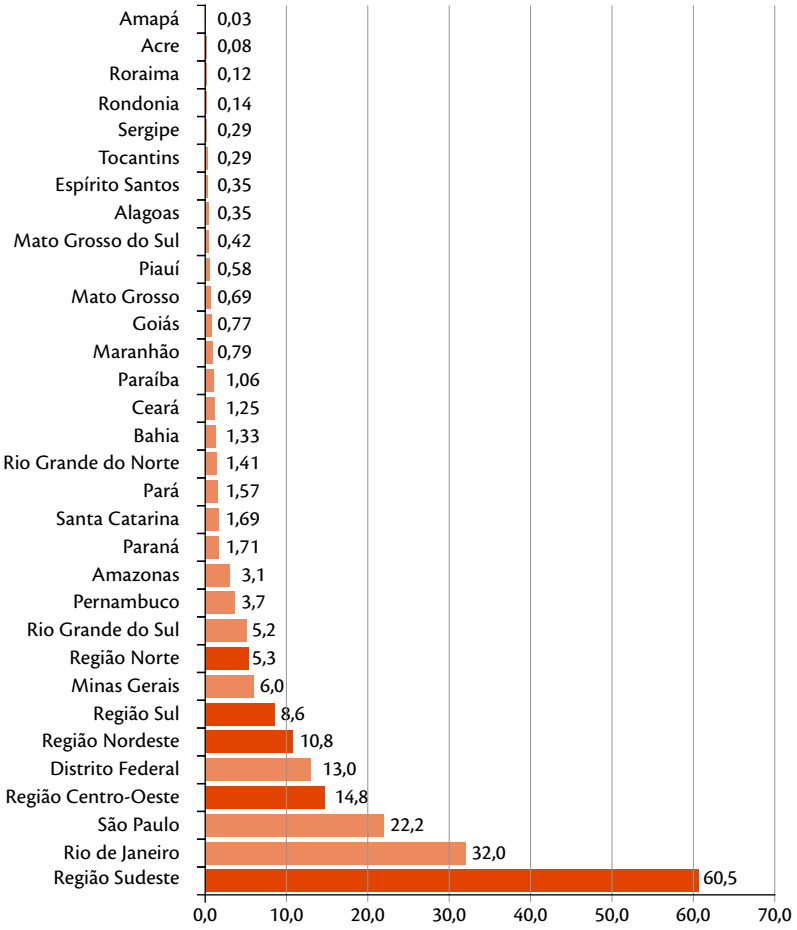
Com a aplicação do novo método foram regionalizados mais 29% da execução orçamentária do MCTI. (Ver Gráfico 2)

Com a aplicação consecutiva de diferentes métodos de apuração foi possível ampliar crescentemente o percentual de regionalização da execução orçamentária do MCTI, na prática o principal objetivo deste trabalho e foi possível obter 100% de sua execução de forma regionalizada, ou seja, com suas despesas distribuídas pelas Unidades da Federação.

9. Observações finais

No estudo da execução orçamentária do MCTI de 2010, após a aplicação de todos os métodos indicados acima, o total dos recursos apresentou a seguinte distribuição espacial: 5,3% na Região Norte, 10,8% na Região Nordeste, 60,5% na Região Sudeste, 8,6% na Região Sul e 14,8% na Região Centro-Oeste (ver Tabela 2, nos Anexos e Gráfico 4).

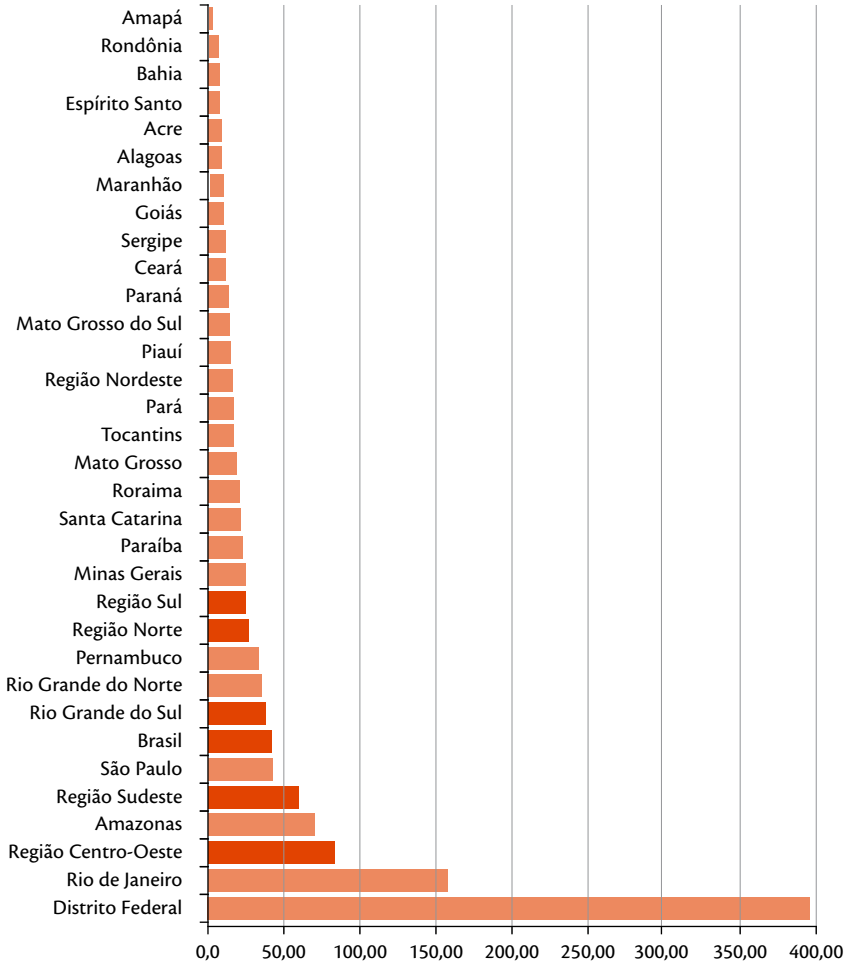
Destaca-se nos resultados obtidos que o Rio de Janeiro participa com 32% e São Paulo com 22,2% dos recursos do MCTI, ou seja, estas duas UF recebem mais da metade do valor executado. O Distrito Federal vem a seguir, mas com uma participação de 13%, seguido de Minas Gerais (6%) e Rio Grande do Sul (5,2%).



Elaboração: autores

Gráfico 4. Participação percentual das grandes regiões e Unidades da Federação na execução orçamentária do MCTI, 2010

Confrontando a execução orçamentária total do MCTI regionalizada com a população de cada grande região, observa-se uma variação da execução per capita (ver Gráfico 5), que oscilou entre R$ 15,95 por habitante na Região Nordeste e R$ 83,09 por habitante na Região Centro-Oeste. As Regiões Sul e Norte ficaram bastante próximas, com R$ 24,57 e R$ 26,37 por habitante, enquanto a Região Sudeste apresentou a média de R$ 59,27 por habitante. As Regiões Centro-Oeste e Sudeste se situaram acima da média nacional da execução orçamentária per capita, que é R$ 41,25.



Elaboração: autores

Gráfico 5. Execução orçamentária do MCTI per capita, por grande região e Unidade da Federação, 2010

As únicas Unidades da Federação que superam a média do Brasil são: Distrito Federal, com R$ 397,11; Rio de Janeiro com R$ 157,38; Amazonas com R$ R$ 69,90; e São Paulo, com R$ 42,26. A surpreendente participação do Amazonas pode ser explicada por sua pequena população e pela presença de alguns institutos do MCTI naquela Unidade da Federação (Inpa, Mamirauá, etc.). O Amapá tem a menor execução per capita, com R$ 3,04.

Diante do pressuposto de que a regionalização da execução deve ser compreendida como um elemento básico para o processo de elaboração e implementação de políticas públicas cada vez mais afinadas com as necessidades reais de cada região do país, este artigo permitiu demonstrar a exequibilidade da regionalização a partir da aplicação sequencial de distintos métodos de apuração da execução orçamentária do MCTI.

Portanto, ao final do processo de análise, restou comprovado que a tarefa da regionalização – como importante insumo para as políticas públicas do MCTI – pode ser obtida na sua integralidade a partir do uso conjugado de vários métodos de apuração da execução orçamentária, permitindo uma importante observação: o resultado alcançado só se configura possível diante da multidiversidade e do uso conjugado dos métodos, além da metodologia sequencial da aplicação dos referidos métodos.

Por fim, como descrito em Brasil (2008, p. 9 – grifo dos autores), o "combate às desigualdades regionais e sociais deve estar no foco das políticas públicas", mas uma segunda observação ganha relevo nesse ponto do trabalho: há um paradoxo evidenciado na pesquisa, que reside na atual indisponibilidade dos dados relativos à distribuição regional da execução orçamentária do MCTI, o que em boa medida é factível a partir da aplicação da metodologia aqui proposta.

Anexos

Tabela 1. Distribuição percentual da execução orçamentária do MCTI, por grande região e Unidade da Federação, ao longo dos métodos, 2010

Grande Região / Unidade da Federação	UF da Regionalização	UF das Transferências	Despesas de Pessoal	Bolsas e Fomento do CNPq	Fundos Setoriais	UF da UG
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nacional	**93,18**	**90,92**	**68,48**	**56,42**	**27,48**	
Região Norte	**0,39**	**0,53**	**2,81**	**3,26**	**4,75**	**5,32**
Rondônia	0,02	0,03	0,03	0,04	0,14	0,14
Acre	-	0,00	0,00	0,01	0,08	0,08
Amazonas	0,23	0,28	1,92	2,07	2,66	3,09
Roraima	-	0,00	0,00	0,01	0,12	0,12
Pará	0,02	0,08	0,72	0,96	1,44	1,57
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,03
Tocantins	0,13	0,14	0,14	0,16	0,29	0,29
Região Nordeste	**3,35**	**3,91**	**4,16**	**5,94**	**10,33**	**10,76**
Maranhão	0,50	0,52	0,52	0,56	0,70	0,79
Piauí	0,34	0,35	0,35	0,48	0,58	0,58
Ceará	0,03	0,14	0,16	0,46	1,21	1,25
Rio Grande do Norte	0,53	0,57	0,67	0,82	1,30	1,41
Paraíba	0,36	0,36	0,36	0,58	1,00	1,06
Pernambuco	1,52	1,66	1,78	2,28	3,59	3,71
Alagoas	0,02	0,05	0,05	0,10	0,34	0,35
Sergipe	-	0,04	0,04	0,09	0,29	0,29
Bahia	0,06	0,21	0,22	0,55	1,33	1,33
Região Sudeste	**2,03**	**2,83**	**18,77**	**25,69**	**40,01**	**60,53**
Minas Gerais	0,50	0,61	2,07	3,25	5,65	6,04
Espírito Santo	0,11	0,16	0,16	0,22	0,34	0,35
Rio de Janeiro	0,52	0,76	9,07	11,20	15,91	31,98
São Paulo	0,90	1,30	7,47	11,03	18,11	22,16
Região Sul	**0,74**	**1,21**	**1,37**	**3,37**	**7,96**	**8,55**
Paraná	0,26	0,42	0,42	0,89	1,70	1,71
Santa Catarina	0,03	0,15	0,15	0,55	1,65	1,69
Rio Grande do Sul	0,45	0,64	0,79	1,94	4,62	5,16
Região Centro-Oeste	**0,31**	**0,60**	**4,42**	**5,32**	**9,47**	**14,84**
Mato Grosso do Sul	-	0,02	0,02	0,10	0,40	0,42
Mato Grosso	0,25	0,32	0,33	0,39	0,64	0,69
Goiás	0,00	0,01	0,07	0,20	0,75	0,77
Distrito Federal	0,05	0,24	3,99	4,63	7,67	12,97

Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI).
Notas: computados os valores de empenhos liquidados dos recursos do Tesouro e de outras fontes dos orçamentos fiscal e de seguridade social; inclui recursos sob supervisão do FNDCT.

Tabela 2. Execução orçamentária do MCTI per capita, por grande região e Unidade da Federação, 2010

Grande Região / Unidade da Federação	MCTI[1] (em R$ 1,00) (A)	% (A)	População (hab.)(A)	% (B)	MCTI per capta (R$ hab.) (C=A/B)	% (C) (D=C/ Total (C))
Total	7.869.164.131,95	100,0	190.755.799	100,0	41,25	100,0
Região Norte	418.316.503,75	5,3	15.864.454	8,3	26,37	63,9
Rondônia	11.161.438, 38	0,1	1.562.409	0,8	7,14	17,3
Acre	6.125.378,80	0,1	733.559	0,4	8,35	20,2
Amazonas	243.517.174,31	3,1	3.483.985	1,8	69,90	169,4
Roraima	9.309.365,53	0,1	450.479	0,2	20,67	50,1
Pará	123.548.015,95	1,6	7.581.051	4,0	16,30	39,5
Amapá	2.035.444,55	0,03	669.526	0,4	3,04	7,4
Tocantins	22.619.686,22	0,3	1.383.445	0,7	16,35	39,6
Região Nordeste	846.866.752,59	10,8	53.081.950	27,8	15,95	38,7
Maranhão	62.116.345,05	0,8	6.574.789	3,4	9,45	22,9
Piauí	45.298.177,60	0,6	3.118.360	1,6	14,53	35,2
Ceará	98.138.980,01	1,3	8.452.381	4,4	11,61	28,1
Rio Grande do Norte	110.712.235,53	1,4	3.168.027	1,7	34,95	84,7
Paraíba	83.513.166,46	1,1	3.766.528	2,0	22,17	53,7
Pernambuco	291.931.726,38	3,7	8.796.448	4,6	33,19	80,4
Alagoas	27.717.342,48	0,4	3.120.494	1,6	8,88	21,5
Sergipe	22.442.713,01	0,3	2.068.017	1,1	10,85	26,3
Bahia	104.996.066,07	1,3	14.016.906	7,3	7,49	18,2
Região Sudeste	4.762.910.061,89	60,5	80.364.410	42,1	59,27	143,7
Minas Gerais	475.384.975,30	6,0	19.597.330	10,3	24,26	58,8
Espírito Santo	27.351.890,66	0,4	3.514.952	1,8	7,78	18,9
Rio de Janeiro	2.516.513.592,14	32,0	15.989.929	8,4	157,38	381,5
São Paulo	1.743.659.603,79	22,2	41.262.199	21,6	42,26	102,4
Região Sul	672.944.559,04	8,6	27.386.891	14,4	24,57	59,6
Paraná	134.254.869,33	1,7	10.444.526	5,5	12,85	31,2
Santa Catarina	132.935.715,03	1,7	6.248.436	3,3	21,28	51,6
Rio Grande do Sul	405.753.974,68	5,2	10.693.929	5,6	37,94	92,0
Região Centro-Oeste	1.168.126.234,69	14,8	14.058.094	7,4	83,09	201,4
Mato Grosso do Sul	33.123.567,85	0,4	2.449.024	1,3	13,53	32,8
Mato Grosso	53.976.444,13	0,7	3.035.122	1,6	17,78	43,1
Goiás	60.387.700,46	0,8	6.003.788	3,1	10,06	24,4
Distrito Federal	1.020.638.542,24	13,0	2.570.160	1,3	397,11	962,6

Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processmento de Dados (SERPRO).

População: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados da Sinopse do Censo Demográfico 2010; http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=2&i=P&c=1286, acesso em 14/04/2013.

Notas: [1] computados os valores de empenhos liquidados dos recursos do Tesouro e de outras fontes dos orçamentos fiscal e de seguridade social; inclui recursos sob supervisão do FNDCT.

Referências

ALBUQUERQUE, C.; MEDEIROS, M.; FEIJÓ, P.H. **Gestão de finanças públicas:** fundamentos e práticas de planejamento, orçamento e administração financeira com responsabilidade social. Brasília: Coleção Gestão Pública, 2008, 579 p.

BRASIL **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <*http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm*>. Acesso em: 21 mai. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 5.886, de 6 de setembro de 2006.** Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Ministério da Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, Ano CXLIII Nº 173, p. 2, 8 set. 2006. Seção 2.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – SPI. **Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento**: Volume I – Sumário Executivo / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2008. 85 p.

_____. Secretaria de Orçamento Federal – SOF. **Manual técnico de orçamento (MTO).** Versão 2010. Brasília, 2009. 169 p. Disponível em: <*http://www.orcamentofederal.gov.br/informacoes-orcamentarias/manual-tecnico/MTO_2010.pdf*>. Acesso em: 21 mai. 2013.

_____. **Séries históricas de dados e indicadores fiscais.** Brasília, 2010. 64 p.

_____. **Secretaria de Orçamento Federal – SOF.** Disponível em: <*http://www.planejamento.gov.br/secretaria.asp?sec=8*>. Acesso em: 18 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação -MCTI. **Plano de ação em ciência, tecnologia e inovação:** principais resultados e avanços, 2007 – 2010. Brasília: MCTI, 2010. Disponível em: <*http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214525.pdf*>. Acesso em: 21 mai. 2013.

_____. **Estrutura organizacional.** Disponível em: <*http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/337854.html*>. Acesso em: 21 mai. 2013.

_____. **Assessoria de Coordenação dos Fundos Setoriais**. Disponível em: <*http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/336730/Competencias.html#titulo7*. Acesso em: 16 abr. 2013.

_____. **Execução orçamentária acumulada – 2010** / Por Região e Estado. MCTI / SEXEC / ASCOF, 2011. Circulação interna.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq, 2013a). **Investimentos do CNPq em CT&I**. Disponível em: <*http://www.cnpq.br/web/guest/series-historicas*>. *Acesso em: 06 abr. 2013.*

_____. **Investimentos do CNPq em CT&I** – Notas técnicas. Disponível em: <*http://fomentonacional.cnpq.br/dmfomento/home/fmtnotas.jsp?*>. Acesso em: 06 abr. 2013.

_____. **Séries Históricas.** Disponível em: <*http://www.cnpq.br/web/guest/series-historicas*>. Acesso em: 27 mai. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS PARA ASSUNTOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CONSECTI, 2004). **Carta de Salvador**. Salvador. 15/06/2004. Disponível em: <*http://www.consecti.org.br/wp-content/uploads/2010/02/carta-de-salvador-15-06-2004.doc*>. Acesso em: 21 mai. 2013.

FAGUNDES, M.E.M.; CAVALCANTE, L.R.; RAMACCIOTTI, R.E.L. Distribuição regional dos recursos federais para ciência e tecnologia. **Parcerias Estratégicas**. Brasília. v. 21, p. 59-78, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Regionalização das Transações do Setor Público**. Rio de Janeiro, 2000. 95 p. (Relatórios Metodológicos, ISSN 0101-2843; v.20)

_____. **Projeto de revisão do Sistema de Contas Nacionais pelo IBGE**. Rio de Janeiro:

Diretoria de Pesquisas, 2012.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPENT (OECD, 2002**). Frascati Manual**: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD. 2002. 225 p. Disponível em: <*http://www.mct.gov.br/upd_blob/0006/6562.pdf* >. Acesso em: 17 jul. 2012.

SANCHES, OSVALDO MALDONADO. **Dicionário de orçamento, planejamento e áreas afins**. 1.ed. Brasília: Prisma, 1997, 295 p.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL - STN. **Plano de contas aplicado ao setor público - Administração Pública Federal**. STN, Brasília, DF, Versão 1, 01/06/2010.

_____. **SIAFI Gerencial: itens e grupos de informação recomendados.** Versão válida até o SIAFI 2012. STN, Brasília, DF, [2013]. Disponível em: <*https://www.tesouro.fazenda.gov.br/images/arquivos/artigos/GuiaSiafiGerencialv2012.pdf*>. Acesso em: 30 mai. 2013.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS - SERPRO, 2013. **SIAPE - Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos.** Disponível em: <*https://www.serpro.gov.br/conteudo-solucoes/produtos/administracao-federal/siape-sistema-integrado-de-administracao-de-recursos-humanos*>. Acesso em: 21 fev. 2013.

VIOTTI, R.B. **Regionalização das despesas do Ministério da Ciência e Tecnologia**. Brasília: ESAF, 2004. 52 p. Monografia não premiada apresentada no IX Prêmio Tesouro Nacional - 2004. Tributação, Orçamentos e Sistemas de Informação sobre a Administração Financeira Pública. Brasília (DF).

_____. **Execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação** – uma proposta de aprimoramento da apuração por Unidade da Federação. Dissertação (Mestrado). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro. 122 p., 2013.

Avaliação de impactos da P&D pública: uma análise baseada em método multicritério[1]

Andre Tortato Rauen[2], Leonardo Ribeiro[3], Rodnei Dias[4], Taynah Lopes de Souza[5], Taiana Fortunato Araújo[6]

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar e discutir os impactos associados a uma inovação tecnológica desenvolvida por instituto público de tecnologia. Para tanto o mesmo baseia-se numa metodologia qualitativa multicritério. Tal metodologia foi aplicada em um projeto de pesquisa realizado no Inmetro, que objetivava o desenvolvimento de um material de referência certificado (MRC) a ser empregado na calibração de etilômetros, que por sua vez são essenciais à execução da Lei Seca brasileira. Duas dimensões foram avaliadas – econômica e de capacitação. A dimensão econômica teve um baixo impacto positivo e a dimensão capacitação obteve médio impacto positivo. A avaliação permitiu observar que o projeto de pesquisa atingiu seus objetivos, principalmente porque permitiu autossuficiência na produção do MRC destinado à calibração dos etilômetros.

Palavras-chave: Inovação. Avaliação de impacto. Material de referência certificado (MRC).

Abstract

The objective of this article is to analyze and discuss the impacts related to a technological innovation developed by a public technology institution. To do this it was used a multicriteria/qualitative methodology. This methodology was used in the assessment of an Inmetro's R&D Project that was aimed to develop a certified reference material (CRM) to be used as input to the execution of the Brazilian Dry Law. Two criteria were analyzed: economic and capacitation. The economic impact was defined as low positive and the capacitation impact as medium positive. It was also possible to observe that the R&D project analyzed achieved the objective, mainly due to the fact that Brazil became self-sufficient on the production of the CRM that is used in the calibration of breathalyzers.

Keywords: *Innovation. Assessment impact. Certified reference materials (CRM).*

1 Os autores agradecem a Jorge Gonçalves e Jan Peuckert pelas contribuições no manuscrito deste artigo, mas os isentam de possíveis erros ou omissões na versão final.

2 Economista. Doutor em Política Científica e Tecnológica. Pesquisador em Metrologia e Qualidade do Inmetro.

3 Físico. Doutor em Física. Pesquisador em Metrologia e Qualidade do Inmetro.

4 Economista. Mestre em Economia. Pesquisador em Metrologia e Qualidade do Inmetro.

5 Economista. Doutora em Economia. Pesquisadora em Metrologia e Qualidade do Inmetro.

6 Economista. Mestre em Economia. Analista Executivo em Metrologia e Qualidade do Inmetro.

Introdução

Este artigo tem por objetivo apresentar e discutir os impactos associados ao esforço de pesquisa de um instituto público de tecnologia. Esta análise recobre-se de especial relevância uma vez que é pioneira no âmbito de instituições de tecnologia federais. De fato, em que pese a recente introdução na agenda pública das discussões referentes às práticas de monitoramento e avaliação, estudos de avaliação de impactos da pesquisa pública ainda são raros e limitados pela falta crônica de dados. Nesse sentido, a maior contribuição deste artigo está relacionada ao fato de que o mesmo permite observar algumas, dentre muitas possíveis, consequências do investimento público em P&D.

O projeto de pesquisa analisado diz respeito ao desenvolvimento de um Material de Referência Certificado de Etanol em Água empregado como padrão na calibração de etilômetros (bafômetros), que por sua vez são utilizados na política de combate à embriaguez no trânsito (Lei Seca).

De forma geral, instrumentos que realizam medições precisam frequentemente passar por ensaios que garantem a precisão destas medições. Assim, como saber se uma régua ou uma balança estão corretas? Ou, como saber se os populares "bafômetros" estão funcionando de acordo com o estipulado pela legislação? Sem uma solução padrão seria necessário possuir um indivíduo notadamente embriagado que ao soprar o instrumento provaria que o mesmo funciona. Como tal opção é para dizer o mínimo, pouco precisa, exige-se um padrão estável e rastreável[7]. Para simular o sopro de um indivíduo embriagado tem-se, então, o Material de Referência Certificado, que funciona tal como um metro padrão ou peso padrão. Assim, o presente estudo de avaliação debruça-se sobre os impactos da introdução e do desenvolvimento de tal material de referência.

Para atingir o objetivo proposto, o presente artigo encontra-se dividido em três seções. A primeira seção apresenta o projeto de P&D avaliado, bem como o contexto de emprego do material de referência. Na segunda seção, discute-se a metodologia de avaliação empregada, a qual se baseia, fundamentalmente, em um método já estabelecido e conhecido. A terceira e última seção apresenta e discute os resultados encontrados.

1. O projeto de P&D e contexto de aplicação do material de referência

Em 2010, 41.678 pessoas morreram vítimas de acidentes automobilísticos. Estima-se que a ingestão de álcool foi responsável por 32,1% destas mortes, ou seja, 13.379 vítimas (DATASUS, 2011

7 A rastreabilidade pode ser definida como: "propriedade dum resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através duma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição" (INMETRO, 2012).

e STAMP et. al., 2010)[8]. Ainda nesse contexto, estima-se que, em 2008, o consumo de álcool foi responsável por 176.651 vítimas não fatais (RENAEST, 2008 e SOIBELMAN et. al., 2010).

Esta correlação, entre ingestão de bebidas alcóolicas e acidentes com vítimas fatais e não fatais, já há muito foi estabelecida. Em artigo publicado no Jornal da Associação Médica Americana em 1938, Richard e Holcomb já discutiam as relações entre o consumo de álcool e acidentes de trânsito. A esta publicação, que se encontra entre as primeiras sobre o tema, seguiram-se tantas outras que, com o passar do tempo foram se sofisticando e se segmentando. Assim, foi possível relacionar alguns fatores de influência (idade, sexo, horário e grau de embriaguez) com a probabilidade de ocorrer acidentes automobilísticos. Notadamente, observa-se que baixa idade, sexo masculino, período noturno e alto nível de embriaguez estão relacionados com um grande número de acidentes (NHTSA, 2000).

O Brasil, na década de 1940, passou a aplicar medidas punitivas aos motoristas que conduziam veículos automotores sob efeito de álcool. Desde então, a regulamentação que rege o tema evoluiu, culminando com a inserção de restrições mais severas – quanto ao uso de bebidas alcoólicas – no Código Brasileiro de Trânsito (CBT). As últimas restrições ficaram popularmente conhecidas como "Lei Seca". Estas alterações no CBT, que entram em vigor em meados de 2000, reduzem consideravelmente o limite de alcoolemia considerado como infração e tornam crime a direção com alcoolemia acima de certo nível (antes considerada apenas como infração).

Segundo o CBT, o motorista que apresente concentração maior ou igual a 0,10 mg de álcool por litro de ar expelido, mas igual ou inferior a 0,29mg/l, responderá administrativamente por sua infração. Caso apresente concentração igual ou superior a 0,30 mg/l, caracterizar-se-á crime e o condutor sofrerá processo judicial (além do administrativo) [9]. Em ambos os casos, o motorista perde o direito de conduzir veículos automotores por um ano[10].

8 Não estão disponíveis dados referentes a acidentes marítimos causados pela ingestão de bebidas alcoólicas, mas especula-se que os mesmos devam ser significativos, principalmente no Brasil, um país no qual tais veículos são amplamente empregados em momentos de lazer nos quais se faz uso de tais substâncias.

9 Projeto de Lei da Comissão de Constituição e Justiça do Senado Federal estuda alterar a legislação em vigor, tornando crime a direção sob quaisquer níveis de alcoolemia.

10 Apesar de a referida legislação ser federal, apenas uma parcela minoritária dos municípios brasileiros tem realizado esforço contínuo de fiscalização do consumo de álcool por motoristas automotores. De forma geral, essa fiscalização tem ocorrido em grandes centros urbanos, muito embora, mesmos nestes, a fiscalização não seja generalizada. Quando a fiscalização é realizada, esta ocorre majoritariamente através de bloqueios policiais (blitz), os quais dependem essencialmente do uso do etilômetro. Destaca-se nesse sentido, o estado do Rio de Janeiro e sua Operação Lei Seca. No período compreendido entre março de 2009 e dezembro de 2011, esta operação contribuiu para a redução de 32% no número de mortes no trânsito da região (ANDRADE, 2012). Segundo Andrade (2012b), em 2011, a Operação abordou 259.541 motoristas, sendo que 9,7% destes, fazendo uso de seus direitos legais, se recusaram a realizar o teste do bafômetro. Contudo, a maioria dos motoristas realizou o teste e, destes, apenas 0,7% apresentaram concentrações de álcool por ar expelido acima do permitido por lei, sendo, portanto, punidos conforme prevê a legislação.

O CBT estabelece, também, os mecanismos permitidos para aferir a alcoolemia do condutor ou sua concentração de álcool no ar expelido. Para estabelecer a alcoolemia o único mecanismo permitido é o exame clínico de sangue. E, para estabelecer a concentração de álcool no ar expelido, o único mecanismo permitido é o etilômetro que deve passar pelo controle metrológico do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

Devido sua portabilidade, mobilidade e não-invasividade (ao contrário do exame clínico de sangue) o etilômetro teve seu uso disseminado nos bloqueios policiais, que se tornaram a principal forma de fiscalização da "Lei Seca" no Brasil.

Os etilômetros aferem, a partir das propriedades físico-químicas do ar expelido na respiração do condutor, a concentração de álcool por este ingerido. Como os resultados provenientes desses equipamentos são utilizados para estabelecer as punições aplicadas ao condutor, uma garantia metrológica desses resultados deve ser dada para se mitigar punições indevidas (provenientes de falso-positivos) e liberações de motoristas embriagados (provenientes de falso-negativos) Ou seja, a correta aferição do equipamento é condição essencial para que os efeitos da "Lei Seca" sejam socialmente desejáveis.

O processo de controle metrológico aplicado aos etilômetros se divide nas seguintes etapas: aprovação de modelo, verificação inicial e verificação subsequente (feita anualmente). A aprovação de modelo fica a cargo da Diretoria de Metrologia Legal (Dimel), do Inmetro. Por outro lado, as verificações iniciais e subsequentes (por unidade) são realizadas, em geral, pelos órgãos delegados do Inmetro (e.g. Institutos de Pesos e Medidas – Ipem dos estados[11]).

A regulamentação em vigor estabelece o uso de um padrão para a realização dos ensaios nos instrumentos durante as etapas do controle metrológico. No caso dos etilômetros o padrão utilizado é o Material de Referência Certificado (MRC)[12] de solução de álcool em água, que, no caso brasileiro, é produzido apenas pelo Inmetro e repassado aos Ipems estaduais.

A partir da tabela 1 é possível observar que a atividade de controle metrológico é fundamental para a execução da Lei Seca, uma vez que evita que um número substancial de instrumentos fora das especificações sejam utilizados nos bloqueios policiais. A consequência direta de tais reprovações, então, diz respeito ao menor número de erros na aplicação da legislação.

11 Portaria Inmetro/MDIC nº 202 de 04/06/2010 que atualiza o Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro nº 06, de 17/01/2002.

12 De acordo com a definição fornecida pelo Vocabulário Internacional de Metrologia, o material de referência (MR) é aquele "material, suficientemente homogêneo e estável em relação a propriedades específicas, preparado para se adequar a uma utilização pretendida numa medição ou num exame de propriedades qualitativas". O material de referência certificado é aquele MR acompanhado de documentação emitida por uma entidade reconhecida (INMETRO, 2012).

Tabela 1. Etilômetros reprovados pelo Inmetro e sua rede de laboratórios delegados. Brasil, 2009-2011.

Ano	Número
2009	191
2010	175
2011	465

Fonte: Sistema de Gestão Integrada (Inmetro).

Segundo dados obtidos junto à coordenação da operação Lei Seca do Estado do Rio de Janeiro, em média, um etilômetro realiza aproximadamente de 53,2 testes num ano. Assim, se forem considerados os dados apresentados na Tabela 1, no período 2009-2011, pode-se inferir (extrapolando os dados de aplicação da Lei Seca no estado do Rio de Janeiro para o Brasil) que o controle metrológico coordenado pelo Inmetro evitou que cerca de 4,58 milhões de testes no país fossem feitos utilizando-se instrumentos fora das especificações, o que, nesses casos, poderia levar a punições indevidas, bem como liberações de motoristas embriagados que eventualmente causariam acidentes.

Ou seja, considerando que, a cada 0,97%[13] de testes tem-se uma autuação, então, a reprovação de etilômetros influenciou positivamente, no período considerado, mais de 44 mil autuações. Assim, ao exercer o controle metrológico, o Inmetro é corresponsável na diminuição do número de punições indevidas e possivelmente na redução de acidentes causados por motoristas embriagados liberados indevidamente por um etilômetro mal calibrado.

Em que pese a relevância do controle metrológico coordenado pelo Inmetro, o objeto da análise deste trabalho concentra-se na avaliação dos impactos do projeto de P&D exigido para a realização de tal controle. Uma vez que, o controle metrológico, para ser válido e efetivo, precisa ser legalmente seguro e confiável. Por isso, é preciso, com elevado grau de confiança, atestar que os instrumentos empregados sejam confiáveis. Para o caso em questão, torna-se necessário, tal como já mencionado, possuir um padrão de referência que possa ser rastreável ao longo da cadeia metrológica. Na medida em que, tal padrão não existia no país, foi necessário desenvolve-lo internamente.

1.1. O projeto de pesquisa objeto de avaliação

O Regulamento Técnico Metrológico (RTM) aplicado aos etilômetros, elaborado em 1999 com base em recomendação da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), estabelece que para realização dos ensaios deva ser utilizado um Material de Referência Certificado.

13 Extraído a partir de dados da operação Lei Seca do estado do Rio de Janeiro.

Inicialmente, a estratégia atotada pelo Inmetro para obter o MRC a ser utilizado nos ensaios foi a de importar a solução aquosa da marca GUTH (empresa norte americana que fabrica etilômetros). Diante dos problemas enfrentados nos processos de importação dessa solução, bem como devido ao fato de a mesma não ser certificada, alguns Ipems tentaram desenvolver MRs sem sucesso. Por outro lado, a intensificação na adoção da Lei Seca no Brasil, demandava do Inmetro e dos Ipems um volume de testes e ensaios difícil de ser alcançado com material importado (mesmo que fossem encontradas alternativas certificadas viáveis). Ou seja, para dar suporte à "Lei Seca" brasileira, o país deveria produzir internamente um padrão, bem como certificá-lo, pois, do contrário, o alto custo e tempo necessários à importação impediriam a execução da lei.

A Dimel, então, iniciou discussão junto à Diretoria de Metrologia Científica e Industrial (Dimci) para o desenvolvimento dos MRC por parte de seus laboratórios. Para tanto, era indispensável o investimento em P&D por meio da realização de treinamento, desenvolvimento de metodologias, bem como da implantação de infraestrutura laboratorial e da aquisição de equipamentos. No contexto do controle metrológico dos etilômetros aplicados na "Lei Seca", dois eram os objetivos do projeto de P&D: 1) evitar dependência de fornecimento estrangeiro em um insumo estratégico e; 2) garantir rastreabilidade na medição.

Tencionando tornar-se apto a produzir o MRC, o Inmetro formalizou parceria com o Instituto Alemão BAM (*Bundesanstalt für Materialforschung und-prüfung*), especializado na produção de MRC para etanol em água, que forneceu treinamento necessário. Tal treinamento ocorreu no início de 2003 e, após ele, a pesquisadora enviada à Alemanha identificou uma série de equipamentos que deveriam ser comprados para que o Inmetro pudesse implantar toda a estrutura laboratorial destinada a atender a demanda pelo desenvolvimento do MRC para etanol em água.

Foi então formada uma equipe que, com base nos conhecimentos adquiridos pela pesquisadora na Alemanha, pôde estabelecer uma metodologia própria de produção de material de referência adequada às necessidades e especificidades brasileiras. O primeiro lote destes MRCs ficou pronto ao final de 2004 e, desde então, a Dimci passou a produzi-los sob demanda da Dimel que, por sua vez, os repassa aos Ipems estaduais.

O investimento realizado pela área de metrologia científica do Inmetro exigiu a montagem de uma complexa estrutura que, posteriormente, foi utilizada para a produção de outros materiais de referência. Ao final de 2011, o Inmetro produzia 50 diferentes tipos de MRC, todos, de alguma forma, associados aos esforços pioneiros de produção de MRC para etanol em água. Esses investimentos pioneiros se confundiram, também, com a própria inauguração da Divisão de Metrologia Química, área científica estratégica no campo da metrologia internacional.

A partir daí, o Inmetro iniciou seus trabalhos na área, habilitando-se a participar e até mesmo coordenar comparações interlaboratoriais[14] específicas sobre o tema, ampliando, assim, sua rede e sua credibilidade internacional.

Nesse sentido, um instituto público de tecnologia foi capaz, através de esforços próprios, de internalizar tecnologias que o permitiram apoiar a política pública. Notadamente, os resultados do programa de pesquisa foram alcançados, contudo, o esforço de pesquisa empreendido liberou forças que impactaram não só a sociedade, mas também e principalmente, a instituição. De fato, ao longo da própria execução da pesquisa e do desenvolvimento, diferentes impactos indiretos foram percebidos internamente. Impactos estes que, uma análise superficial (de cumprimento de objetivos, por exemplo) deixaria de captar.

Sendo assim, para avaliar os impactos do projeto de pesquisa que culminou com o desenvolvimento do primeiro material de referência certificado da instituição, optou-se por empregar uma metodologia qualitativa multicritério baseada na opinião de agentes-chave. Esta opção se justifica em razão da possibilidade, através desta metodologia, de se observar um vasto leque de impactos, mesmo aqueles não inicialmente planejados. Por outro lado, é possível compreender diferenças nas percepções dos agentes de forma, inclusive, a mapear gargalos nos processos internos de gestão da pesquisa. Ou seja, trata-se de uma ferramenta – um tanto heterodoxa – que busca mais elementos tácitos, incorporados nos indivíduos, do que elementos codificados e tradicionalmente utilizados. Tal ferramenta serve tanto à *accountability* dos investimentos quanto à gestão estratégica institucional. Por isso, sua utilização reveste-se de grande relevância, principalmente num contexto de crescente demanda por eficiência, eficácia e efetividade do gasto público.

2. Metodologia

A metodologia aqui aplicada fundamenta-se na percepção dos impactos por parte de agentes-chave, não sendo, portanto, uma análise monetária tal qual tradicionalmente se realiza, mas sim uma análise qualitativa que é representada em escalas de intensidade.

O método de avaliação multicritério é empregado através da aplicação de questionários junto a agentes envolvidos no desenvolvimento da tecnologia, no seu uso e em agentes indiretamente afetados pela tecnologia avaliada. A metodologia de avaliação multicritério, desenvolvida inicialmente pelo Grupo sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), do Departamento de

14 As comparações interlaboratoriais podem ser definidas como o "conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por instrumentos de medição ou sistemas de medição ou valores representados por medidas materializadas ou materiais de referência." (Ferreira Junior, 2005).

Política Científica e Tecnologia (DPCT), da Unicamp, apesar de elegante é um tanto complexa e extensa, cabendo aqui apenas a apresentação de suas diretrizes mais específicas e em como estas inspiraram a metodologia empregada neste estudo[15].

Em realidade, a metodologia desenvolvida pelo Geopi foi adaptada a fim de construir uma abordagem própria mais centrada nos aspectos qualitativos do processo de mudança técnica da instituição. Assim, o que se verá nas páginas seguintes é um esforço de adequação de uma metodologia já consagrada, às demandas internas de avaliação. Essa adaptação foi necessária principalmente em razão do escopo de avaliação. No caso aqui apresentado, objetiva-se avaliar um projeto e não um programa, tal como foi originalmente pensada a metodologia.

De forma geral, tal metodologia parte da percepção de que investimentos em P&D liberam forças que impactam uma variada gama de atividades humanas e não apenas aquelas inicialmente planejadas. De fato, o processo de pesquisa, que culmina ou não na criação de um novo artefato, é marcado por elevada incerteza quanto aos seus resultados finais.

A mudança técnica não só é incerta, mas também multi e transdisciplinar; em outras palavras, trata-se de uma "arte combinatória". Por outro lado, o atual paradigma produtivo, baseado na especialização flexível, coloca peso significativo no estabelecimento de redes de cooperação não só entre agentes econômicos semelhantes, mas também entre agentes de lógicas muito distintas, como por exemplo, empresa, Estado e comunidade. Sendo assim, a correta avaliação dos impactos de uma tecnologia precisa ir além da tradicional observação de resultado direto, imediato e restrito. Deve considerar, em que pese a perda de precisão, o conjunto de impactos no meio no qual se inserem os agentes interessados. A metodologia possui, então, uma perspectiva sistêmica e interativa que se alimenta das contribuições da economia da tecnologia, em especial da escola evolucionária da mudança técnica.

O desenvolvimento de tal ferramenta está associado à crescente demanda social por uma compreensão mais detalhada das consequências da mudança técnica. Com isso, procura-se ir além das tradicionais análises do tipo custo benefício incorporando percepções e contradições entre os agentes. Desta forma, este é um método de avaliação tanto qualitativo quanto quantitativo que, por mais que se observem impactos econômicos, não tem a obrigação de monetizá-los, muito embora forneça os elementos necessários para tanto.

Como resultado desta percepção mais holística e sistêmica do processo de mudança técnica, os impactos são tidos como elementos de análise distintos dos resultados. Impactos são mais abrangentes do que os resultados. Os primeiros são impressões socialmente construídas sobre

15 Para uma análise completa do método multicritério utilizado pelo GEOPI ver, por exemplo, ZACKIEWICZ (2005) e FURTADO et. al.(2008).

os efeitos/resultados. Fato este que torna o processo de avaliação subjetivo e determinado pelos agentes, no qual não existe nenhuma preocupação em fornecer uma suposta neutralidade, mas sim, garantir que diferentes percepções possam ser confrontadas obtendo uma visão mais abrangente do processo de pesquisa.

2.1. Árvores de impactos

Nos seus trabalhos, o Geopi costuma empregar um método multicritério denominado Esac, ou seja, avaliação Economia, Social, Ambiental e de Capacitação. Obviamente esta é apenas uma forma de organizar o método. Outras dimensões podem existir ou mesmo, pode não ser útil, viável ou necessário, observar as quatro em conjunto. De qualquer forma, a ferramenta Esac é um bom exemplo de aplicação de um método multicritério, pois, além de possuir mais de uma dimensão, possui dimensões muito distintas entre si. A forma de tratamento dos dados, da avaliação aqui apresentada, seguiu, em boa medida, os mesmos preceitos metodológicos do método Esac.

Assim, o primeiro foi de determinar as dimensões. Para se definir quais dimensões considerar, parte-se dos objetivos implícitos e explícitos do projeto avaliado. Ou seja, quando o objetivo apresenta-se de forma explicita em uma sentença, frase ou oração depuram-se as palavras-chave e partir delas, determinam-se as dimensões de avaliação.

As dimensões foram desagregadas em critérios, ou seja, conjunto de indicadores que por sua função semelhante no processo de pesquisa são agrupados em conjunto. Os indicadores, por sua vez, são os elementos menos desagregados, que medem o impacto específico a um determinado elemento (Figura 1). Estes indicadores, base da metodologia, foram extraídos a partir de questionários aplicados a agentes identificados como relevantes tanto na produção quanto no uso da tecnologia.

Assim, os indicadores foram agregados para formar o impacto do critério e os critérios, quando agregados, determinaram o impacto da dimensão. O método permite, portanto, observar o comportamento de indicadores, critérios ou dimensões separadamente. Fato este que confere grande capacidade analítica ao método, uma vez que, mesmo na diluição de impactos, estes podem ser observados em seus níveis menos agregados.

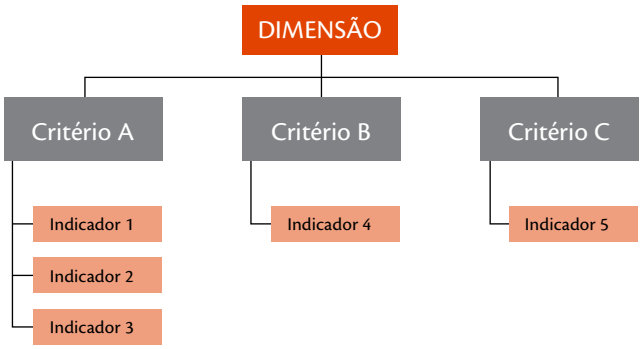


Figura 1. Representação das dimensões, critérios e indicadores que formam a árvore de impacto

Fonte: Elaboração própria a partir de Furtado et. al. (1999), Zackiewicz (2005) e Furtado et. al. (2008).

Tal como proposto nos trabalhos do Geopi, para a construção das árvores de impactos foram observados os seguintes princípios: 1) as árvores são exaustivas, cobrindo assim, o máximo de impactos possíveis (mesmo que não inicialmente planejados pelos desenvolvedores do projeto avaliado); 2) não há sobreposição de indicadores, ou seja, evitou-se a redundância e; 3) as árvores são coesas.

Diferente das práticas usuais de avaliação, nesta avaliação de impactos optou-se por não ponderar indicadores, critérios e dimensões. Tal escolha metodológica pautou-se pela dificuldade em estabelecer, com o mínimo de exatidão, hierarquias de preferência. Ou seja, dada as informações disponíveis não foi possível determinar preferências nos impactos.

Com base nesses princípios norteadores e na depuração dos objetivos, foi possível identificar duas dimensões relevantes à análise: 1) econômica, e 2) de capacitação. Para cada dimensão foram selecionados critérios e dentro destes, indicadores.

Uma vez definidas as árvores iniciou-se o trabalho de coleta de informações. Para tanto, foram empregados questionários estruturados, com respostas objetivas e únicas: máximo impacto positivo, alto impacto positivo, médio impacto positivo, baixo impacto positivo, sem alteração, baixo impacto negativo, médio impacto negativo, alto impacto negativo, máximo impacto negativo e não se aplica.

Num segundo momento, as respostas aos questionários foram transformadas em uma escala de -4 a 4. Dessa forma, a média das respostas dos indicadores (que se encontram no intervalo -4 a 4) formaram o critério, e a média dos critérios, a dimensão.

As questões procuravam contrastar a situação anterior à tecnologia ou ao esforço de pesquisa com a situação posterior. Tratou-se de observar, portanto, as variações[16]. Por outro lado, a escala referia-se à percepção do entrevistado quanto às possibilidades da tecnologia frente ao indicador naquele momento em questão.

A questão central, a qual carrega em si grande dificuldade, diz respeito à exata determinação do grau de responsabilidade do objeto avaliado nas variações percebidas pelo agente entrevistado. Assim, é sempre muito difícil mensurar em que medida o impacto se deve ao objeto avaliado ou se o mesmo ocorreu de forma independente. Para resolver esta questão, optou-se por realizar entrevistas mais longas nas quais se procurava extrair dos entrevistados a exata responsabilidade do objeto no indicador avaliado[17].

De posse das médias dos indicadores foi possível identificar os impactos em níveis de critérios e dimensões. Para esta identificação foi empregada a escala de interpretação de impactos apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Escala de interpretação dos impactos mensurados através da média dos indicadore

Máximo positivo	$3{,}17 < x \leq 4$
Alto positivo	$2{,}28 < x \leq 3{,}17$
Médio positivo	$1{,}39 < x \leq 2{,}28$
Baixo positivo	$0{,}5 < x \leq 1{,}39$
Sem alteração	$0{,}5 \leq x < -0{,}4$
Baixo negativo	$-0{,}4 < x \leq -1{,}3$
Médio negativo	$-1{,}3 < x \leq -2{,}2$
Alto negativo	$-2{,}2 < x \leq -3{,}1$
Máximo negativo	$-3{,}1 < x \leq -4$

Fonte: Elaboração própria

16 Como exemplo de pergunta empregada na análise tem-se: "Considerando a situação anterior ao desenvolvimento do MRC, houve variação na produtividade do trabalho empregado nos ensaios de calibração? Ou, "considerando a situação anterior ao esforço de pesquisa, houve variação no número de acordos (formais ou informais) de transferência de conhecimento"?.

17 Na tentativa de reduzir a incerteza quanto à responsabilidade por um impacto, pode-se aplicar um coeficiente de "paternidade", que nada mais é do que o julgamento, por parte do entrevistado, do nível de influência da variável em questão no indicador. Uma maneira um tanto óbvia, porém eficaz, é medir este coeficiente de paternidade em percentual de responsabilidade.

É relevante ressaltar ainda que, diferentemente do método empregado pelo Geopi, neste estudo não foi empregado nenhum coeficiente de coesão nas respostas ao questionário[18]. Optou-se por não incluí-lo, uma vez que se acredita que a variabilidade das respostas é um elemento que contribui para o entendimento dos impactos e não o contrário. Por isso, considerar a existência de visões dicotômicas de um mesmo impacto permite observar as diferentes percepções dos agentes e, portanto, garantir uma análise mais robusta do problema em questão. Obviamente tal escolha só foi possível em razão do pequeno tamanho relativo tanto da amostra como do universo de atores envolvidos.

2.2. Coleta dos dados

A coleta de dados iniciou-se cerca de sete anos depois de terminado o esforço de P&D. Tal fato está alinhado às práticas internacionais que sugerem ser esse o tempo adequado para que uma tecnologia desenvolvida possa apresentar a maior parte dos impactos a ela relacionados.

Ao longo de cerca de seis meses de trabalho, foram realizadas nove entrevistas, das quais três foram destinadas à compreensão geral do projeto de pesquisa a ser avaliado e seis ao emprego do questionário.

Nas três primeiras entrevistas foram visitados gerentes de nível hierárquico elevado, sendo que, a abordagem centrou-se nos objetivos e estratégias institucionais associadas ao projeto de pesquisa. As informações coletadas nestas primeiras entrevistas auxiliaram no ajuste dos questionários e na própria construção das árvores.

Os questionários estruturados na escala de intensidade foram aplicados a seis agentes-chave inseridos no processo de desenvolvimento e uso da tecnologia. Foram entrevistados: o diretor de metrologia legal à época, a pesquisadora enviada à Alemanha para treinamento, a responsável pela montagem da Divisão de Metrologia Química, o pesquisador responsável pela produção do MRC e os dois técnicos responsáveis pela calibração dos etilômetros.

Depois da tabulação, extraíram-se as médias das respostas para formar os indicadores. Em seguida, as médias dos indicadores formaram os critérios e, finalmente, as médias dos critérios formaram o impacto da dimensão. De posse da definição dos impactos para cada um dos três níveis, procedeu-se numa análise qualitativa, baseada no detalhamento das entrevistas que, sempre que possível, foram monetizadas e ou quantificadas. Ou seja, sempre que o entrevistado fornecesse informações, buscaram-se valores monetários paras tais impressões.

Os resultados encontrados devem-se, então, à aplicação de questionários e à coleta de informação qualitativas, realizada também, mas não só, nas entrevistas.

18 De forma geral, este coeficiente elimina dos cálculos respostas muito distintas entre si.

3. Resultados e discussão

3.1. Impactos econômicos

À primeira vista, tratar de temas econômicos sem a intenção principal de não monetizá-los, isto é, não expressá-los em moeda, seria algo, no mínimo, estranho. Contudo, quando os dados necessários à monetização não estão disponíveis ou quando estes não podem ser separados de outras atividades, a utilização de uma abordagem não monetária permite ao menos observar o comportamento geral de variáveis econômicas selecionadas. De fato, este tipo de análise heterodoxa é suficiente quando o objetivo da avaliação é analisar a efetividade do gasto e não sua eficiência.

Importantes instituições e empresas brasileiras já empregaram com sucesso tal análise, dentre as quais se destacam a Petrobras e o Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Dessa forma, por maior surpresa que uma avaliação econômica não monetária possa causar, ela tem o mérito de apresentar comportamentos gerais baseados em percepções de atores-chave no processo de desenvolvimento e uso da tecnologia avaliada. Obviamente, se reconhece que a monetização de tal análise enriqueceria sobremaneira o resultado do estudo, e isto foi feito quando possível.

A escolha por observar os impactos econômicos se deve ao próprio contexto no qual estava inserido o projeto, bem como aos seus objetivos implícitos, quais sejam; evitar ou reduzir os vultosos custos de transação associados à compra internacional de material de referência para calibração de etilômetros, bem como a necessidade de melhor empregar recursos públicos.

Nesse sentido, dentro da dimensão econômica, foram selecionados três critérios a serem observados: 1) produtividade, 2) dependência internacional e; 3) sustentação financeira.

O critério produtividade é formado por três indicadores: produtividade dos insumos, do capital e do trabalho. Por sua vez, o critério dependência internacional possui apenas um indicador e este se refere às importações. Finalmente, o critério sustentação financeira depende da mensuração, também de um único indicador, denominado de receitas.

É importante observar que, nesse caso, cada indicador é extraído a partir de uma única questão. Portanto, a dimensão econômica pôde ser medida através do emprego de cinco perguntas.

Tal como já mencionado, optou-se por não estabelecer uma ponderação entre os diferentes impactos. Mesmo assim, especula-se que, caso uma ponderação diferenciada fosse realizada, esta deveria ser feita no sentido de aumentar o peso dos impactos nas importações, uma vez que a criação do projeto estava de alguma forma, associada a este critério.

De acordo com a escala apresentada na Tabela 2, a dimensão econômica obteve um resultado baixo positivo, com um indicador de 1,36. Acredita-se que este impacto esteja adequado à realidade do projeto de pesquisa. Uma vez que, apesar de ter evitado a compra de MRC estrangeiro, o projeto exigiu a importação de máquinas e equipamentos, bem como alguns outros insumos.

Nesse sentido, uma análise aproximada, que toma por base a precificação da produção realizada pela Dimci como *proxy* do preço internacional do MRC nos volumes e concentrações exigidos ao processo de calibração, permite afirmar que, no período compreendido entre janeiro de 2006 e maio de 2012, foi evitada de importação de R$ 2,35 milhões (preços de maio de 2012 – IGP-M) em materiais de referência certificados. Por outro lado, a produção interna do referido MRC pelo Inmetro exigiu a importação de aproximadamente R$ 1,35 milhão (preços de maio de 2012 – IGP-M) em máquinas e equipamentos[19]. Considerando as duas aproximações, o saldo líquido diz respeito a uma economia de R$ 1 milhão em importações. Ou seja, o esforço de pesquisa e desenvolvimento empreendido pelo Inmetro, além de garantir o suporte necessário à execução da Lei Seca, diminui, mesmo que indelevelmente, os gastos nacionais com importação de insumos estratégicos.

Tabela 3. Impactos da dimensão econômica, por indicador e critério

Critério	Indicador	Impacto	Impacto agregado por critério	Impacto agregado por dimensão
Produtividade	Insumos físicos	0,0	1,67	1,36
	Capital	2,7		
	Trabalho	2,3		
Dependência internacional	Saldo Comercial	1,4	1,4	
Sustentação financeira	Receitas	1,0	1,0	

Fonte: Entrevistas.

É possível, então, observar que a decisão de produzir o referido MRC exigiu um aumento de importações a montante da cadeia de valor. De fato, tal como observado nas entrevistas, o investimento em equipamentos foi significativo, contudo, alguma economia de escopo foi realizada. Nesse contexto, destaca-se que os equipamentos comprados para a produção do MRC para etanol em água são empregados na produção e pesquisa de outros MRCs, bem como, em outras pesquisas realizadas pela instituição no âmbito da metrologia química.

19 Dentre os bens importados e destinados ao processo de produção do MRC para etanol em água destacam-se um cromatógrafo gasoso com detecção por ionização de chama, um cromatógrafo gasoso com detector de massas triplo quadrupolo, um titulador automático Karl-Fischer coulométrico e um densímetro digital.

Considerando a manutenção das condições atuais de demanda e a depreciação média dos equipamentos de 120 meses, estima-se que, nos próximos quatro anos, a economia líquida com importações chegue a R$ 1,34 milhão, permitindo, assim, uma economia líquida total de R$ 2,35 milhões (preços de 2012) num período de dez anos (2006-2016)[20].

Dessa forma, o baixo impacto positivo do indicador saldo comercial é condizente com os valores monetários encontrados a partir do detalhamento das entrevistas.

O critério sustentação financeira também contribuiu para o baixo impacto positivo, uma vez que está associado à baixa demanda privada nacional pelo MRC produzido pelo Inmetro. Como a exigência legal é a de verificações anuais, feitas por órgãos governamentais, então, o procedimento comum das empresas e instituições que utilizam os etilômetros é de apenas calibrarem seus instrumentos nos próprios laboratórios do Inmetro ou dos Ipems, não demandando, portanto, MRC para calibração interna.

Foi possível, nesse sentido, identificar que a receita oriunda da venda de MRC em todas as concentrações foi de, aproximadamente, R$ 10 mil (preços de maio de 2012 – IGP-M) no período 2006-2012[21].

No conjunto de critérios que compõem a dimensão, se destaca a produtividade e, dentro deste, a produtividade do capital e do trabalho. De fato, estes indicadores podem ser considerados como alto positivos, sendo que o baixo resultado econômico (total da dimensão) deve-se à diluição dos impactos em outros indicadores e critérios.

Em relação à produtividade do trabalho, por exemplo, o desenvolvimento do MRC para etanol em água propiciou otimizar o serviço de apreciação técnica de modelo, a partir da realocação dos técnicos do Inmetro que, antes, estavam dedicados às atividades necessárias para viabilizar a importação dos materiais de referência.

20 Segundo documento fornecido pela Dimci considerou-se que a depreciação média dos equipamentos é de 120 meses. Tomando em conta que a compra dos equipamentos ocorreu por volta de 2006, então, um novo ciclo de investimento só será necessário após o ano de 2016.

21 No final do ano de 2012, a Colômbia realizou a compra de 12 unidades de MRC, gerando, portanto, alguma receita com exportações, porém, não significativa para as análises aqui realizadas. Apesar de não ser economicamente significante, a compra de MRC por parte de outro país é um importante indicador de reconhecimento técnico/científico do esforço de pesquisa realizado pela instituição.

Situação semelhante foi observada entre os metrologistas da RBMLQ-I[22] que, antes do desenvolvimento do MRC pelo Inmetro, tentaram produzir seu próprio material de referência, mas que na impossibilidade de tal atividade, importavam-no da GUTH. Ao deixarem de importar o material de referência, estes Ipems puderam alocar seus metrologistas em atividades de campo (verificação inicial e subsequente dos etilômetros).

Dessa forma, os ganhos em produtividade estão associados, principalmente, à diminuição da necessidade de importação do material e a consequente otimização dos trabalhos por parte da Dimel e dos Ipems. Conforme constatado nas entrevistas, caso não houvesse produção interna do MRC, não seria possível apoiar e sustentar a execução da Lei Seca brasileira em decorrência do grande volume de aprovações, bem como de verificações subsequentes exigidas no contexto de aplicação da referida lei. Ademais, a produção do material de referência certificado aumentou a qualidade do processo, dado que a solução antes importada da GUTH não era certificada.

O impacto econômico observado, apesar de baixo, é relevante, sobretudo quando se observam os ganhos em produtividade dos ensaios realizados pela Dimel e pelos Ipems. Muito embora não se tenha verificado uma diminuição expressiva nas importações globais da instituição, o país tornou-se autossuficiente na produção de MRC de etanol em água destinado ao apoio à execução à Lei Seca.

Portanto, pode-se concluir que os objetivos do projeto, no que tange os componentes econômicos, foram plenamente atingidos, muito embora, sua realização tenha exigido importação de máquinas e equipamentos.

Por outro lado, os impactos econômicos formam apenas uma parte do quadro geral de impactos, pois, o próprio processo de pesquisa e desenvolvimento liberou forças que alteraram a estrutura interna da instituição e permitiram incremento na capacidade tecnológica da mesma. Por isso, torna-se relevante observar os impactos na capacitação da instituição.

22 O Inmetro, motivado pela grande extensão territorial do País e atento à política de descentralização das atividades administrativas e operacionais do Governo Federal, optou por um modelo descentralizado de atuação que, ao longo dos anos, consolidou-se na delegação de atividades nas áreas de metrologia legal e avaliação da conformidade a Institutos de Metrologia e Qualidade, constituindo assim, a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro (RBMLQ-I). A RBMLQ-I é o braço executivo da Instituição em todo o território brasileiro, incumbindo-se das verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição, da fiscalização da conformidade dos produtos e do controle da exatidão das indicações quantitativas dos produtos pré-medidos, de acordo com a legislação em vigor.

3.2. Impactos de capacitação

Optou-se, também, por incluir na avaliação os impactos em capacitação, em razão de a pesquisa ter sido realizada em uma área ainda nascente na instituição, área esta que tanto utiliza conhecimentos da química quanto conhecimentos sobre incerteza na medição e processos produtivos de materiais de referência (metrologia científica). De fato, o desenvolvimento interno do MRC para etanol em água inaugurou o esforço do Inmetro no campo na produção de materiais de referência. Observa-se, inclusive, que a metodologia de tal produção é hoje replicada na produção dos outros materiais de referência da instituição.

A dimensão capacitação foi desagregada em três critérios e nove indicadores que foram obtidos através da aplicação de quinze perguntas. Todos os três critérios – credibilidade, capacitação científica e capacitação tecnológica – procuraram exaurir as possibilidades de impactos, diretos e indiretos, relacionados à variação na capacitação da instituição.

Cada critério é formado por três indicadores, variando apenas o número de perguntas por indicador. Assim, nessa dimensão, é comum um indicador necessitar de mais de uma pergunta para sua identificação. Quando isso ocorreu, a média das respostas definiu o impacto do indicador.

Decidiu-se por incluir o critério credibilidade uma vez que se acredita que ele está ligado à capacitação da instituição, mas não necessariamente à capacitação científica ou tecnológica. Ou seja, é possível que haja alteração na credibilidade da instituição sem que necessariamente tenha ocorrido alterações nas capacitações técnicas/científicas, mas, por exemplo, uma aumento do reconhecimento internacional em atividades já desenvolvidas.

Considerando a escala apresentada na Tabela 2, o impacto em capacitação do projeto avaliado foi de 2,08, ou seja, médio positivo (Tabela 4). No conjunto dos impactos que formam a dimensão destacam-se as variações positivas na credibilidade, principalmente em razão do aumento no número de comparações interlaboratoriais entre países e dos *Calibration and Measurement Capabilities* (CMC) que passaram a ser oferecidos no *Key Comparison Database* (KCDB) do *Bureau International des Poid et Mesures* (BIPM)[23]. Nesse critério, o indicador coordenação de comparações interlaboratoriais também sofreu impactos relevantes, que obviamente se refletem em ganhos na credibilidade internacional da instituição.

23 A base de dados KCDB do BIPM contém todas as informações relacionadas ao acordo de reconhecimento mútuo do *Comité international des poids et mesures* (CIPM), por meio do qual se estabelece equivalência entre as medições realizadas e os certificados emitidos pelo signatários do Acordo. O objetivo desse Acordo é prover a base técnica para acordos mais amplos negociados para o comércio internacional temas regulatórios.

Tabela 4. Impactos da dimensão capacitação, por indicador e critério

Critério	Indicador	Impacto	Impacto agregado por critério	Impacto agregado por dimensão
Credibilidade	Intercomparação	3,3	3,10	2,08
	Coordenação de intercomparações	2,0		
	Serviços	4,0		
Capacitação científica	Divulgação	1,5	1,50	
	Mão de obra	0,0		
	Domínio científico	3,0		
Capacitação tecnológica	Transferência de tecnologia	0,6	1,63	
	Redes	2,0		
	Instalações	2,3		

Fonte: Entrevistas.

Desde que o Inmetro desenvolveu o referido MRC, o Instituto participou de todas as comparações interlaboratoriais no âmbito do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM) e do BIPM relacionadas a etanol em água, além de ter coordenado uma comparação em âmbito regional. Ademais, os resultados alcançados nas comparações interlaboratoriais puderam atestar a competência do Inmetro junto aos outros Institutos Nacionais de Metrologia (INM). O Inmetro coordenou ainda uma comparação interlaboratorial no âmbito do BIPM, referente a MRC para etanol combustível, graças, em parte, ao conhecimento obtido com o desenvolvimento do MRC para etanol em água.

No contexto da capacitação científica, destaca-se o ganho de conhecimento, em especial na área da metrologia química, mas também em outras áreas, ainda não dominadas pela instituição. Entre elas destacam-se conhecimentos no campo da incerteza da medição e do processo de produção de MRC. Por outro lado, o número de publicações que forma o indicador divulgação não se elevou tal como seria desejável. Isto porque, talvez, a necessidade de aplicar a tecnologia desenvolvida, muitas vezes atua como barreira para a elaboração de artigos científicos. Além disso, o impacto das revistas nas quais foram publicados os artigos é pequeno.

Não obstante, o MRC para etanol em água possibilitou ao Inmetro se destacar como *expert* no assunto junto aos diversos INM associados ao BIPM. Ademais, a mesma metodologia utilizada para o desenvolvimento do MRC para etanol em água pôde ser replicada no desenvolvimento de outros MRC da matriz alcoólica. A injeção e amostras de compostos voláteis e a preparação gravimétrica de soluções para laboratórios de análise orgânica também passaram a ser dominados pelo Inmetro em decorrência do conhecimento obtido ao desenvolver o MRC para etanol em água.

No critério capacitação tecnológica, destacam-se a formação de redes e as melhorias das instalações de P&D. Conforme constatado nas entrevistas, para o esforço de pesquisa foi estabelecido um acordo de cooperação com o BAM, sendo que para a utilização da tecnologia foi necessário, por sua vez, um grande esforço de coordenação com os Ipems.

O desenvolvimento do MRC proporcionou ao Inmetro dominar o "estado da arte" relativo à calibração de etilômetros que, antes, não era realizada com grande precisão. Além disso, houve um aumento na qualidade do serviço prestado pela Dimel, obrigando a mesma a readequar suas normas, procedimentos e o próprio RTM de modo a refletir esse ganho de qualidade.

Não foram percebidas alterações significativas na mão de obra e na transferência de tecnologia. Uma vez que, se por um lado o esforço tecnológico não exigiu atração de novos mestres ou doutores, por outro a tecnologia não exigiu inovações radicais de potenciais aplicações em outros setores.

No entanto, a necessidade do Inmetro em desenvolver um novo método de ensaio para calibrar os simuladores de sopro culminou com a melhoria do equipamento, baseada em uma espécie de "engenharia reversa" com o objetivo de otimizar e garantir a rastreabilidade das temperaturas nos diversos pontos do processo.

Além disso, essa tecnologia foi repassada a uma empresa brasileira que realiza a manutenção dos sopradores, evitando, assim, o envio dos mesmos ao exterior como ocorria anteriormente.

De forma geral, pode-se afirmar que os impactos da dimensão capacitação se devem, principalmente, as variações positivas nos serviços e nas comparações interlaboratoriais. Devem-se, então, ao impacto positivo em credibilidade. Por outro lado, mesmo que diluídos, os impactos nos indicadores; domínio científico e instalações foram relevantes e precisam ser lembrados quando da análise da dimensão.

Assim sendo, é possível concluir que o projeto de pesquisa que culminou com o desenvolvimento do MRC de etanol em água permitiu não só o aumento da credibilidade da instituição em fóruns internacionais de metrologia, como criou as bases para o desenvolvimento de outros materiais de referência na instituição. Resultado disso pode ser observado no número de *"key comparisons"* que o Inmetro participou antes e depois do desenvolvimento do MRC. Até 2004, o Instituto não havia participado de nenhuma comparação interlaboratorial na área de química; de lá pra cá, foram 05 intercomparações relativas à química orgânica, sendo duas diretamente relacionadas ao MRC para etanol em água.

Além disso, por ser o primeiro material de referência certificado desenvolvido pelo Inmetro, sem dúvida é possível inferir que os demais MRC desenvolvidos pelo instituto no campo da metrologia química também tiveram alguma contribuição advinda do MRC para etanol em

água. A título de ilustração, conforme informações obtidas no KCDB do BIPM, o Inmetro participou, até 2011, de 39 intercomparações no campo da metrologia química, sendo todas posteriores ao desenvolvimento do MRC para etanol em água. Fato este que corrobora a afirmação de que o conhecimento adquirido nessa primeira experiência na produção de Material de Referência Certificado foi fundamental para a capacitação científica e tecnológica da instituição na área da metrologia química.

Conclusões

A análise aqui realizada apresenta um exemplo de boa articulação institucional, na qual atividades com lógicas um tanto distintas, como a metrologia legal e a metrologia científica, foram capazes de se articular e sustentar o apoio a uma importante política pública. De fato, o apoio à Lei Seca só foi possível mediante articulação de diferentes ativos de uma mesma instituição. Pode-se, então, considerar que esta foi uma intervenção pública de sucesso.

Também é possível afirmar que os investimentos na atividade de pesquisa foram efetivos e melhoraram a qualidade de vida na sociedade brasileira, pois permitiram o correto controle metrológico que, em última instancia, auxiliam na redução de acidentes de trânsito.

Por outro lado, a própria instituição foi beneficiada por sua estratégia de apoio à Lei Seca. Foi possível observar aqui que, numa clara demonstração de *demand-pull*, o desenvolvimento tecnológico inicial permitiu não só atingir os objetivos diretos, como criar um estoque de conhecimento e *know how* capazes de serem empregados em outras atividades. Esse estoque foi particularmente aumentado na área de metrologia química. De fato, o conhecimento gerado no âmbito do projeto avaliado auxiliou no processo de surgimento e consolidação da Divisão de Metrologia Química do Inmetro.

Se hoje o Inmetro produz cinquenta materiais de referência é também porque realizou o investimento para a produção do MRC para etanol em água. Obviamente, os MRCs que se seguiram ao pioneiro foram desenvolvidos em razão de seus esforços próprios de pesquisa, mas é inegável que o conhecimento adquirido com o primeiro MRC reduziu a curva de aprendizado para todos os demais.

Por outro lado, o projeto contribuiu sobremaneira para o reconhecimento internacional da instituição. Esse reconhecimento também se estendeu à atuação de outros MRCs, notadamente de matriz alcoólica.

Finalmente, o desenvolvimento do MRC de etanol em água pelo Inmetro superou os objetivos e não apenas permitiu a execução da lei, mas também inseriu a instituição nas discussões internacionais no campo da metrologia química. De fato, pode-se afirmar que, apenas com a nacionalização da produção, a Lei Seca Brasileira pôde ser implantada. Pois, de outra forma, a calibração dos etilômetros, fundamentais à execução dos bloqueios policiais, dependeria de tecnologia estrangeira e de uma rede logística de difícil e custosa coordenação.

Referências

ABREU, A.M.M. **Mortalidade nos acidentes de trânsito na Cidade do Rio de Janeiro relacionada ao uso e abuso de bebidas alcoólicas.** Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 2006.

ABREU, A.M.M.; LIMA, J.M.B.; MATOS, L.N.; PILLON, S.C. Uso de álcool em vítimas de acidentes de trânsito: estudo do nível de alcoolemia. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** 2010 May-Jun; 18(Spec):513-520.

ABREU, A.M.M.; LIMA, J.M.B.; SILVA, L.M. Níveis de alcoolemia e mortalidade por acidentes de trânsito na cidade do Rio de Janeiro. **Esc Anna Nery Rev Enferm** 2007 dez; v.11, n. 4, p. 575 - 580.

ANDRADE, M. Entrevista realizada em fevereiro de 2012. Entrevistadores: André Rauen, Leonardo Ribeiro, Rodnei Fagundes Dias, Taiana Araujo e Taynah Lopes de Souza.

ANDRADE, M. Resultados 2011. Apresentação. 2012b.

BACH, L.; LAMBERT, G. Evaluation of socio-economic effects of European Community R&D programmes in the SPEAR network, **Research Evaluation**, v.2, n.1, April, p.17–26. 1992.

BIRCH, J. **Benefit of legal metrology for the economy and society.** International Committee of Legal Metrology. 2003.

CALMON, J. Lei Seca cresce e exporta logística. **Metro**. Rio de Janeiro, 27 mar. 2012.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy,** v. 11, p. 147-162, 1982.

FERREIRA JUNIOR, A. Intercomparação de potencia laser no IPT. **Metrosaude** – 2005.

FREEBAIRN, J.; ZILLMAN, J. Economic benefits of meteorological services.**Meterol**, n.9.p.33-44. 2002.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**, London: Pinter. 1987

FURTADO, A.; BIN, A.; BONACELLI, M.; PAULINO, S.; MIGLINO, M.; CASTRO, P. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento – avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão e Produção**, v.15, n.2, p.381-392. 2008.

FURTADO, A.; SUSLICK, S.; MULLER, N.; FREITAS, A. G.; BACH, L. Assessment of direct and indirect effects of large technological programmes: Petrobrás Deep water Programme in Brazil. **Research Evaluation,** v.8, n. 3, Dec. 1999, p. 155-163.

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**. Relatório Executivo. 2006.

IPTS.**RTD Evaluation Toolbox**, 2002.

KLINE, S.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: Landau, R; Rosenberg, N. (orgs.). **The Positive sum strategy,** Washington, DC: National Academy of Press, 1986.

LÄHTEENMÄKI-SMITH, K.; HYYTINEN, K.; KUTINLAHTI, P.; KONTTINEN, J. Research with an impact: Evaluation practices in public research organizations. **Technical Research Centre of Finland.Research Notes** n. 2336. 2006.

LNE.I-MERA and the Impact of Metrology R&D on Society. 2010.

LUNDVALL, B.Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the National System of Innovation. In: DOSI, G. et al. (eds.), **Technical Change and Economic Theory**, London: Pinter, p. 349-369. 1988.

MARÍN, L.; QUEIROZ, M.S. A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.16, n.1, p.7-21, jan-mar, 2000.

MAURO, M. **Acidentes de trânsito: perfil epidemiológico de vítimas e caracterização de alguns traços de personalidade de motoristas infratores em Campinas**, São Paulo. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. 2001.

MOSKOWITZ, H.; FIORENTINO, D. **A review of the scientific literature regarding the effects of alcohol on driving-related behavior at blood alcohol concentrations of 0,08 grams per deciliter and lower.** Nation Highway Traffic Safety Administration. 2000.

NASCIMENTO, A.; GARCIA, M. Álcool e direção: uma questão na agenda política brasileira. **Psicologia & Sociedade**, v.21, n.2, p.213-222, 2009.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Bellknap Press, 1982.

NIST. (a) **A toolkit for evaluating public R&D investment**: Models, methods, and findings from ATP's first decade. 2003.

_____. (b) **Methods for assessing the economic impacts of government R&D**. 2003.

_____. **Economic impact assessment of the international standard for the exchange of product model data (STEP).** Transportation Equipment Industries. 2002.

O GLOBO. **Crime quase sem castigo**. 11/09/2011.

PECHANSKY, F.; DUARTE, P.; DE BONI, R. (org.). **Uso de bebidas alcoólicas e outras drogas nas rodovias brasileiras.** CONAD. 2010.

SEGATTO, M.; SOUZA E SILVA, R.; LARANJEIRA, R.; PINSKY, I. O impacto do uso de álcool em pacientes admitidos em um pronto-socorro geral universitário. **Revista de Psiquiatria Clínica,** v. 35, n. 4, 2008.

TASSEY, G. Lessons learned about the methodology of economic impact studies: the NIST experience. **Evaluation and Program Planning**. v.22, p. 113-119, 1999.

INMETRO. **VIM – Vocabulário internacional de metrologia**: conceitos fundamentais e gerais e termos associados. 2012. Disponível em: *http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/vim_2012.pdf*.

ZACKIEWICZ, M. **Trajetórias e desafios da avaliação em ciência, tecnologia e inovação**. Tese de doutorado. Departamento de Política Científica e Tecnológica. Unicamp. Campinas. 2005.

O impacto do método e de fatores organizacionais no processo de planejamento estratégico: estudo de caso em uma universidade federal

Claudio Sonaglio Albano[1], *Fabiane Tubino Garcia*[2]

Resumo

Com as novas exigências do ambiente para com as organizações públicas, estas devem adotar novas ferramentas de gestão. O planejamento estratégico assume papel de destaque neste cenário. Este trabalho teve como principal objetivo relatar o processo de planejamento estratégico numa universidade federal e identificar eventuais dificuldades e fatores facilitadores na sua elaboração e implementação. Para alcançar estes objetivos foi utilizado o método do estudo de caso. Resultados demonstram que características inerentes às organizações públicas: poder e cultura organizacional, aliados ao fato do método não exigir a presença de um líder/autoridade formal no processo, tornaram-se empecilhos para que os resultados fossem mais favoráveis.

Palavras-chave: Organizações públicas. Planejamento estratégico. Universidade federal.

Abstract

New demands from the environment towards the public organizations, require new forms and new management tools. Strategic planning assumes a prominent role in this scenario. This study aimed to describe the process of strategic planning in a federal university and identify any difficulties and facilitating factors in their design and implementation. To achieve these goals we used the method of case study. Results show that the inherent characteristics of public organizations: power and organizational culture, coupled with the fact that the method does not require the presence of a leader / formal authority in the process, have become impediments to the results were more favorable.

Keywords: *Public organizations. Strategic Planning. Federal university.*

1 Professor da Unipampa (campus Bagé), graduado administração (URCAMP), mestre em administração (UFRGS), doutorando da FEA\USP em Administração.

2 Professora da Unipampa (campus Santana do Livramento), graduada em Ciências Contábeis (UCPEL), mestre em Engenharia Produção (UFSM).

1. Introdução

Na sociedade contemporânea as organizações estão sujeitas a mudanças constantes e sofrem influências do ambiente no qual atuam, assim desenvolver um planejamento estratégico (PE) de forma a viabilizar a sustentação da organização e responder aos anseios deste ambiente, torna-se um fator preponderante. Nas organizações públicas existem novas exigências do ambiente, tais como maior transparência e participação na gestão dos recursos públicos, maior controle sobre a qualidade dos serviços prestados, além de uma maior responsabilização por parte de seus gestores sobre a utilização dos recursos, das mais variadas natureza, torna-se imperioso adotar ferramentas de gestão que possam alinhar a organização a estas exigências, na busca de maior eficiência e eficácia organizacional.

Essas exigências impactam as organizações, pois segundo Porter (1990) "uma organização deve considerar seu ambiente para elaborar suas estratégias", desta forma o planejamento estratégico assume papel preponderante neste contexto. Planejamento estratégico (PE) é o processo de elaborar a estratégia, enfatiza a importância da ligação entre o processo de elaborar estratégias e definir objetivos, assim como a forma de implementação do processo e seu monitoramento (FISCHMANN E ALMEIDA, 2009). O processo de elaboração e implementação de um planejamento estratégico é complexo em organizações privadas e torna-se um desafio ainda maior em organizações públicas, especialmente em universidades, devido a uma série de características políticas, culturais e de poder que habitam nestas instituições.

O objetivo principal deste trabalho é relatar o processo de planejamento estratégico em uma universidade federal, comparando a metodologia empregada com a utilizada em outras universidades públicas, identificar eventuais dificuldades bem como fatores facilitadores na elaboração e implementação deste processo. Durante o texto será utilizada a sigla PE para denominar planejamento estratégico.

Na próxima seção, são apresentadas afirmações que comprovam a importância do tema, na sequência descreve-se o contexto da universidade alvo deste estudo. Posteriormente estão descritos os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho. No referencial teórico, são abordados os tópicos pertinentes ao trabalho e comparados alguns modelos de planejamento estratégico, finalmente apresenta-se os resultados, análise e as considerações finais.

2. Justificativa

Nos últimos anos, diversas medidas governamentais de apoio ao acesso da população ao ensino superior abriram mercados para estas instituições, mas colocaram as mesmas frente a novos desafios, bem como: maior concorrência, disputa na modalidade de ensino a distância, redução dos custos das mensalidades, maiores exigências governamentais por qualidade, maior regulação do setor, entrada no setor de grandes grupos, entre outras.

As instituições de ensino superior públicas, no Brasil, têm legalmente garantias a sua continuidade, ou "sobrevivência", pois têm recursos financeiros assegurados orçamentariamente, quer sejam, municipais, estaduais ou federais. Este fato criou uma tradição destas organizações não desenvolverem grandes preocupações com ameaças e/ou oportunidades do ambiente (CUNHA, 1995). Atualmente, crescem pressões da sociedade para que as organizações públicas utilizem forma mais racional e produtiva os recursos nelas alocados, com maior transparência em suas ações, de modo a justificar sua efetiva necessidade. Assim como as demais organizações públicas, as universidades federais estão enfrentando estes questionamentos sobre seus objetivos, funções, estrutura, gestão, qualidade de seus serviços e a forma como estão sendo aplicados os recursos oriundos da sociedade.

Para enfrentar esta situação as organizações públicas devem buscar novos métodos de gestão e, com isso, a adotar a técnica de PE sem dúvida alguma surge como uma das mais importantes neste cenário, pois o êxito de uma universidade não depende somente das atividades acadêmicas, mas também do desempenho das atividades administrativas.

O processo de elaborar e implementar o PE torna-se ainda mais importante em organizações que estão em processo de implementação e/ou estruturação. Nas universidades públicas federais, uma nova instituição tem parâmetros de comparação e destinação de verbas que as coloca em desvantagem em relação às demais (programas de pós-graduação, número de alunos, produção cientifica, entre outros) e, para transpor estas dificuldades a elaboração de um planejamento estratégico é um processo inevitável. Entretanto, este não é um processo fácil, visto que provoca mudanças na organização atreladas a fatores como: poder, liderança e cultura organizacional. Essas mudanças se realizam através da implantação e adaptação de técnicas de gestão, desta forma diversos autores, entre os quais se citam Araújo (1996) e Cunha (1995) ressaltam que a implantação de novos processos administrativos nas universidades tem enfrentando dificuldades e particularidades.

Pelo exposto, torna-se evidente que não é possível a implantação de processos de PE relatados na literatura e utilizados com sucesso em organizações privadas, se faz necessário um modelo adaptado às características das organizações públicas, em especial universidades.

3. Contexto do trabalho

Neste tópico são descritas as características que compõem o ambiente onde o estudo foi desenvolvido. Por questões éticas foi omitido o nome da instituição, sendo a mesma referenciada por universidade federal ou pela sigla UF.

A UF é uma instituição multicampi, com unidades acadêmicas localizadas em diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Sul, fazendo parte do programa de expansão das universidades federais no Brasil. Criada pelo governo federal com o propósito de minimizar o processo de estagnação econômico de sua região, sendo desta forma um agente da definitiva incorporação da região ao mapa do desenvolvimento do Estado. A instituição tem como objetivo ministrar ensino superior, desenvolver pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e promover a extensão universitária, caracterizando sua inserção regional, através destes três pilares de atuação.

A UF teve suas origens no final da década passada, após assinatura de um acordo de cooperação técnica entre o Ministério da Educação (MEC) e outras universidades federais. A partir de sua constituição legal, os trabalhos para unificação dos procedimentos e identificação da instituição como um todo foram acelerados. Neste sentido, diversos grupos de trabalho (GTs) com representação de todos os campi, foram instituídos para desenvolver: o estatuto e regimento da instituição, planos de pessoal (avaliação), normas acadêmicas, planejamento estratégico, entre outros.

Como fruto de um destes GTs, foi desenvolvido o plano de desenvolvimento institucional (PDI). No PDI, foram estabelecidas as diretrizes básicas para a formação do PE, tais como missão, visão, princípios balizadores, perfil do docente e do discente. Também foram determinadas sete dimensões nas quais a universidade deve atuar que são: ensino, extensão, pesquisa, assistência estudantil, gestão, gestão de pessoal, planejamento e avaliação e comunicação social. Para cada dimensão, foram fixados objetivos a serem atingidos, especialmente a médio e longo prazos.

Foram definidas algumas dimensões (áreas), entre estas podem ser destacadas as seguintes: graduação, pós-graduação, pesquisa, extensão, assistência estudantil, gestão entre outras. Cada campus foi provido de autonomia, a fim de indicar suas prioridades em cada dimensão e assim direcionar melhor seus esforços para o alcance dos respectivos objetivos estratégicos.

4. Procedimentos metodológicos

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso. Segundo Yin (2001) este método é indicado quando o tipo de trabalho a ser desenvolvido envolve questões "como" e "por quê?" quando o controle que o investigador tem sobre os eventos é muito reduzido, ou quando o foco está em fenômenos contemporâneos dentro do contexto de vida real. É caracterizado pela análise de uma determinada realidade, de forma a possibilitar o seu entendimento e gerar possíveis relações entre os acontecimentos.

Este método de pesquisa também é recomendado quando o investigador tem necessidade de entender um fenômeno organizacional (TRIVINOS, 1992). Outras características do trabalho justificam a escolha por este método, tais como: múltiplas fontes de evidências e o pesquisador ser passivo em relação ao seu objeto de pesquisa.

O trabalho foi de cunho descritivo, que segundo Yin (2001), trabalhos de natureza descritiva são caracterizados quando se pretende observar fatos ou fenômenos, relacionando-os sem manipulá-los e, posteriormente, descreve-los facilitando sua compreensão. Conforme recomendam alguns autores, como Gil (2010), o pesquisador esteve presente em diversas situações, este fato é recomendado na realização de estudo de casos. Para cumprir com o objetivo proposto, de forma coerente com premissas para estudos de casos, neste estudo foram utilizadas três técnicas de coleta de dados, brevemente descritas a seguir.

A primeira, pode ser caracterizada como observação. Desenvolveu-se em sessões de *brainstorming*, embora não tenha sido realizada especificamente para este trabalho. Destas sessões resultou na opinião de 79 servidores (os docentes e técnicos administrativos da UF serão neste trabalho denominados de servidores) com relação à etapa de análise macro da organização, que abrange as etapas 01,02 e 03 na descrição do processo de PE da organização. Segundo Albuquerque e Leite (2009), *brainstorming* é uma técnica não quantitativa, onde as ideias são expostas sem antes passar por um filtro e discutidas até que um consenso seja atingido pelo grupo – nesta a comunidade acadêmica poderia opinar livremente sobre o método utilizado para desenvolver o trabalho, além de expressarem sobre outros temas pertinentes ao processo. Destaca-se que estas opiniões foram resultados de oito campi da universidade.

Quanto à segunda coleta de dados, esta se valeu de dados primários. Foi elaborado um questionário com 12 questões fechadas e duas abertas. Esse instrumento, continha questões referentes à identificação dos fatores inerentes ao processo de implementação do planejamento estratégico sendo dividido em três seções:

- a primeira, composta de cinco questões que visavam identificar a experiência dos servidores em PE, opiniões sobre a metodologia e participação dos servidores nas etapas de formulação e implementação do processo;
- a segunda parte com cinco questões que identificavam o efetivo resultado das ações do PE, nos campi onde alguma ação foi formulada e implementada; e,
- a terceira parte com sete questões que visavam identificar fatores que poderiam ter impedido a efetiva implementação do processo de PE.

Essas questões foram formuladas conforme Cunha (1995), Bryson (1995), Fischmann e Almeida (2009) e FORPLAD (1995) considerando elementos-chave, segundo esses autores, que permitem identificar o impacto do processo de PE junto aos seus participantes, assim como fatores positivos e negativos que podem influenciar este processo.

Os questionários foram distribuídos aos servidores por correio eletrônico, no período compreendido entre setembro a outubro de 2010. O universo deste trabalho é composto de todos os servidores da UF, ou seja, de todos os campi, totalizando 300 servidores (na época do trabalho).

Primeiramente, foi dimensionado um tamanho de amostra significativa e representativa da população em estudo e para isso foi empregado um procedimento aleatório para a seleção dos indivíduos. Dessa forma, a amostra foi classificada como probabilística, visto que se baseia em instrumento aleatório que lhes dá uma chance conhecida de serem selecionados, assim minimizando a tendenciosidade de seleção. As estimativas baseadas em uma amostra probabilística podem ser generalizadas para a população-alvo com um nível específico de segurança (HAIR JR, et al., 2005).

O dimensionamento da amostra adotado foi obtido para uma população finita (300 servidores) utilizando um erro de amostragem (precisão) de 10%, com um nível de confiança de 90% e com a proporção de 30% para técnicos administrativos e 70% para docentes, resultando em 49 questionários.

O critério de amostragem aplicado foi o da Amostragem Aleatória Simples (AAS), no qual todos os indivíduos da população têm igual probabilidade de serem selecionados. De acordo com Bolfarine e Bussab (2005, p.16), na AAS, "cada unidade elementar é sorteada com igual probabilidade, individualmente, sem estratificação, e com um único estágio e seleção aleatória".

A terceira técnica de coleta de dados valeu-se da análise de documentos inerentes ao processo especialmente o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da universidade, legislações do setor educacional e planos (modelos) estratégicos das outras instituições estudadas no trabalho.

Foi realizada análise qualitativa, embora esta sofra algumas restrições devido a algumas falhas que podem ser cometidas, principalmente devido à subjetividade na análise das respostas, em contrapartida o conhecimento que o pesquisador tem sobre o contexto ou tema do trabalho pode ser um fator positivo neste tipo de análise. Várias são as técnicas sugeridas para análise de dados qualitativos, sendo que se procurou seguir Yin (2001), quando este sugere alguns requisitos para uma análise de dados com qualidade, nos quais se destacam os seguintes:

- mostrar que a análise está baseada em evidências relevantes; para isso foram consideradas palavras que identificassem claramente o principal sentido da opinião; e,
- remeter as análises para o aspecto mais relevante do estudo; desta forma buscou-se relacionar-se as menções positivas e negativas ao método.

5. Revisão bibliográfica

Neste tópico são abordados alguns conceitos sobre planejamento estratégico, especialmente no contexto de organizações públicas, em especial, universidades contexto deste trabalho.

5.1. Planejamento estratégico

Conforme relatado, as organizações necessitam se preparar para enfrentar as mudanças, cada vez mais constantes e exigentes. Assim, o planejamento estratégico surge como uma das ferramentas e técnicas importantes. Esta técnica exige uma série de mudanças organizacionais, fato este que exige uma nova postura das organizações públicas, o que para algumas organizações torna-se um grande desafio.

Planejamento estratégico pode ser conceituado conforme Fischmann e Almeida (2009) como uma técnica administrativa que através da análise do ambiente de uma organização, cria consciência das suas oportunidades e ameaças, seu pontos fracos e fortes, em coerência com sua missão, criando desta forma uma direção a ser seguida para que a organização alcance seus objetivos. Outro conceito pode ser encontrado em Hitt e Ireland (2007), "estratégia é um conjunto integrado e coordenado de compromissos e ações definidos para explorar competências essenciais e obter vantagem competitiva".

Existem diversos conceitos e modelos de PE, entretanto há uma concordância entre os autores que não existe um modelo "melhor" ou "mais certo", mas existe a clara definição que as organizações dependendo de suas características podem melhor implementar um modelo em detrimento de outro. Segundo Bryson (1995), que propôs um modelo para ser utilizado em organizações

sem fins lucrativos, um modelo de PE é uma forma de sistematizar a realização das atividades de planejamento, dentro de uma concepção racional de execução, que pode ser representado por um esquema, ou diagrama seqüencial, indicando as etapas que devem ser cumpridas.

Entretanto, há uma concordância que uma das etapas, se não a mais importante de todo o processo, é a da implementação (MINTZBERG ET AL., 2000). Esse estágio está baseado na ação de conseguir a execução dos planos traçados, embora segundo os mesmos autores existam poucas referências na literatura sobre aspectos que dêem suporte à relação entre o sucesso da organização e o planejamento estratégico, em especial quanto a sua forma de implementação.

Nesta etapa torna-se fundamental a ação da administração estratégica que, embora deva estar vinculada a todo o processo de PE, sua ação torna-se importante, pois, segundo Fischmann e Almeida (2009) a administração estratégica é o processo de tornar a organização capaz de integrar as decisões estratégicas (nível da organização que se define e formula o PE), aos níveis administrativos (táticos) e operacionais, buscando ao mesmo tempo proporcionar maior eficiência, mas em especial maior eficácia a organização.

Assim como não existe um modelo de PE ótimo que garanta melhores retornos à organização, dificilmente pode-se afirmar que uma determinada estratégia será bem sucedida, mas pode-se reduzir a incerteza, com um criterioso processo de formulação das estratégias. Todos os integrantes da organização devem participar deste processo, pois há uma tendência de que os objetivos traçados possam ser mais realistas com uma maior participação e comprometimento de toda a organização.

5.2. Planejamento estratégico em instituições públicas de ensino superior

A implantação de novas técnicas e práticas administrativas em instituições de ensino superior, em especial, nas universidades públicas, é um processo que enfrenta dificuldades principalmente devido a suas particularidades, tais como: estabilidade do quadro de servidores, interesses diversos e conflitantes tanto pessoais como profissionais, conflitos de poder, diversidades de conhecimentos e culturas, entre outros (ESTRADA, 2001). Segundo Forplad (1995), essas características inerentes às instituições desafiam ainda mais seus gestores quando da inserção de novas práticas gerenciais, pois a diversidade de formação de seu pessoal coloca estas organizações numa situação mais complexa quando se trata de definir as suas tarefas a executar, estes assuntos não estão na fronteira do conhecimento de seus integrantes, além de seus componentes não terem habilidades gerenciais para responder a rápidas mudanças ambientais.

A dificuldade para desenvolver atividades de planejamento nessas organizações pode ser evidenciada pela forma como seus gestores são definidos, pois este é um processo eleitoral no qual são eleitos gestores para mandatos com tempo de duração pré-fixados, independente de quanto serão bem ou mal sucedidos em sua trajetória. As propostas (ou promessas) de campanha servem de balizadores (diretrizes gerais) para todo o trabalho a ser desenvolvido, isto pode ser, em grande parte uma norma (tradição) danosa aos interesses da instituição e logicamente aos interesses públicos. Aglutinação política desses grupos muitas vezes se processa através de indivíduos com afinidades pessoais e/ou de áreas de atuação, ficando em boa parte das vezes o entendimento dos objetivos da organização relegado a um segundo plano.

A introdução do processo de PE poderia ser uma forma de alterar, para melhor, a situação acima descrita, em especial sendo este um processo participativo onde toda a comunidade acadêmica fosse contemplada (na fase de propostas) e as ações definidas viessem ao encontro dos reais interesses da organização. Este processo uma vez implementado necessariamente irá alterar o horizonte de planejamento, fazendo com que se possa pensar a organização em longo prazo. Este processo não se constitui em amarras ou entraves para a gestão, mas sim um instrumento útil, sofrendo revisões periódicas ou sempre que houver uma exigência, imposta pelo ambiente, tanto interno como externo.

Apesar de todas as dificuldades relatadas nas organizações públicas, pode-se concluir que assim como as organizações privadas, as públicas tem algumas características essenciais para o desenvolvimento de um PE, ou seja, tem formalmente definidos missão, valores, objetivos e campo de atuação.

6. Modelos de planejamento estratégico

Embora existam diversos modelos de planejamento estratégico para organizações privadas e com fins lucrativos Almeida e Fischmann (2003), para organizações públicas sem fins lucrativos e universidades, um dos mais conhecidos é o modelo de Bryson (1995), que tem como principais características: estabelecer um acordo inicial, determinar missão, valores, avaliação do ambiente, formulação e revisão da estratégia, implementação e reavaliação de todo o processo. Neste trabalho serão descritos três modelos de planejamento estratégico: da UF, instituição objeto do estudo, o modelo definido no FORPLAD (1995), que é um modelo proposto pelos pró-reitores de planejamento e administração das universidades federais e finalmente o modelo descrito em Almeida (2004), que foi utilizado pela USP, sendo escolhido pela importância desta instituição no contexto da educação superior no Brasil.

Após a descrição destes modelos será realizada uma comparação das principais características de cada um, com o objetivo de verificar se os fatores de sucesso ou insucesso na implementação do planejamento estratégico da UF, poderiam ser mais bem contempladas com a observância a algumas características dos demais modelos.

6.1. Modelo da Universidade de São Paulo (USP)

O modelo utilizado foi adaptado de Almeida (2003) e descrito em Almeida (2004), para a elaboração deste modelo o autor, citado acima, primeiramente atentou para a dimensão e complexidade (diferentes culturas, políticas, conhecimentos e demais fatores) da USP, desta forma optou por não realizar um PE descentralizado, outro fator que deve ser considerado em uma instituição de ensino é que o PE deve fazer parte do processo de avaliação institucional e ser um processo contínuo. A seguir, descreve-se brevemente cada etapa.

> Etapa 01 - Orientação: diretrizes superiores, missão, vocação e visão. As atividades aqui desenvolvidas devem nortear todo o processo, somente após identificar claramente a missão, visão e vocação da instituição é que se pode prosseguir com o processo.
>
> Etapa 02 – Diagnóstico: aspectos internos, análise ambiental, campo de atuação e verificação da estratégia vigente. Nesta parte ocorre a conscientização sobre os fatores críticos de sucesso, que permitem uma análise sobre os pontos fortes e fracos; análise do ambiente, pois através desta são identificadas as oportunidades e ameaças, que serão a base para que a instituição possa alcançar a eficácia. Também, deve-se verificar o ambiente operacional, ambiente interno e aspectos internos. Outro fator importante é analisar o campo de atuação da instituição, ou seja, verificar se esta coerente com sua missão e visão e finalmente identificar a estratégia vigente.
>
> Etapa 03 – Direção: estratégias e objetivos. Nesta etapa devem ser definidas as estratégias e conseqüentemente seus respectivos objetivos.
>
> Etapa 04 – Viabilidade: após definidas as estratégias e seus objetivos, deve-se quantificar em ferramentas operacionais, de forma detalhada, como esses serão atingidos.
>
> Etapa 05 – Operacional: ações e cronograma. Nesta etapa prepara-se a organização para implementar o PE, também deve ser realizado o constante monitoramento das atividades, para verificar se os objetivos definidos poderão ser atingidos.

De forma resumida pode-se afirmar que este modelo de PE inicia na identificação da missão e visão organizacional, passa à análise ambiental, à formulação da estratégia, sua implementação, avaliação e controle.

Quanto à formulação e implementação do PE as maiores dificuldades encontradas foram pelo porte da instituição e o envolvimento necessário de indivíduos responsáveis pelas decisões estratégicas em suas respectivas unidades. Essa etapa iniciou com o treinamento dos envolvidos (docentes e técnicos administrativos), que ocupavam posição de tomada de decisão com impacto no desempenho em longo prazo na universidade, ainda durante este estágio foi possível discutir a pertinência do modelo, do processo preliminar proposto, e adequação do mesmo a instituição e foi oferecido o suporte necessário às unidades e departamentos. Para a condução do processo de PE nas unidades/departamentos, não houve a recomendação de um processo padronizado, assim, em alguns departamentos todos os servidores participaram, em outros, apenas foram formados grupos de trabalho e, alguns departamentos formaram comissões de ensino, de pesquisa e assim conforme as áreas.

Considerações importantes sobre este processo: a Comissão Própria de Auto-avaliação (CPA) ficou encarregada de monitorar sua efetiva implementação, o processo iniciou em algumas unidades, em especial nas unidades de ensino. Como principais características do modelo, podem ser citadas: descentralizado sem modelo padrão na formulação e implementação; parte da elaboração das estratégias para depois definir os objetivos; foram treinados apenas pessoal considerado chave para a instituição (etapas de formulação e implementação) e não teve um processo padrão de implementação ficando a critério de cada unidade ou departamento.

6.2. Modelo Forplad – Fórum dos Pró-Reitores de Planejamento e Administração das Universidades Federais

Em dezembro de 1995, após diversas reuniões entre os Pró-Reitores de Planejamento e Administração das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes), foi publicado um documento que tinha como objetivo, segundo Forplad (1995) apresentar uma proposta de processo de PE, capaz de oferecer e padronizar conceitos para este processo nas Ifes. O modelo proposto argumenta que primeiro deve-se fazer o PE das unidades, sendo o modelo padrão para todas, e depois elaborar o PE de toda a instituição. O modelo também apresenta um roteiro das etapas a serem desenvolvidas, com suas respectivas atividades, que de forma sucinta relata-se a seguir.

Etapa 01 – Apresentação: sensibilizar os membros da unidade para a importância do processo de PE.

Etapa 02 – Finalidade: identificar o objetivo maior da unidade.

Etapa 03 – Condições internas: fazer uma análise das condições internas.

Etapa 04 – Condições externas: fazer uma análise das condições externas.

Etapa 05 – Temas estratégicos: identificar os temas/eixos estratégicos que apresentam maior impacto, que merecem maior atenção e estabelecer respectivas ações para estes temas.

Etapa 06 – Priorizar ações: estabelecer uma ordem de prioridade para as ações, para cada questão estratégica.

Etapa 07 – Termos de referência: descrever de forma sucinta cada ação a ser realizada, detalhando quem, o que, quando, estimativa de recursos entre outros.

Etapa 08 - Programas de trabalho e execução: programar as atividades a serem desenvolvidas, ou seja, a execução das ações.

Etapa 09 - Avaliação e acompanhamento - planejamento: periodicamente devem ser realizados estes procedimentos em todos os programas de trabalho desenvolvidos.

Interessante acrescentar a recomendação para os casos que muitos servidores comporem uma unidade, deve ser utilizada a estratégia de distribuir esses em pequenos grupos e depois ir buscando o consenso entre os grupos.

Após o PE de cada unidade deve ser realizado o de toda a instituição, mas para isso alguns pressupostos devem ser observados, tais como: comprometer a cúpula da instituição e principais servidores e os resultados de cada unidade devem ser apresentados para todos e incorporados ao PE.

O modelo de uma forma geral ainda apresenta alguns pressupostos básicos como: tempo (horizonte) do PE, que não deve ser de longo prazo sendo seus objetivos divididos em curto e médio prazo; utilização de um cronograma único para todas as unidades (ordem das etapas); presença de multiplicadores (servidores capazes de coordenar as sessões de trabalho nas quais se planejam as diversas unidades); detalhamento das atividades de implementação e acompanhamento da execução do PE e utilização de recursos informatizados como forma de facilitar todo o processo.

Assim, destaca-se como principais características do modelo: centralizado com modelo padrão para todas as unidades; define primeiro os objetivos depois as estratégias; treinamento de pessoal (multiplicadores); comprometimento da cúpula diretiva e o PE geral deve ser elaborado a partir do PE das unidades.

6.3. Modelo UF – Planejamento Estratégico Campi e Reitoria (PECr)

A instituição adotou a prática dos GTs (grupo de trabalhos) para a elaboração de diversos procedimentos institucionais. Desta forma, no início do ano de 2009 foi criado o GT de Planejamento e Avaliação, que tinha como objetivo desenvolver uma metodologia para a formulação, desenvolvimento e implementação do planejamento estratégico da instituição. Este GT foi coordenado pela Pró-reitoria de Planejamento, além desse órgão, compunham este grupo de trabalho diversos servidores (docentes e técnicos), conforme indicação dos dirigentes dos campi, de modo que todas as unidades acadêmicas estivessem representadas.

O modelo prevê que cada campus elabore seu planejamento estratégico, posteriormente a reitoria apropriada de todo este material elaboraria o seu PE. Um campus da instituição oferece o curso de Administração de Empresas, assim "pela maior proximidade" dos servidores com o tema, decide-se que este campus será o "piloto" para todo o processo.

É pertinente um esclarecimento com relação ao termo comunidade acadêmica. Entende-se por comunidade acadêmica todos os indivíduos que interagem com a universidade cujo objetivo seja coerente com as atividades fins desta, neste caso, além dos servidores considera-se ainda os discentes (alunos).

È apresentado ao GT uma metodologia para a formulação do planejamento da instituição, esta reunia as idéias de alguns modelos clássicos Almeida (2003), Matus (1993) e Bryson (1995), de formulação de planejamento estratégico, pois trabalhava com definições de missão, visão, valores, análise do ambiente, elaboração de objetivos, forma de alcançá-los e metas, sendo que ao final deveria ser elaborado um mapa estratégico (KAPLAN E NORTON, 2007).

O GT decidiu realizar alguns exercícios entre seus membros com a metodologia proposta. O grupo chegou à conclusão que essa proposta era demasiadamente formal e requeria conhecimentos sobre ambiente organizacional (aspectos externos) e aspectos internos, e que talvez pela diversidade dos participantes da atividade de elaboração do planejamento (deveriam participar das atividades toda comunidade acadêmica), não fosse possível realizar esta atividade. Assim, considerando essas experiências, os membros do GT decidiram pelas seguintes modificações na metodologia: retirada do mapa estratégico do método, análise interna seria realizada a luz do Sinaes (2004), membros do GT indicariam sob quais aspectos deveria ser realizada a análise externa, mas os integrantes de cada campus seriam livres para adicionar novos elementos às análises do ambiente.

Foi realizado no campus já citado um "piloto" da metodologia. Convém ressaltar que antes da realização deste "piloto" a comunidade acadêmica do campus foi chamada para reuniões de sensibilização sobre o processo, onde foram explicados seus objetivos, forma de condução do trabalho e resultados esperados. Entretanto, quando da tentativa de desenvolver o modelo neste campus, este se demonstrou inadequado, especialmente porque os participantes da atividade (docentes, técnicos e discentes – estes em pequeno número), não conseguiram demonstrar "aderência" as etapas de análise do ambiente (definição dos pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças). Não foi possível sequer chegar à definição dos objetivos e avançar para as demais etapas do processo.

Desta forma, o GT chegou à conclusão que o processo deveria ser mais simples, que fosse acessível a um "nível de conhecimento totalmente heterogêneo" dos participantes. Então, decidiu-se por uma metodologia que segundo a qual a formulação do PE da instituição deveria partir dos 31 objetivos propostos em seu PDI. Sendo estabelecidas as seguintes etapas para o processo:

> **Etapa 01** – Sensibilização: todos os servidores e discentes seriam esclarecidos sobre a metodologia, forma de trabalho e objetivos do trabalho, após poderiam decidir em aceitar ou não participar das seguintes etapas.
>
> **Etapa 02** – Definir objetivos: a partir dos 31 objetivos explícitos no PDI, em uma sessão de *brainstorming*, todos os servidores (e discentes) do campus elencariam que problemas estão/podem impedir que a universidade alcance cada um dos objetivos, para cada objetivo poderiam/deveriam vincular um ou mais problemas.
>
> **Etapa 03** – Priorizar objetivos: com os objetivos e seus respectivos problemas, elencados, o grupo decide quais problemas seriam prioridades para serem solucionados conforme a importância de cada objetivo para o grupo. O GT recomendou que no máximo cinco ou seis objetivos deveriam ser trabalhados.

Até este ponto do trabalho, denominado como "análise macro da organização", os participantes do processo visualizaram: missão, visão, valores, aspectos internos, ambiente interno e ambiente organizacional.

> **Etapa 04** – Formular ações: priorizados os objetivos/problemas a serem trabalhados, eram formados grupos de trabalho (entre os servidores/discentes do campus – voluntários) que deveriam definir como enfrentar estes problemas, através de ações.
>
> **Etapa 05** - Compartilhar ações: após os grupos de trabalho deveriam compartilhar com todo o campus suas ações. Nesta ocasião os demais integrantes do campus poderiam/deveriam criticar, sugerir ou acrescentar conteúdo aos planos.

As etapas 4 e 5 são realizadas em momentos posteriores as etapas anteriores, em datas agendadas de comum acordo entre todos os participantes e com a supervisão de membros do GT do PECr.

> **Etapa 06** – Implementação e acompanhamento: após os planos aprovados, então o grupo responsável por cada plano de ação deve implementar, acompanhar e controlar sua execução. Nesta etapa também se faz necessária à supervisão de um membro do GT do PECr.

Novamente, o mesmo campus que já havia sido o "piloto" para a primeira proposta de metodologia, foi utilizado com esta mesma finalidade, desta vez o processo demonstrou resultados satisfatórios. Aconteceu um amplo envolvimento de todos os participantes, as propostas fluíram de forma natural e coerente com os anseios dos presentes, bem como dos integrantes do GT. Após este teste o GT novamente reuniu-se e definiu que este método seria adotado em todos os outros campi. Importante ressaltar que neste "campus piloto", foi realizado o processo até a etapa 03 e antes de realizar as etapas posteriores, outros campi começaram o processo.

O modelo prevê a presença de multiplicadores, que são os membros do GT que tem como função difundir o processo nos campi e apoio de sistemas de informática, softwares para controle de projetos nas etapas de implementação, acompanhamento e controle.

Entre as principais características do modelo estão: descentralizado com modelo padrão para todas as unidades/campus, define primeiro os objetivos depois as estratégias, treinamento de pessoal (multiplicadores); participação de toda a comunidade acadêmica e envolvimento igualitário entre todos os integrantes dos campi e da instituição.

7. Resultados e análises

Para fins de análise dos dados e resultados, optou-se por dividir em três partes esta seção do trabalho: na primeira parte é apresentada a comparação entre os modelos, posteriormente são realizadas abordagens referentes à etapa de análise macro da organização e na terceira, e última, aborda-se as ações para a formulação e implementação do processo de PE.

7.1. Comparação entre os modelos

A partir da descrição dos modelos efetuados, foi desenvolvido um quadro comparativo dos mesmos, focando basicamente dois aspectos: primeiro com relação à modelo clássicos de PE, ou seja, as etapas de um modelo; o segundo comparando características próprias de cada modelo. Para a comparação foram utilizados como base para definição de parâmetros os modelos de: Almeida e Fischmann (2003), Ansoff (1997) e Bryson (1995), que são citados em diversos trabalhos como modelos clássicos de planejamento estratégico.

Tabela 1. Comparação entre os modelos, etapas de um processo de PE.

Considera:	USP	Forplad	UF
Missão, visão e valores.	Sim	Sim	Sim
Análise aspectos internos	Sim	Sim	Sim
Análise ambiente interno	Sim	Sim	Sim
Análise ambiente organizacional	Sim	Sim	Não
Formulação estratégias e ações	Sim	Sim	Sim
Implantação e acompanhamento	Sim	Sim	Sim

Fonte – Autores do trabalho.

Pelo exposto na Tabela 1, percebe-se que praticamente todos os modelos contemplam as mesmas etapas, apenas o modelo da UF, efetivamente em nenhum momento considerou o ambiente organizacional de maneira formal e também na prática, devido ao fato que o GT retirou estas análises do modelo.

Na Tabela 2 são realizadas comparações entre os modelos a partir de características intrínsecas a cada um, que possam denotar diferenças na forma de conduzir ou conceituar um processo de PE.

Tabela 2. Características de cada modelo.

	USP	Forplad	UF
Origem do processo	Estratégias e depois objetivos	Objetivos e depois estratégias	Objetivos e depois estratégias
Etapa de sensibilização	Sim	Sim	Sim
Quem participa	Todos	Todos	Optativa
Processo formal	Sim	Sim	Sim
Processo padrão	Não	Sim	Sim
Forma de condução	Descentralizado	Centralizado	Centralizado
Uso de multiplicadores	Sim	Sim	Sim
Quem elabora PE	Quem decide	Todos	Todos
Parte processo avaliação	Sim	Não	Não
Comprometimento da direção de forma explícita	Sim	Sim	Não

Fonte – Autores do trabalho.

A seguir, algumas explanações sobre alguns itens colocados no Quadro 2.

Item – Quem participa: na UF, tanto um campi inteiro poderia desejar ou não participar do processo, bem como os servidores e discentes.

Item – Processo padrão: na USP, cada unidade/departamento poderia escolher a forma de conduzir seu processo de formulação e implementação do PE.

Item – Forma de condução: exatamente pelo item anterior quando as unidades tinham autonomia para conduzir algumas etapas e sem uma supervisão rígida, este processo foi caracterizado como descentralizado, enquanto nos outros modelos as unidades estavam subordinadas a procedimentos padrões, isto com relação a USP.

Item – Quem elabora PE: na USP apenas quem tomava decisões que podiam impactar o futuro da instituição participava do processo, nos outros modelos todos poderiam participar.

Item - Comprometimento da direção de forma explícita: na UF, em nenhum momento é citada a necessidade da direção das unidades/campi, assumirem a condução do processo, pois este poderá ser totalmente conduzido por servidores/discentes voluntários para a condução do mesmo, embora o compromisso da reitoria em acatar as decisões dos campi e formular e implementar seu PE a partir dos resultados destes.

Na Tabela 1 são observadas poucas diferenças entre os modelos. Na Tabela 2, existem diversas diferenças; com base nessas diferenças será abordado o processo de forma a verificar até que ponto estas divergências contribuíram positivamente ou negativamente para o processo de PE da UF.

7.2. Etapa de análise macro da organização

Nesta segunda parte da análise procurou-se identificar e agrupar as opiniões dos participantes do processo, referentes à análise macro da organização, que abrange as etapas 01, 02 e 03 na descrição do processo, colhidas nas sessões de *brainstorming* (Tabela 3). Nesse quadro as legendas C1, C2, significam campus 1, campus 2 e assim sucessivamente.

Tabela 3. Resumo das opiniões sobre a etapa de análise macro da organização.

Categorias de opiniões	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Total
1.Positivos relação ao método	9	5	7	9	4	3	7	2	46
2.Negativos relação ao método	2	3	1	1	3	2	1	1	14
3.Promover maior integração	1		3	2	6	2	3	2	19
Totais por campus	12	8	11	12	13	7	11	5	79

Fonte – Autores do trabalho.

Do total de 93 opiniões, na Tabela 3 estão representadas em três categorias 79 opiniões. As demais não foram consideradas relevantes ao trabalho, pois faziam menção à infraestrutura física da universidade, participação dos discentes nos processos da universidade e outras preocupações com problemas enfrentados pela instituição.

A terceira categoria de opiniões foi inserida na Tabela 3, pois mesmo não sendo objetivo do trabalho, teve um número relevante de citações e pelo significado da mesma, pois os participantes consideraram o trabalho uma forma de promover uma maior integração entre os membros da universidade.

Quanto a fatores positivos do método, pelo grande número de citações, efetivamente pode-se considerar que os participantes entenderam que o método utilizado oferecia boas condições para o desenvolvimento do trabalho. Quanto às criticas ao método, pelo seu número de citações (14) observa-se que o processo foi bem aceito, e que provavelmente as maiores resistências ao processo como um todo não estão concentradas no método.

7.3. Etapas de formulação e implementação

Nesta última parte da análise foram identificadas as reações de 49 servidores quanto às etapas de formulação e implementação na descrição do processo, que correspondem às etapas 04 e 05, respectivamente. Como alguns respondentes não preencheram todas as questões, os totais em algumas análises não totalizam 49 observações.

Esta análise está dividida em três segmentos: no primeiro o foco é o método e experiência dos participantes em processos de PE; no segundo, uma análise quanto à etapa da efetiva formulação e implementação das ações, e finalmente o foco é com as respostas relacionadas às situações onde as ações não foram formuladas e/ou implementadas.

7.3.1. Experiência em processo de PE e método utilizado

Pode-se comprovar que poucos servidores tinham experiência em processos de PE, pois 41 respondentes afirmaram nunca ter participado deste tipo de atividade e oito responderam que já tinham participado deste tipo de processo, desses, seis entenderam que o método utilizado na universidade poderia ser considerado melhor que os anteriores utilizados.

7.3.2. Ações formuladas e implementadas

Essas análises são referentes a um conjunto de oito respondentes que afirmaram que em seus campus algumas ações chegaram a ser formuladas e implementadas, desses, sete afirmam que faltou maior participação dos servidores para que as ações fossem efetivamente implementadas. Um fator negativo é que a metade dos respondentes não está disposta a participar de um novo processo de PE, outro fator negativo é que todos os respondentes afirmaram que sua carga de trabalho inerente as suas funções na universidade prejudicou uma participação mais efetiva no processo de formulação e implementação das ações.

7.3.3. Problemas inerentes à etapa de implementação

As analises realizadas a seguir fazem referência ao conjunto de respondentes que afirmaram que em seus campi não foram formuladas e/ou implementadas ações do processo de PE. As questões dessa parte do instrumento visavam identificar que fatores poderiam ter motivado problemas para a implementação do processo.

Quando questionados se a falta de um maior conhecimento/experiência sobre um processo de PE poderia ter sido um fator impeditivo de sucesso do processo, 22 de 27 respondentes afirmaram que não. Assim como no conjunto anterior a maior parte, 22 dos 29 afirmaram que sua carga de trabalho inerente as suas funções na universidade prejudicou uma participação mais efetiva no processo de implementação das ações. Diferentemente do conjunto anterior, a maior parte dos respondentes sente-se motivada a participar de um novo processo de PE.

As demais questões instigavam fatores citados durante o referencial teórico, que em organizações públicas estão presentes e que podem interferir em sua gestão. Desta forma, 34 de 40 respondentes afirmaram que a ausência de um líder ou autoridade (em todo o campus) formal no processo de PE foi um fator preponderante para a não implementação das ações, bem como para 32 dos 40 respondentes a ausência de um líder ou autoridade (na instituição) formal no processo de PE foi um fator preponderante para a não implementação das ações. Este fato pode ter sido gerado pelo método não prever a presença formal de um líder em todo o processo nos campus e até mesmo na instituição. Para 34 de 41 respondentes a diversidade de interesses e objetivos (profissionais), características de Ifes foi um dos fatores preponderantes para a não implementação das ações, assim como divergências políticas internas.

8. Considerações finais

Conforme exposto, um dos objetivos do trabalho era o de comparar o modelo de PE utilizado na UF com outras instituições públicas de ensino superior e verificar se este modelo poderia ter sido um fator facilitador ou não para a efetiva implementação do processo.

Desta forma, comparando as características do modelo adotado na UF em relação aos demais, descritos durante o trabalho, convém destacar como pontos positivos da metodologia: a realização de uma etapa de sensibilização quando foram expostos os objetivos do trabalho e a descrição do método; fácil entendimento, fato esse destacado pelos servidores, até por aqueles que já tinham experiência com métodos anteriores; uso de multiplicadores, que acaba disseminando o processo em todos os níveis da organização; participação de todos os membros da organização (citado positivamente pelos participantes) e objetivos formalizados no PDI da instituição, fator importante, pois faz com que as ações desenvolvidas estejam efetivamente alinhadas com este documento, que deve ser o norteador de todo o processo de planejamento e gestão em uma instituição de ensino superior.

Como fatores negativos, devem ser citados: ausência da análise do ambiente externo (de maneira formal), que pode prejudicar a formulação das estratégias; não considerar o PE como parte do processo de avaliação, pois em instituições de ensino superior a avaliação faz parte do processo regulatório, sendo de caráter permanente; a não exigência de um responsável, tanto pelo processo no campus como de uma forma geral pelo processo em toda a instituição, conforme já demonstrado pela análise das opiniões dos servidores este fato pode ter sido um dos empecilhos para a efetiva implementação do processo.

A partir das análises e conclusões apresentadas é coerente concluir que efetivamente o processo foi desenvolvido até a fase de análise macro da organização, pois poucos servidores responderam ter conhecimento da efetiva formulação e implementação de ações. Uma das características do estudo do caso e a presença do pesquisador no contexto do trabalho, e a partir deste fato, então, realizar observações, assim pelo fato de o pesquisador ser integrante do GT do PECr este pode comprovar que poucas ações foram formuladas e uma quantidade ainda menor chegou à fase de implementação. Quanto às razões para isto, pode-se concluir que estas não estão vinculadas ao método, pois os servidores reagiram de forma satisfatória ao mesmo, bem como pela comparação deste com os demais métodos, observa-se que esse não apresenta grandes diferenças em nível de conceituação, etapas e procedimentos com os demais.

Conforme exposto durante a revisão bibliográfica e citado por alguns autores e fato afirmado pelos servidores, conclui-se que efetivamente os fatores que dificultaram ou impossibilitaram

uma efetiva formulação e implementação das ações e por consequência de processo de PE foram às características inerentes as organizações públicas, em especial universidades, tais como: poder e cultura organizacional, que somados ao fato do método de não exigir a presença de um líder/autoridade formal no processo tornaram-se empecilhos para que os resultados fossem mais favoráveis.

Referências

ALBUQUERQUE, L.G.; LEITE, N.P. **Gestão de pessoas – perspectivas estratégicas.** São Paulo: Atlas, 2009.

ALMEIDA, M.I.R. (a) **Manual de planejamento estratégico.** São Paulo: Atlas, 2003.

_____. **Planejamento estratégico para unidades e departamentos da USP: uma proposta de arquitetura, modelo e condução do processo. faculdade de economia e administração.** FEA-USP. Tese de Livre Docência. 2004.

ALMEIDA, M.I.R.; FISCHMANN, A.A. (b) **Planejamento estratégico na prática.** São Paulo: Atlas, 2003.

ANSOFF, H.I. **Estratégia empresarial.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

ARAÚJO, M.A.D. Planejamento estratégico: um instrumental à disposição das universidades. São Paulo: **RAP - Revista de Administração Pública**, v. 30, n. 4, 1996.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. **Elementos de amostragem.** São Paulo: Editora Blucher, 2005.

BRYSON, J.M. **Strategic planning for public and nonprofit organizations.** San Francisco: Jossey Bass, 325 p. 1995.

CUNHA, C.J.C.A. **Planejamento estratégico em universidades**. Florianópolis: NEST- Núcleo de Estudos - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

ESTRADA, R.J.S. **Os Rumos do planejamento estratégico nas instituições públicas de ensino superior.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21. ENEGEP. Salvador, 2001.

Fischmann, A.A. Almeida, M.I.R. **Planejamento estratégico na prática**. São Paulo. 2 ed. Atlas. 2009.

FORPLAD. Fórum Nacional de Pró-reitores de Planejamento e Administração. **Planejamento estratégico em instituições federais de ensino superior.** Uma proposta de processo participativo. Londrina, Paraná, Dez. 1995.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo. 5 ed. Atlas. 2010.

HAIR JR., J.F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

HITT, M.A.; IRELAND, D.R.; HOSKISSON, R.E. **Administração estratégica**. São Paulo: Editora Thomsom. .2007.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A estratégia em ação.** Balanced Scorecard. Editora Campus. Rio de Janeiro.2007.

MATUS, C. **Política, planejamento e governo.** Brasília: Ipea, 1993. Tomos I e II.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **SINAES. Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior.** Brasília: Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. INEP. 2004.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico.** Porto Alegre. Editora: Bookman, 2000.

PORTER, M. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio** de Janeiro: Campus, 1990.

TRIVINOS, A. **Introdução a ciências sociais.** São Paulo: Atlas. 1992.

YIN, R.K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos.** 4 ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

O uso de estudos prospectivos na elaboração do planejamento estratégico de uma instituição científica-tecnológica brasileira

Nadia Schimidt Bassi[1], Christian Luiz da Silva[2], Fabiana Ieis[3], Daniel Rodrigues Poit [4]

Resumo

A decisão sobre o que pesquisar é um fator vital para as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) brasileiras e, para isso, muitas instituições publicas tem utilizado os estudos prospectivos como uma ferramenta de planejamento estratégico, uma vez que estes permitem a formulação de projetos e políticas de médio e longo prazo. Este estudo objetivou analisar o processo de planejamento estratégico e priorização de projetos de pesquisa em uma unidade da Embrapa. Para isso, utilizou-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, com técnicas de pesquisa bibliográfica, análise documental e entrevistas semiestruturadas. Os resultados apontam para existência de um planejamento estratégico com a elaboração de cenários e identificação de oportunidades e ameaças para a instituição em suas diversas áreas de atuação.

Palavras-chave: Estudos prospectivos. Planejamento estratégico. Embrapa. Priorização de pesquisas. Política de ciência e tecnologia.

Abstract

The decision on what research is vital for Institutions of Science, Technology and Innovation (ICTIs) in Brazil and for this reason, many public institutions have been used studies as a tool for strategic planning. This study was done in order to examine the process of strategic planning and prioritization of research projects of Embrapa unit. For this, it has used exploratory and descriptive literature research, with document analysis, bibliographical research and structured surveys. The results indicate the existence of a strategic planning with the development of scenarios, and identification of opportunities and threats to the institution in its various areas.

Keywords: *Prospective. Strategic plan. Embrapa. Priorities for research. Science and technology policy.*

1 Doutoranda do Programa de Pós-graduação de Tecnologia (PPGTE), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

2 Economista, docente do Programa de Pós-graduação de Tecnologia (PPGTE), coordenador da linha de pesquisa de Tecnologia e Desenvolvimento deste programa e professor do departamento de Gestão e Economia (UTFPR).

3 Economista, mestranda do Programa de Pós-graduação de Tecnologia (PPGTE), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

4 Economista, mestrando do Programa de Pós-graduação de Tecnologia (PPGTE), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

1. Introdução

Um dos maiores desafios que as instituições de ciência, tecnologia e inovação (ICTIs) enfrentam é a criação de mecanismos que auxiliem na tomada de decisão para desenvolvimento de pesquisas em áreas consideradas prioritárias (AULICINO, 2006). É preciso enfatizar que quanto mais uma instituição for capaz de se localizar, de ter clareza de suas competências essenciais, de monitorar seu entorno e de negociar seu futuro, maiores serão suas chances de se antecipar às mudanças e garantir sua legitimidade e sustentação. Em consequência destas mudanças, têm crescido nas ICTIs a busca e adoção de um processo sistemático de identificação das demandas que orientem a elaboração de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (IDEM, 2006).

Os estudos prospectivos são considerados referência para a formulação de projetos e políticas organizacionais que visem mudanças de médio e longo prazos e tendem a se transformar em novos foros para a tomada de decisão (THIESEN, 2008). Outro fator que tem levado as instituições de ciência tecnologia e Inovação a utilizar-se de práticas prospectivas é a possibilidade de selecionar prioridades em ciência, tecnologia e inovação, uma vez que esta priorização está fortemente vinculada à estratégia das alternativas futuras de desenvolvimento técnico-científico e social (ZACKIEWICZ ET AL, 2005; SANTOS ET AL. 2004).

No limiar desses assuntos, surge a importância de destacar o papel da política de ciência e tecnologia (PCT) para direcionamento do desenvolvimento do país. De acordo com Escada (2010), nos países em desenvolvimento, que aprofundam o processo de industrialização, a tendência nos próximos anos é de que as atividades do setor de Ciência e Tecnologia sejam percebidas como estratégicas ao crescimento econômico e ao desenvolvimento social. Esses aspectos atendem não somente as instituições de pesquisas vão além, posicionam estrategicamente o país no processo de desenvolvimento.

Este estudo objetiva analisar o processo de planejamento estratégico e de priorização de projetos de pesquisa em uma Unidade Descentralizada de pesquisa da Embrapa, denominada Embrapa Suínos e Aves, localizada em Concórdia, Estado de Santa Catarina. A metodologia utilizada é o estudo de caso, com abordagem qualitativa e uso de questionários semiestruturados. Inicialmente discute-se a importância da Política de Ciência e Tecnologia, em seguida aborda-se o uso de estudos prospectivos no planejamento estratégico, logo a caracterização da Embrapa. Em seguida a apresentação da metodologia aplicada e por fim, os resultados e as conclusões finais.

2. Política científica e tecnológica

A associação entre as atividades de ciência, tecnologia e inovação e o desenvolvimento econômico e social tem motivado, ao longo das últimas décadas, um maior destaque da política de ciência e tecnologia (PCT) nas agendas das políticas públicas. Além disso, a cobrança da sociedade por justificativas sobre o uso dos investimentos públicos e de seu retorno social, nesse caso em pesquisa e desenvolvimento científico, inovação e tecnologia, demanda a necessidade de acompanhamento e monitoramento das ações da PCT.

E ainda, conforme explica Cavalcante (2009), pelo menos do ponto de vista das políticas públicas, existe evidente necessidade de compreender melhor tanto o caráter dos processos de inovação industrial como o papel do estado no estímulo a esses processos. Nesse sentido, o que as Políticas Públicas de C&T devem buscar é um equilíbrio entre as atividades de fomento voltadas para as áreas científicas, e as demandadas pela sociedade. Esse equilíbrio pode ser alcançado através dos processos de definição estratégica de prioridades de atuação e da avaliação criteriosa dessas ações.

Tendo ainda presente que as políticas de C&T e de inovação, que eram objetos de discussão de um grupo relativamente restrito de domínios governamentais e acadêmicos, vem sido apresentadas, atualmente, como elementos fundamentais das políticas industrial e de comércio exterior. (CAVALCANTE, 2009)

Assim, a pesquisa orientada para pontos fundamentais do desenvolvimento econômico e social, passa também a ser vista como parte fundamental da formação de uma indústria consolidada, de mão-de-obra qualificada, e um ambiente propício a inovação. Além disso, a PCT tem o papel de se preocupar com as definições das áreas estratégicas de atuação, qual o tipo de ação que se deseja e precisa no país, a quem deve atender e a que tipo de desenvolvimento deve estar relacionada, além de definir os meios pelos quais ela deve ser obtida e construída.

No entanto Dagnino e Dias (2007) alertam para o fato de que a afirmação do avanço da ciência e tecnologia deva, necessariamente, levar ao progresso social. Essa afirmativa, que permeia a política científica e tecnológica nas sociedades contemporâneas, deve ser tratada com cuidado. Outrossim, a política de ciência e tecnologia, muito mais do que outras políticas públicas, é encoberta por uma neblina ideológica tornando difícil a apreensão de seu caráter de ciência política e que, por isto, demanda ferramentas analíticas que possam orientar a busca desse caráter (DAGNINO e DIAS, 2007).

Dessa forma, é pontual levar em conta, para a definição de estratégias e critérios de avaliação, o contexto em que a política está inserida.

> (...) a realidade da América Latina, uma região em que a prática da avaliação de políticas públicas só foi adotada quando imposta por instituições supranacionais como condição para a concessão de créditos e num contexto em que criticar o processo decisório, os modelos cognitivos e os valores e interesses dos atores que se beneficiam das políticas implementadas era quase impossível, e uma região em que a metodologia da Análise de Política com o viés que adotamos, por impor a observação crítica desses elementos poderá contribuir em muito para a melhoria das políticas públicas. A terceira vantagem se relaciona à sua adequação para tratar o caso da PCT. (DAGNINO e DIAS, 2007, p. 5)

Colocada a preocupação com os fundamentos das políticas públicas de C&T e de sua necessidade contextualização para as reais avaliações, ressalta-se que a importância da PCT está relacionada com a agenda de pesquisa do país e com a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Contudo, a importância das políticas em C&T e inovação não se limitam, mesmo apresentando-se essenciais, ao sistema produtivo, ou pertence tão somente, ao meio acadêmico. Os objetivos do desenvolvimento científico não estão mais limitados à acumulação de conhecimento sobre as leis da natureza ou à busca de soluções para problemas pontuais, estão caracterizadas como capacidade de construir e por em prática conhecimentos, que sejam reconhecidos como forma de capital, para que as nações possam manter a sua autonomia e competitividade no mundo cada vez mais interdependente (SILVA, 2000).

A política de C&T, além do já exposto, tem o papel estratégico de direcionar as agendas de pesquisa de um país, ao priorizar determinados setores industriais ou ao destinar recursos públicos para o desenvolvimento de pesquisa para a resolução de necessidades de demanda social.

De acordo com Valle, Bonacelli e Salles-Filho (2002), "no que concerne a instrumentos de apoio à P&D, apesar de ser este um mecanismo de política há muito utilizado, ele mudou substancialmente de forma ao longo da última década, transformando-se no mais importante instrumento de política".

Dessa forma, é compreensível que as políticas de C&T demandem instrumentos de priorização em P&D e em suas áreas de atuação. A priorização em C&T, para ser eficaz, deve valorizar instrumentos que a legitimem como uma função pública, levando em conta dois aspectos fundamentais: a) o apoio à institucionalização de atividades prospectivas junto às diferentes organizações partícipes de sistemas de inovação, e b) o compromisso com a implementação dos resultados alcançados, de maneira a não frustrar as perspectivas dos envolvidos (ZACKIEWICZ, et al 2002a).

Um vasto número de técnicas aplicáveis aos estudos de futuro e identificação de tendências e oportunidades para as priorizações estão disponíveis. Entre os quais, o método dos estudos prospectivos que é utilizado por este estudo se destaca como estratégia eficaz de priorização de áreas de pesquisa. Isso porque os estudos prospectivos consideram múltiplos critérios para demarcar o procedimento de seleção, pelo estímulo à flexibilização das posições, pela negociação, pelo aumento da capacidade de acompanhar as mudanças e pela explícita definição das regras do jogo (ZACKIEWICZ, et al 2002a).

Um dos principais fatores a ser considerado no processo de P&D, está relacionado às atividades que geram produtos mais facilmente apropriáveis, dos quais as atividades de menor ou de mais incerta apropriação seriam de responsabilidade do setor público (FUCK et all, 2007).

Sendo assim, descrita a importância das políticas de C&T e da priorização eficaz de suas ações, definir quais atividades devem ser realizados pelo setor público, priorizando ou não o mercado ou as possibilidades de retorno financeiro dos investimentos realizados, contempla relativa complexidade. Os estudos prospectivos podem ser ferramenta útil para os formuladores de políticas de ciência e tecnologia, uma vez que a ineficácia das escolhas de uma política pode remeter ao momento de sua concepção e formulação.

3. Estudos prospectivos

As políticas públicas voltadas para C&T definem linhas de ação e pesquisa prioritárias. Essas pesquisas são desenvolvidas, em sua maioria, pelas ICTs. Considerando que os recursos são limitados para uma tarefa tão abrangente, as instituições precisam contar com um instrumento que as levem a um novo patamar de entendimento do seu papel como agentes de políticas públicas. Os estudos prospectivos tem se mostrado como uma ferramenta decisiva nesse processo, conforme pode ser observado no item a seguir.

3.1. Estudos prospectivos: definições métodos e aplicações

Mayerhoff (2008) esclarece que existem diversos termos e definições para os estudos prospectivos. Esses termos buscam a adaptação ao idioma e a distinção das diferentes abordagens e metodologias que podem ser utilizadas em sua elaboração. A autora afirma ainda que, em termos gerais, os estudos prospectivos podem ser definidos como "o estudo do futuro para o desenvolvimento de uma atitude estratégica para a criação de um futuro desejável" (MAYERHOFF, 2008, p.7).

Diferentemente da previsão clássica que antecipa um futuro suposto como único, os exercícios de prospecção são construídos a partir da premissa de que são vários os futuros possíveis. Eles são desenvolvidos com dois objetivos: preparar os atores para aproveitar ou enfrentar oportunidades e ameaças futuras e desencadear um processo de construção de um futuro desejável (KUPFER; TIGRE, 2009).

Existe grande quantidade de métodos e técnicas utilizados para prospecção de futuro. Autores como Zackiewicz e Salles-Filho (2001) classificam os métodos em três grupos: formais informais e quantitativos. Os métodos *formais* são entrevistas estruturadas, análises morfológicas, discussões organizadas sobre questões pré-determinadas, *Delphi*, análise de impactos cruzados, construção e análise de cenários. Os métodos *informais* são basicamente discussões não estruturadas, do tipo *workshops*. Os métodos *quantitativos* são extrapolação de tendências, modelagens por computador e curvas de crescimento, *Delphi* modificados para gerar avaliações quantitativas, entre outros.

É importante lembrar que cada método, técnica ou ferramenta apresenta vantagens e desvantagens. Por exemplo, métodos quantitativos necessitam de séries históricas confiáveis ou existência de dados padronizados. Métodos qualitativos podem apresentar problemas em virtude do limite do conhecimento dos especialistas, suas preferências e virtudes.

Assim, a qualidade dos resultados está diretamente ligada à correta escolha da metodologia a ser utilizada na sua elaboração. Em razão disso, os especialistas recomendam utilizar mais de uma técnica, método ou ferramenta (CENTRO DE GESTAO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2011). Para Canongia et al. (2002), as metodologias mais praticadas para subsidiar a reflexão no âmbito de C&T: opinião de especialistas; cenários; modelagem e simulação; monitoramento e tendências. As principais metodologias e técnicas utilizadas em estudos prospectivos estão relacionadas na Tabela 1.

Abordagens e processos de natureza prospectiva buscam entender as forças que orientam o futuro, buscando promover transformações, negociar espaços e dar direção e foco às mudanças. Estudos prospectivos são conduzidos de modo a "construir conhecimento", ou seja, buscam agregar valor às informações do presente, transformando-as em conhecimento, de modo a subsidiar os tomadores de decisão e os formuladores de políticas, na construção de suas estratégias e identificar rumos e oportunidades futuras para os diversos atores sociais (SANTOS et al. 2004). De acordo com Barros *(2002)*:

> Estudos prospectivos nacionais têm duas grandes virtudes aceitas: são relevantes para avaliar o estado-da-arte da C&T, na medida em que influenciam o futuro tecnológico do país a partir de uma avaliação das condições presentes e, segundo, mobilizam os mais diferentes atores envolvidos com C&T - acadêmicos e não acadêmicos - para pensar, de forma coletiva e continuada, as necessidades tecnológicas do país (BARROS, 2002, p. 3).

Tabela 1. Principais metodologias e técnicas utilizadas em estudos prospectivos

Metodologia	Característica
Opinião de especialistas	Método qualitativo, baseado em opinião de especialistas, utilizado para complementar as informações obtidas e captação de conhecimentos tácitos, sinais fracos e insights. Delphi, painéis de especialistas, entrevistas, encontros, surveys, são exemplos deste método.
Cenários	Instrumentos para ordenar percepções sobre ambientes futuros alternativos, sobre as quais as decisões atuais se basearão. Busca construir representações do futuro que destacam as tendências dominantes e as possibilidades de ruptura no ambiente em que estão localizadas as organizações.
Modelagem e simulação	Tentativas de identificar certas variáveis e criar modelos computacionais, jogos ou sistemas nos quais se pode visualizar a interação entre as variáveis ao longo do tempo.
Monitoramento e sistemas de inteligência	Constituem fontes básicas de informação relevante. Monitorar significa observar, checar e atualizar-se em relação aos desenvolvimentos, numa área de interesse bem definida, para uma finalidade bem específica.
Tendências	Utiliza técnicas matemáticas e estatísticas para extrapolar séries temporais para o futuro. Coleta-se informação sobre uma variável ao longo do tempo e, em seguida, essa informação é extrapolada para um ponto no futuro.
Métodos descritivos e matrizes	Ampliação da criatividade individual ou coletiva para identificar futuros alternativos. Necessitam de especialistas, boas séries de dados, estruturas, compreensão da modelagem e das tecnologias da informação e comunicação.
Métodos estatísticos	Procuram identificar e medir o efeito de uma ou mais variáveis independentes, importantes sobre o comportamento futuro de uma variável dependente.
Criatividade	É um meio de ampliar a habilidade de visualizar futuros alternativos. Alguns métodos contribuem para aprimorar esta característica naqueles que trabalham com prospecção ou gestão de tecnologia, como por exemplo, como Brainstorming e Brainwriting. Indicada para ser usada no início do processo.
Avaliação / Decisão	Incluem o tratamento de múltiplos pontos de vista para priorizar ou reduzir fatores que devem ser considerados. Diferentes abordagens vêm sendo adaptadas e utilizadas, como o processo de hierarquias analíticas (AHP) e árvores de relevância. O decisor pode expressar preferências e estabelecer prioridades.

Fonte: Adaptado de Coelho (2003), Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (2011)

Segundo Godet e Durance (2011), face ao futuro, os homens podem escolher entre quatro atitudes: sofrer a mudança (passividade), agir (reatividade), preparar-se para as mudanças (pré-atividade) e provocar as mudanças desejadas (pró-atividade). A prospectiva, como antecipação ao serviço da ação, é a combinação das três atitudes ativas e pode direcionar a ação frente a futuros possíveis e desejáveis. Preparar-se para as mudanças previsíveis não impede a ação para provocaras mudanças desejáveis. Assim, a antecipação pode se transformar em ação pelos atores envolvidos (GODET; DURANCE, 2011).

3.2. Uso de estudos prospectivos no planejamento estratégico

A cobrança da sociedade por resultados que justifiquem o uso dos investimentos públicos também tem sido uma preocupação das ICTs brasileiras e o uso de estudos prospectivos tem se mostrado decisivos no processo de promoção de ações que levam a um novo patamar no entendimento do papel de C&T na sociedade (ZACKIEWICZ, Et al 2005).

Para Castro et al. (1998), os estudos prospectivos são uma importante ferramenta para a gestão de competitividade de negócios e de estratégias na área de ciência e tecnologia uma vez que a prospecção pode indicar oportunidades e ameaças ao desenvolvimento tecnológico, apontar gargalos, limitações, oportunidades e novas demandas. Para estes autores, a decisão sobre o que pesquisar é um fator decisivo na gestão das ICTs brasileiras e, portanto, o uso de metodologias prospectivas para identificação de demandas de pesquisa é considerado um importante instrumento no processo de priorização de projetos de pesquisa. Neste contexto, Thiesen (2008) afirma que os estudos prospectivos podem ser utilizados pelas instituições e governos em seus processos de gestão, como ferramenta de planejamento estratégico de médio e longo prazo, considerando que estes estudos têm agregado novas técnicas metodológicas, sistemas mais inteligentes e maior rigor científico na formulação dos projetos.

Para Zackiewicz, Reis e Bonacelli (2002), a prospectiva tem ganhado importância no processo de seleção de prioridades, principalmente, em ciência e tecnologia por parte das instituições que desenvolvem atividades em pesquisa desenvolvimento e inovação (PD&I). Considerando que a priorização de pesquisas está cada vez mais vinculada à apreciação estratégica das alternativas futuras de desenvolvimento, que possibilitem, entre outras ações, ampliar concessão de maior legitimidade às instituições que operam no sistema de C&T. Para Santos et al. (2004):

> No âmbito de sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), os exercícios prospectivos ou de prospecção tecnológica têm sido considerados fundamentais para promover a criação da capacidade de organizar sistemas de inovação que respondam aos interesses da sociedade. A partir de intervenções planejadas em sistemas de inovação, fazer prospecção significa identificar quais são as oportunidades e necessidades mais importantes para a pesquisa e desenvolvimento (P&D) no futuro (SANTOS et al.2004, p. 189).

Godet e Durance (2011) ressaltam que a estratégia é uma das consequências do reconhecimento da incerteza que marca o futuro. Desta forma, a reflexão prospectiva e estratégica é indispensável para se ter uma visão conjunta e para compor as prioridades de ação. Além de definir o posicionamento coerente, em um contexto de governança muitas vezes difícil.

De acordo com Aulicino (2006), o Brasil começou a preocupar-se com planejamento de ciência e tecnologia a partir de 1973. Existiram atividades de prospecção, mas somente setoriais e em empresas públicas. Destes estudos prospectivos, quatro foram considerados relevantes: a) a construção de cenários prospectivos para o futuro das redes de digitalização pela USP na década de 1970; b) a análise e a prospecção de futuro dos fatores macroeconômicos e tecnológicos do álcool, também realizado pela USP na década de 1970; c) o Programa de Prospecção em Tecnologia para Petróleo em Águas Profundas da Petrobrás em 1983 e; d) prospecção tecnológica setorial que analisou e estruturou quatro cenários alternativos que formaram a base da formulação estratégica da Embrapa na década de 1990.

As instituições públicas, principalmente as ICTs, têm cada vez mais se utilizado de técnicas de estudos prospectivos para elaborar seu planejamento estratégico, por meio da criação de possíveis cenários que identifiquem demandas de pesquisa para priorização de suas carteira de projetos.

4. Embrapa

A Embrapa é uma empresa pública de direito privado, vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, e constitui-se na maior e principal instituição de pesquisa agropecuária brasileira, destacando-se na esfera internacional, como o principal centro de tecnologia agropecuária tropical do mundo. Sua missão, conforme definido em seu Plano Diretor (V PDE 2008-2023), é: "Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira" (EMBRAPA, 2008). Atua por meio de 45 unidades de pesquisa, espalhadas em quase todo território brasileiro, além de coordenar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Está presente também na América do Norte, na Europa, na Ásia, na África e na América Latina, por meio de Laboratórios Virtuais e projetos.

Conta com um quadro de 9.248 empregados, dos quais 2.215 são pesquisadores, 18% com mestrado, 74% com doutorado e 7% com pós-doutorado. O orçamento da Empresa para 2011 é de R$ 1 bilhão e 829 mil.

4.1. O uso de estudos prospectivos no planejamento estratégico da Embrapa

O uso do planejamento estratégico na Embrapa teve início na década de 1980, com a elaboração do seu I Plano-Diretor. Para elaboração de seu planejamento e gestão estratégica, a Embrapa utiliza-se da metodologia baseada em cenários. A partir de possíveis cenários futuros, baseados em eventos potenciais e de determinantes e condicionantes externos, a Embrapa busca manter a sua sustentabilidade como organização e, para isso, revê periodicamente sua missão, visão de futuro, objetivos e diretrizes estratégicas, em consonância com as prioridades e orientações governamentais (EMBRAPA, 2008).

Em meados de 2007, a Embrapa iniciou o ciclo de planejamento estratégico, visando à elaboração do seu V Plano Diretor (V PDE), para o período de 2008 a 2023, com uma maior especificação para os primeiros quatro anos do Plano. O V PDE foi elaborado a partir de um estudo conduzido pela Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (Ripa) que objetivou: 1) construir uma visão de futuro compartilhada do contexto da PD&I para o agronegócio e o desenvolvimento

rural sustentável; e 2) oferecer subsídio ao processo de planejamento estratégico individual das instituições públicas e privadas que compõem o SNPA e afins. O estudo denominado "Cenários do Ambiente de Atuação das Instituições Públicas e Privadas de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) para o Agronegócio e o Desenvolvimento Rural Sustentável Brasileiro no Horizonte 2023", teve o apoio técnico da Macroplan, Prospectiva, Estratégia & Gestão e contou com a participação de cerca de 200 técnicos e especialistas diretamente ligados ao setor – agentes e tomadores de decisão de governo, academia, setor produtivo e terceiro setor.

As ideias e percepções dos participantes foram preliminarmente mapeadas por meio de dois instrumentos de consulta: a realização de 12 entrevistas presenciais junto a especialistas com notório conhecimento a respeito do SNPA e a aplicação de um questionário via Internet (*Web*) junto a 110 técnicos e especialistas vinculados às diversas instituições que congregam o sistema. As principais opiniões e expectativas em relação ao futuro da PD&I para o agronegócio, identificadas nas consultas, foram debatidas por um grupo de trabalho composto por especialistas ligados ao setor, para a construção de cenários e formulação de estratégias de âmbito nacional e regional.

O ciclo de planejamento estratégico da Embrapa é composto pelo Plano Diretor da Embrapa (PDE) e pelos planos diretores das unidades (PDUs). O processo de elaboração do PDE está descrito na Figura 1.

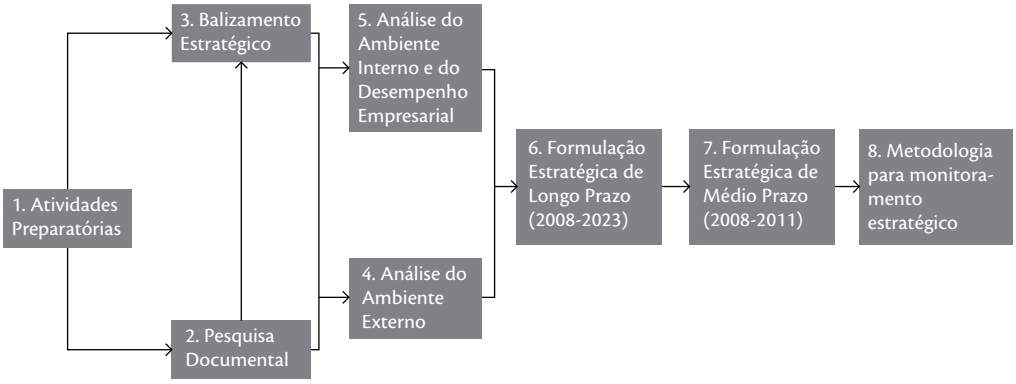


Figura 1. Processo de elaboração do Plano Diretor da Embrapa (PDE)

Fonte: Embrapa (2008).

Conforme consta em seu V PDE, o posicionamento estratégico da Embrapa tem como base a identificação clara de seu público alvo e a definição dos benefícios que a instituição deve gerar para esse público. Para gerar estes benefícios serão concentrados esforços e recursos para o

cumprimento de cinco objetivos estratégicos, representados por oito desafios organizacionais e institucionais, que constituem suas diretrizes estratégicas (EMBRAPA, 2008).

Os desafios científicos e tecnológicos são referidos como objetivos estratégicos e referem-se às atividades-fim da Embrapa, e têm por finalidade dar maior precisão à visão de futuro e ao posicionamento, aproveitar as oportunidades e minimizar o impacto das ameaças. Os cinco objetivos estratégicos foram desmembrados em 32 estratégias associadas que são as linhas de ação que indicam como a Embrapa procurará alcançar cada objetivo.

Os desafios institucionais e organizacionais são referidos como diretrizes estratégicas e referem-se as atividades-meio da Embrapa, que objetivam contribuir para o alcance da visão de futuro e do posicionamento estratégico. As oito diretrizes foram divididas em 30 estratégias associadas que indicam como a Embrapa procurará alcançar cada diretriz.

As estratégias de longo prazo ilustram como a Embrapa atuará ao longo dos 15 anos. A definição de como chegará lá, e por onde começar está descrito nas estratégias de médio prazo. Para formulação destas estratégias foi feito um alinhamento com os planos governamentais definidos para o período 2008–2011, relacionados com a agricultura, notadamente o Plano Plurianual do governo federal 2008–2011, o Plano Estratégico 2015 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e o Plano de Ação 2007–2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia. (MCT).

O plano diretor da Embrapa, composto de sua missão, visão de futuro, valores, objetivos estratégicos e diretrizes, bem como suas estratégias compõe o principal documento balizador para a elaboração dos planos diretores das unidades descentralizadas (PDU).

O acompanhamento das metas traças no planejamento estratégico se dá por meio do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), que tem o objetivo de abarcar todo o processo de gestão de projetos de PD&I. Ou seja, definir os processos de planejamento, indução, execução, acompanhamento, avaliação e realimentação das atividades de PD&I, comunicação empresarial, transferência de tecnologia e desenvolvimento institucional (GARCIA, 2009). O sistema objetiva ainda organizar as atividades da empresa, integrando os diferentes níveis de gestão estratégica, tática e operacional; estabelecer figuras programáticas, instâncias, níveis e formas de gestão e definir os processos de planejamento, indução, execução, acompanhamento, avaliação e realimentação das atividades de PD&I, comunicação empresarial, transferência de tecnologia e desenvolvimento institucional.

Conforme consta no Manual do SEG (2004), o Sistema Embrapa de Gestão é composto pelos subsistemas de gestão estratégica, tática e operacional. Cada um deles possui suas atribuições principais, porém agem de maneira integrada.

- **Gestão estratégica:** Objetiva organizar e implementar os processos prospectivos para a construção e revisão da visão estratégica da empresa, definição dos rumos e das intenções estratégicas, consolidação do PDE, definição e revisão do visar o foco e priorização de temas de pesquisa.
- **Gestão tática:** Visa selecionar, acompanhara e avaliar os projetos de pesquisa. Busca compor e gerir a carteira de projetos, visando atender as metas institucionais; garantir a qualidade técnica, científica e o mérito estratégico da programação de pesquisa, alinhando-a as diretrizes do PDE e dos planos diretores das unidades.
- **Gestão operacional:** objetiva elaborar gerir e executar projetos e processos de pesquisa, de acordo com as diretrizes elaboradas no PDE e identificar, planejar e implementar a melhoria contínua nos processos da Empresa.

Ao longo de mais de 20 anos, os vários ciclos de planejamento estratégico da Embrapa vêm consolidando um processo estruturado de aprendizagem organizacional, que tem como referência principal o planejamento e a gestão estratégica baseados em cenários.

A escolha da metodologia de cenários, segundo a Embrapa (2002), justifica-se num mundo cada vez mais marcado pela transformação acelerada em todos os níveis, onde o futuro não pode ser visto com os mesmos olhos do passado. Assim, para a empresa o desenho de cenários, permite orientar a ação presente, antecipando oportunidades e ameaças, à luz de futuros possíveis, determinando opções estratégicas que fazem a diferença (EMBRAPA, 2002).

4.2. O processo de priorização de projetos de pesquisa

O processo de gestão da Empresa, segundo natureza de seus procedimentos e atividades, e de acordo com as atribuições de suas instâncias é constituído por diversas fases, conforme consta no Manual do SEG (EMPRESA, 2004):

1. Elaboração do Plano Diretor da Embrapa (PDE) e dos Planos Diretores das Unidades (PDUs);
2. Elaboração da agenda Institucional;
3. Elaboração das metas institucionais baseadas no PDE e na agenda institucional aprovadas;
4. Definição das metas técnicas, da carteira de projetos, dos procedimentos de indução e a alocação de recursos para os macroprogramas;
5. Elaboração das propostas de projeto de pesquisa;

6. Avaliação e aprovação das propostas de projetos de pesquisa;

7. Composição da carteira de projetos da Embrapa e execução dos projetos;

8. Reavaliação da programação de pesquisa em relação ao cumprimento das metas técnicas estabelecidas;

O SEG adota figuras programáticas de nível tático, orientadas para a gestão de carteiras de projetos e processos, denominadas macroprogramas (MP), que possuem características específicas e são considerados instrumentos gerenciais para a operacionalização da programação da Empresa, orientando-a para a obtenção de resultados que atendam as metas técnicas estabelecidas nos Planos Diretores (EMPRESA, 2004).

Cada MP possui um gestor, responsável pelo processo de análise e aprovação das propostas de projetos de pesquisa.

Atualmente a Embrapa possui seis macroprogramas:

- **Macroprograma 1:** Engloba projetos de pesquisa de base científica elevada, de caráter transdisciplinar, multi-institucional, estratégico e aplicação intensiva de recursos. Buscam avanços tecnológicos radicais, estabelecimento de novos paradigmas para o conhecimento e para o padrão tecnológico do agronegócio brasileiro.
- **Macroprograma 2:** Projetos de médio prazo, base científica elevada, pesquisas aplicadas ou eventualmente básicas, interdisciplinar, executados com equipes interativas e redes. Buscam avanços no conhecimento e no padrão tecnológico e subsidiar políticas públicas paro o agronegócio e o desenvolvimento econômico e social do país.
- **Macroprograma 3:** Abriga projetos de curto e médio prazo, de aperfeiçoamento tecnológico. Executados por meio de arranjos simples e com baixa aplicação de recursos, assentados no conhecimento tecnológico já existente e na transferência de tecnologia.
- **Macroprograma 4:** Sua finalidade é a Transferência de Tecnologia e de Comunicação Empresarial, para integrar a atividade de PD&I e o mercado e para aprimorar o relacionamento da Embrapa com a sociedade.
- **Macroprograma 5:** Foca processos corporativos voltados para o desenvolvimento e avanços institucionais e implementação de melhorias da gestão.
- **Macroprograma 6:** Voltado para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e de comunidades tradicionais, na perspectiva de agregação de valor e, prioritariamente, com abordagem territorial.

As linhas de pesquisa de interesse são divulgadas por meio de editais ou chamadas semestrais, que trazem orientações para o processo seletivo das propostas de projeto. A partir da publicação das chamadas, inicia-se o processo de elaboração das propostas, pela equipe de pesquisadores das unidades, por meio do preenchimento de formulários disponibilizados em um programa corporativo. Após o preenchimento do formulário, a proposta é submetida para avaliação do Comitê Técnico Interno (CTI) de cada unidade de pesquisa. Após a aprovação na Unidade de origem as propostas são encaminhadas para o gestor do macroprograma a que a mesma pertence. O Gestor do MP encaminha a proposta para avaliação do mérito técnico, feita por uma Comissão Técnica de Macroprograma (CTMP), formada por especialistas que avaliam as propostas por meio de escores de relevância para os aspectos relativos ao mérito técnico-científico. Após a avaliação, a proposta é "recomendada/não recomendada" para aprovação.

A avaliação final das propostas é feita em reuniões ordinárias semestrais, onde as propostas são avaliadas em relação ao mérito estratégico, tendo como referência os objetivos e as diretrizes estratégicas do PDE e os pareceres emitidos pela CTMP. As etapas, objetivos e atores do processo de priorização de projetos estão descritas a sucintamente, na Tabela 2.

Tabela 2. Etapas, objetivos e atores do processo de priorização de projetos da Embrapa.

Etapas	Objetivo	Atores
Elaboração do projeto	Elaborar o projeto visando atendimento das metas e objetivos do Plano Diretor da Unidade (PDU).	Líder e equipe do projeto.
Avaliação técnica e estratégica pelo Comitê Técnico Interno (CTI)	Avaliar o mérito técnico estratégico do projeto e conformidade com o edital.	Membros do Comitê Técnico Interno de cada unidade.
Avaliação Técnica pela Comissão Técnica de Macro Programas (CTMP)	Avaliar mérito técnico, e consistência da proposta, para recomendá-la ou não ao CGP	Consultores ad hoc (especialistas internos e externos à Embrapa).
Avaliação de mérito estratégico pelo Comitê Gestor de Avaliação (CGP)	Avaliar o mérito estratégico da proposta e sua inclusão na carteira de projetos da Embrapa.	Pesquisadores doutores, Diretores da Instituição, Secretário Executivo do Setor de Gestão Estratégica representantes do Deptos de Pesquisa e Desenvolvimento e Transferência de tecnologia, da Assessoria de Inovação Tecnológica e da Secretaria de Comunicação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2011).

O método de seleção de projetos de P&D utilizado na Embrapa considera aspectos qualitativos e quantitativos, o que pode ser considerado um fator bastante positivo. Porém, devido ao fato de passar por várias etapas e por depender de resultados oriundos de diferentes pessoas, internas e externas a instituição o processo de seleção tende a ser demorado.

4.3. Embrapa Suínos e Aves: caracterização

A Embrapa Suínos e Aves é uma unidade descentralizada da Embrapa e tem como *missão* "viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da suinocultura e avicultura em benefício da sociedade brasileira".

Foi criada em 13 de junho de 1975, como Centro Nacional de Pesquisa em Suínos. Em1978 recebeu também a incumbência da pesquisa em aves, passando a se chamar Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, hoje denominado Embrapa Suínos e Aves. Localizada em Concórdia/SC, está estruturada com laboratórios de sanidade animal e de análises físico-químicas, sistemas de produção, campos experimentais, estação meteorológica, fábrica de ração, prédio administrativo e de pesquisa e biblioteca especializada em suínos e aves.

4.3.1. O planejamento estratégico

O Plano Diretor da Embrapa é a principal referência para o processo de elaboração dos Planos Diretores das Unidades (PDUs). Porém, cada unidade de pesquisa realiza um estudo prospectivo, em sua área de atuação com o objetivo de identificar as demandas, oportunidades e ameaças a partir de possíveis futuros. A técnica prospectiva utilizada, a exemplo da Embrapa sede, é a de cenários.

No processo de elaboração do PDU, um empregado de cada unidade recebe treinamento por meio do acompanhamento da elaboração do Plano Diretor da Embrapa. Além disso, é disponibilizado para as Unidades um software corporativo que permite o cadastramento e acompanhamento dos processos de elaboração do Plano (EMBRAPA SUÍNOS E AVES. 2011).

Em 1991, foi elaborado o primeiro PDU da unidade. A partir de então, a cada quatro anos, elabora-se um novo PDU, com a revisão da missão da unidade. Para sua elaboração, segue-se um roteiro e instrução elaborados pela Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa. O atual PDU da unidade foi elaborado para o horizonte de 2008-2011, com perspectivas até 2023. Para sua elaboração, foi criada uma Comissão de Planejamento Estratégico, constituída por empregados que contou com o apoio dos públicos interno e externo à unidade. O planejamento foi elaborado levando-se em consideração as informações geradas a partir do estudo prospectivo junto aos representantes das cadeias de suínos e aves de todo país por meio de entrevistas e questionários semiestruturados. Para formulação estratégica foi utilizada a técnica de mapeamento e interpretação das interações e convergências entre oportunidades e ameaças frente às forças e fraquezas mais relevantes para a unidade, considerando o horizonte de médio (2008-2011) e longo (até 2023) prazos (EMBRAPA SUINOS E AVES, 2008).

No Plano Diretor da Embrapa Suínos e Aves consta sua missão, visão de futuro, valores, tendências para o ambiente de atuação, as oportunidades e ameaças, a formulação estratégica, os desafios científicos e tecnológicos, os objetivos estratégicos e os desafios institucionais e organizacionais.

Os desafios científicos e tecnológicos se referem às atividades-fim da Embrapa Suínos e Aves e contemplam estratégias de médio e de longo prazo, selecionadas de acordo com as linhas de pesquisa prioritárias da unidade e vinculadas às oportunidades e às ameaças identificadas.

Os objetivos se compõem de um conjunto de estratégias, selecionadas a partir das estratégias de médio prazo e longo prazo do PDE. Para cada estratégia, estão relacionadas às contribuições da unidade (projetos de pesquisa a serem desenvolvidos). Os desafios institucionais e organizacionais são descritos como diretrizes e representam as atividades-meio unidade. (EMBRAPA SUINOS E AVES, 2008).

O PDU da instituição foi elaborado para o período de 2008-2011, com perspectivas até 2023, em atendimento as diretrizes do PDE, seguindo as orientações metodológicas da Embrapa sede. A contribuição da unidade em relação ao cumprimento do PDE se dá por meio dos resultados dos projetos de pesquisa desenvolvidos. Desta forma, é importante que o processo de priorização dos projetos esteja alinhado ao Plano Diretor da Unidade.

4.3.2. O processo de seleção e priorização de projetos de pesquisa

O processo de priorização de projetos segue as normas do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), descrito no subcapítulo 4.1.7. No âmbito da unidade, as propostas de projetos são avaliadas pelo Comitê Técnico Interno (CTI), que analisa o mérito técnico e estratégico de cada proposta, utilizando uma planilha de avaliação. Esta planilha contém seis questões fechadas referentes ao mérito estratégico e 20 questões sobre o mérito técnico, sendo que o avaliador tem quatro opções de resposta para cada questão.

Após receber as avaliações feitas pelo presidente do CTI o e/ou pelos avaliadores por ele escolhidos, o Comitê se reúne para discutir o resultado das avaliações e emitir parecer sobre as propostas, encaminhando as aprovadas para o gestor do macroprograma no qual a proposta está inserida. As propostas não aprovadas são devolvidas ao proponente juntamente com a justificativa pela sua não aprovação.

5. Metodologia

Para este estudo, a metodologia utilizada foi o de estudo de caso, com abordagem qualitativa e uso de questionários semiestruturados. A pesquisa foi desenvolvida em três fases: exploratória, descritiva e analítica. A pesquisa exploratória foi utilizada na primeira fase do trabalho, com objetivo compreender analisar o processo de políticas de C&T, e o uso de estudos prospectivos no planejamento estratégico. Foram utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica, com revisão da literatura. Na fase descritiva, objetivou-se se buscou uma melhor compreensão sobre o processo de planejamento estratégico e de priorização de projetos de pesquisa da Embrapa. Para isso foi realizada uma análise documental e entrevistas não estruturadas para obtenção de um melhor detalhamento destes processos junto a empregados do Setor de Gestão estratégica e do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento Brasília-DF. Assim, as principais fontes de pesquisa utilizadas nesta fase, foram entrevistas semiestruturados, relatórios institucionais, banco de dados e normas internas da instituição.

A fase analítica constituiu-se da do estudo de caso e da elaboração da pesquisa qualitativa. A partir da análise documental e das informações obtidas nas entrevistas foram elaborados questionários não estruturados que foram aplicados aos agentes integrantes das equipes de elaboração do planejamento estratégico e de priorização de projetos de pesquisa da Suínos e Aves. Os questionários continham questões abertas e objetivaram buscar um melhor entendimento em relação aos processos citados.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas entre os dias 08 de julho e 02 de agosto de 2011. Os questionários foram enviados por meio eletrônico aos membros das equipes. A equipe de planejamento estratégico da Embrapa Suínos e Aves é constituída por 20 pessoas, e a equipe responsável pela seleção de projetos de pesquisa é composta por oito pessoas. Foram entrevistadas somente os empregados com envolvimento direto nestes processos.

A aplicação dos questionários foi realizada em duas etapas. Primeiramente, foi aplicado um piloto com dois membros de cada equipe. Em seguida foram feitas as alterações nas questões onde ocorreram dúvidas ou interpretações incorretas e na segunda etapa, foram realizadas as entrevistas. O questionário sobre planejamento estratégico continha 18 questões e foi enviado para 20 pessoas, com um retorno de 85%. O questionário sobre o processo de priorização de projetos de pesquisa continha 13 questões e foi enviado para oito pessoas na Embrapa, com uma taxa de retorno de 87,5%%.

Os questionários aplicados trataram da percepção dos entrevistados em relação aos processos de planejamento estratégico e de priorização de projetos nas intuições pesquisadas. Para a análise das respostas, as perguntas de ambos os questionários foram divididas em três grupos:

- Processo: desenvolvimento, recursos, limitações e oportunidade de melhoria.
- Definição de estratégias: buscou conhecer como este processo estabeleceu ou colaborou para a definição das estratégias da instituição.
- Capacidade de priorização: vinculação entre as estratégias traçadas e a priorização dos projetos de pesquisa.

6. Resultados e conclusão

Os resultados apontam que o Plano Diretor elaborado pela Embrapa, com o uso de métodos prospectivos, é utilizado como documento orientador para elaboração dos planos diretores de suas unidades de pesquisa. Existe um planejamento estratégico bem elaborado e abrangente, por parte da Embrapa, com a elaboração de cenários e identificação de oportunidades e ameaças para a instituição em suas diversas áreas de atuação. Considerando que a área de atuação da Embrapa é muito diversificada, englobando diversas cadeias produtivas de animais, vegetais e de serviços há necessidade de que cada unidade de pesquisa elabore um estudo prospectivo voltado para as área de atuação.

O estudo mostra ainda que é necessário que a elaboração do planejamento estratégico das unidades, seja feito por uma equipe especializada e interdisciplinar, com o uso de uma metodologia adequada e que seja de entendimento de toda equipe. Também se verifica a importância de contar com a participação de agentes externos representativos na área de atuação da instituição, para que se possa identificar e priorizar as demandas externas.

A pesquisa evidenciou que a Embrapa Suínos e Aves possui processos bem estruturados, equipes qualificadas e com etapas bem definidas, tanto para elaboração do planejamento estratégico quanto para priorizar os projetos de pesquisa.

O alinhamento estratégico entre o planejamento e o processo de priorização de projetos, porém, não está bem evidenciado. Apesar de ter sido afirmado pelos entrevistados que a aderência ao Planejamento Estratégico (PE) é o principal critério utilizado para aprovação dos projetos, os critérios técnicos foram citados como os mais importantes para isso. Este fato pode ser atribuído a grande abrangência do PE, o que torna possível a inclusão de grande variedade de projetos. Na elaboração do PE, a Embrapa Suínos e Aves, considera, além das demandas do governo federal, as demandas oriundas do setor produtivo onde atua. Porém devido à grande abrangência das cadeias produtivas, o número de demandas apontadas é superior à capacidade de pesquisa da unidade. Este fato aponta para a necessidade de se contar com uma grande competência em priorizar estas demandas para que o PE tenha um foco definido, orientando a direção que deve ser seguida.

Em relação à priorização de projetos, os dados apontam para a existência de um processo de seleção de projetos bem estruturada, com uma equipe multidisciplinar de alta qualificação acadêmica. Os pontos fortes destacados apontados são: a) adoção de uma metodologia prospectiva, com a participação de agentes externos (clientes e usuários) na identificação de demandas, e b) a existência de um comitê técnico multidisciplinar para avaliar as propostas de projetos. O estudo aponta penas para a necessidade de um aprimoramento do alinhamento entre as estratégias estabelecidas e os projetos aprovados.

Referências

AULICINO, A.L. **Foresight para políticas de CT&I com desenvolvimento sustentável: estudo de caso Brasil.** 2006. 318 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BARROS, H.G. **A metodologia da prospecção tecnológica e o caso brasileiro do Prospectar.** In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 7, 2002, Lisboa, Portugal, 2002. Disponível em: <*http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0043710.pdf*>. Acesso em: 10 jul. 2010.

CANONGIA, C. et al. **Integração entre inteligência competitiva, gestão do conhecimento e visão de futuro: reflexão sobre um sistema de prospecção tecnológica e do conhecimento para o setor de ciência, tecnologia e inovação brasileiro.** In: WORKSHOPBRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. **Anais**... São Paulo, 2002.

CASTRO, A.M.G. et al. Prospecção de demandas tecnológicas no SNPA. In: CASTRO, A.M.G. et at. **Prospecção tecnológica de cadeias produtivas e sistemas naturais**. Embrapa/ DPD/ SPI, Brasília, 1998.

CAVALCANTI, L.R. Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados. **Texto para Discussão do IPEA**, 1458. Rio de Janeiro, IPEA, 2009. (arquivo td1458.pdf).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Site.** Disponível em: <*http://www.cgee.org.br/*>. Acesso em: 20.mar.2011.

COELHO, G.M. Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais. Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas: **Nota Técnica 14.** Instituto Nacional de Tecnologia. 2003. Disponível em: <*http://www.turma-aguia.com/davi/prospeccao_tecnologica.pdf*>. **Acesso em: 29 set. 2010.**

DAGNINO, R.P.; DIAS, R. A política de C&T brasileira: três alternativas de explicação e orientação. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p. 373-403, 2007.

ESCADA, P.A.S. **Construção e usos sociais da pesquisa científica e tecnológica: um estudo de caso da Divisão de Processamento de Imagem INPE.** 2010. 231f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas)

– Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

FUCK, M.P.; RIBEIRO, C.G.; BONACELLI, M.B.; FURTADO, A.T.P&D de interesse público?. Observações a partir do estudo da Embrapa e da Petrobras. In: Seminário Latino-Iberoamericano de Gestion Tecnológica – ALTEC, 12. 2007. **Anais...** 2007.

GODET, M.; DURANCE, P. **A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios.** Paris, Dunod, 2011.

KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Prospecção tecnológica. In: CARUSO, L.A.; TIGRE, P.B.(Coord.). **Modelo SENAI de Prospecção:** documento metodológico. Montevideo, 2004. 77 p. (Papeles de la Oficina Técnica, 14) Disponível em: <*http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/modelo_senai_de_prospeccao_cap2.pdf*>. Acesso em: 27 out. 2010.

MAYERHOFF, Z.D.V.L. Uma análise sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v.1, n 1, p. 7-9, 2008.

SANTOS, M. de M. et al. Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. **Parcerias Estratégicas**, 19, 189-229. 2004.

SILVA, A.C. da. Descentralização em política de ciência e tecnologia. **Estud. av.** [online]. 2000, v.14, n.39, p. 61-73. Disponível em: <*http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142000000200007&script=sci_arttext*> Acesso em: 17 out. 2011.

THIESEN, J.S. da. **Estudos prospectivos – uma metodologia estratégica para a construção de futuros possíveis.** 2008. Disponível em: h*ttp://www.admpg.com.br/2008/cadastro/artigos/temp/137.pdf.* Acesso em: 04 jul. 2011.

VALLE, M.; BONACELLI, M.B.M.; SALLES FILHO, S.L.M. Os fundos setoriais e a política nacional de ciência, tecnologia e inovação. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22. Salvador, 2002. **Anais...** Salvador, 2002. Disponível em: *www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/22809819.pdf.* Acesso em: 01 out. 2011.

ZACKIEWICZ, M.; BONACELLI, M.M.; SALLES FILHO, S. Estudos prospectivos e a organização de sistemas de inovação no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v.19, n.1, p. 115-121. 2005.

ZACKIEWICZ, M.; SALLES-FILHO, S. Technological foresight: um instrumento para política científica e tecnológica**. Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 10, p. 144-161, 2001.

ZACKIEWICZ, M.; FERREIRA, C.R.; BONACELLI, M.B. **Prospecção tecnológica e priorização de atividades de CT&I: Discussão metodológica a partir do caso da área de saúde**. Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 22. 2002a.

ZACKIEWICZ, M.; REIS, C. dos; BONACELLI, M.B.M. **Prospecção tecnológica e priorização de atividades de CT&I: Discussão metodológica a partir do caso da área de saúde**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22. Salvador. **Anais...** Salvador. 2002.

Seção 4
Memória

O Programa Espacial Brasileiro em perspectiva histórica: do início a 2010

O Programa Espacial Brasileiro em perspectiva histórica: do início a 2010[1]

Meireluce Fernandes da Silva[2]

O Programa Espacial Brasileiro colhe frutos de trajetória iniciada em meados do século passado.

Hoje ele está em rota de profunda mudança, que certamente o tornará mais dinâmico e mais presente na vida e no desenvolvimento do país. Mas, para compreender seu estágio atual é preciso conhecer um pouco dos principais momentos de sua história.

O Brasil esteve entre os primeiros países que perceberam o potencial científico, tecnológico e político da atividade espacial, na mesma época do lançamento, pela antiga União Soviética (URSS), do primeiro satélite artificial da Terra, o SPUTNIK I, que inaugurou a Era Espacial, em outubro de 1957.

Nosso marco inicial foi a criação, em 1945, do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA), que forjou a capacitação nacional necessária para que o Brasil pudesse acompanhar os desenvolvimentos da ciência e da tecnologia, inclusive na nova área espacial, surgida nos anos 50. É o mesmo CTA, depois renomeado como Centro Técnico Aeroespacial e, hoje, Departamento de Ciência e Tecnologia (DCTA).

1 Este capítulo faz parte do livro "Rumo a uma nova estratégia espacial para o Brasil", lançado em 2012 pela editora Thesaurus, e escrito pela especialista no assunto Meireluce Fernandes da Silva. Profunda conhecedora do tema, a autora no livro abre o debate sobre os rumos da atividade espacial no Brasil, cujos programas estão ligados à cooperação e acordos internacionais, além da política tecnológica, do segmento de satélites, dos planos estratégicos da Agência Espacial Brasileira (AEB/MCTI) e do planejamento e desenvolvimento das atividades espaciais do país. Nossos agradecimentos a Meireluce pela gentileza em autorizar a publicação deste primeiro capítulo, que mostra a trajetória histórica dos programas realizados até 2010.

2 A autora é mestre em Ciência da Informação (UnB) e consultora da área espacial. É membro da Academia de Letras do distrito Federal (ALDF)

O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), criado em 1950, também teve papel importante no princípio da nossa história espacial. Começou a formar pessoal altamente qualificado em áreas de tecnologias de ponta, capaz de entender as novidades que vinham do espaço.

O CTA, por meio do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e do ITA, contribuiu muito para o avanço do Programa Espacial Brasileiro. Abriu caminho para o desenvolvimento dos projetos dos primeiros foguetes brasileiros.

De 27 de julho a 3 de agosto de 1961, o primeiro astronauta do mundo, Yuri Gagarin, visitou o Brasil a convite do presidente da República, Jânio Quadros, e foi por ele condecorado com a Ordem do Cruzeiro do Sul. Um dia depois, o chefe do governo brasileiro criou o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), com a missão de estruturar o primeiro órgão do país para cuidar de assuntos do espaço exterior, com sede em São José dos Campos, SP. Seu primeiro presidente foi o Dr. Fernando Mendonça, que hoje reside nos EUA. Em 1963, o GOCNAE converteu-se apenas na Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), que, por sua vez, seria transformada (1971) no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

O INPE tem por missão gerar ciência e tecnologia espaciais e do meio ambiente terrestre, oferecendo produtos e serviços singulares que atendam às necessidades do País. Tornou-se referência nacional e internacional nessas áreas, graças à pesquisa de qualidade e à criação de conhecimentos em resposta às demandas de desenvolvimento e qualidade de vida da sociedade brasileira.

Nosso primeiro programa de cooperação internacional envolveu o Brasil – CTA e CNAE–, Estados Unidos da América – NASA –, e teve como objeto o foguete SONDA. Os pesquisadores da CNAE buscavam, na colaboração com a NASA, sua inserção em projetos desta agência em áreas de astronomia, geodésia, geomagnetismo e meteorologia.

Em 1964, o Ministério da Aeronáutica criou o Grupo Executivo de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE), que iniciou o programa de construção de foguetes.

Em 12 de outubro de 1965, foi inaugurado o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), então muito bem localizado nos arredores da capital do Rio Grande do Norte, Natal. Hoje, a cidade já cercou o CLBI, impossibilitando os seus lançamentos. O grande encargo do centro agora é acompanhar os lançamentos realizados a partir do Centro Espacial de Kourou, criado em 1968, na Guiana Francesa, ao norte do Brasil.

O GETEPE preparou equipes especializadas em lançamento de foguetes e promoveu programas de sondagem meteorológicas e ionosféricas, em cooperação com instituições estrangeiras. Inúmeros lançamentos foram efetuados a partir do CLBI, com a participação de especialistas da NASA e do Centro Aeroespacial Alemão (DLR).

O ano 1965 registra o primeiro lançamento espacial feito em território brasileiro. Foi lançado o foguete Nike-Apache, fabricado nos EUA. No mesmo ano, ganhou o espaço o primeiro foguete de sondagem brasileiro, o Sonda-I. Seguiram-se outros lançamentos: o Sonda II, em 1966, e o Sonda III, em 1969, estes utilizados para pesquisas atmosféricas e ionosféricas. Foram desenvolvidos também os foguetes VS-30 e VS-40. O CLBI foi palco de mais de dois mil lançamentos suborbitais.

A partir desta iniciativa, diversos outros projetos tiveram início, levando o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), hoje, DCTA, por meio do IAE, e ainda bem apoiado pelo Instituto Tecnológico Aeroespacial (ITA) a dar os primeiros passos no desenvolvimento da família de foguetes de sondagem brasileiros: os Sonda II, III, IV; além também dos foguetes da classe VS-30 e o VS-40.

Em 1969, foi criado o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), ligado ao CTA (hoje, DCTA), para executar os projetos espaciais do então Ministério da Aeronáutica.

Ao final dos anos 60, a cooperação espacial internacional no setor militar era mais visível que no civil. No setor civil, ela concentrava-se no treinamento de especialistas no exterior e na aprendizagem em rastreamento de satélites. No militar, girava em torno de artefatos tecnológicos. A absorção tecnológica teve forte impacto no surgimento, em 1969, da Empresa Brasileira Aeronáutica (EMBRAER), que produziu os primeiros aviões nacionais.

Em 1971, o governo cria a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), vinculada ao Estado Maior das Forças Armadas (EMFA), que assume a liderança do Programa Espacial no lugar da CNAE, renomeada em INPE, como o lado civil do programa.

Em mudança substancial, a gestão compartilhada entre civis e militares das atividades espaciais foi substituída pela gestão inteiramente militar.

Essa situação durou 23 anos. Em 10 de fevereiro de 1994, um Novo Arranjo, com o advento da Agência Espacial Brasileira (AEB), de natureza civil, instituída pelo Decreto n. 8.854, assinado pelo então Presidente Itamar Franco, como órgão subordinado diretamente à Presidência da República.

Em 1996, criou-se o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), que confia à AEB o papel de coordenação do trabalho dos órgãos do setor, pelo Decreto n.1.953/96. Compete à AEB, consoante a Lei que a criou:

1. executar e fazer executar a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), bem como propor as diretrizes e a implementação das ações dela decorrentes;

2. propor a atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais e as diretrizes para a sua consecução;

3. elaborar e atualizar os Programas Nacionais de Atividades Espaciais (PNAE) e as respectivas propostas orçamentárias;

4. promover o relacionamento com instituições congêneres no País e no exterior;

5. analisar propostas e firmar acordos e convênios internacionais, em articulação com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Ciência e Tecnologia, objetivando a cooperação no campo das atividades espaciais, e acompanhar a sua execução;

6. emitir pareceres relativos a questões ligadas às atividades espaciais que sejam objeto de análise e discussão nos foros internacionais e neles fazer-se representar, em articulação com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Ciência e Tecnologia;

7. incentivar a participação de universidades e outras instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento nas atividades de interesse da área espacial;

8. estimular a participação da iniciativa privada nas atividades espaciais;

9. estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico nas atividades de interesse da área espacial;

10. estimular o acesso das entidades nacionais aos conhecimentos obtidos no desenvolvimento das atividades espaciais, visando ao seu aprimoramento tecnológico;

11. articular a utilização conjunta de instalações técnicas espaciais, visando à integração dos meios disponíveis e à racionalização de recursos;

12. identificar as possibilidades comerciais de utilização das tecnologias e aplicações espaciais, visando a estimular iniciativas empresariais na prestação de serviços e produção de bens;

13. estabelecer normas e expedir licenças e autorizações relativas às atividades espaciais;

14. aplicar as normas de qualidade e produtividade nas atividades espaciais.

(Deve-se assinalar que as competências IV, V e VI acima dizem respeito à atuação da Assessoria de Cooperação Internacional.)

Em 1995, a AEB foi transferida pelo então Presidente Fernando Henrique Cardoso para a nova Secretaria Extraordinária de Assuntos Estratégicos. E, em 10 de janeiro de 2003, o então recém-empossado Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, pelo Decreto n. 4.566, vinculou-a ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).[3] Com a criação da AEB, as atividades espaciais civis foram mantidas com o INPE, enquanto as militares ficaram com o CTA (hoje DCTA).

Em 1979, o Governo lançou o primeiro programa espacial Brasileiro: a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), elaborada pela COBAE. A missão chamava-se "completa" porque obedecia a uma visão de total autossuficiência, pretendendo cobrir os três elementos básicos das atividades espaciais: uma base de lançamento – o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão; um foguete lançador, o VLS-1 (Veículo Lançador de Satélites); e quatro satélites – dois de coleta de dados e dois de sensoriamento remoto.

Em 1987, os EUA e outras potências, com base no Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR, na sigla em inglês) – criado no ano anterior –, aplicaram um bloqueio à construção do VLS-1, alegando que, na realidade, tratava-se de um míssil destinado ao lançamento de armas nucleares.

O SCD-1, nosso primeiro satélite de coleta de dados, totalmente criado no INPE, ficou praticamente pronto em 1988. O então Diretor Geral do INPE, Marco Antonio Raupp propôs publicamente que o SCD-1 fosse lançado por um foguete comercial estrangeiro, já que o VSL-1 ainda não estava concluído e não havia à época perspectiva de que seria concluído em breve. A área militar não concordou com a ideia. Raupp foi demitido do INPE naquele mesmo ano. Mas sua sugestão acabou vingando. O SCD-1 foi, de fato, orbitado pelo foguete Pegasus, lançado da asa de um avião pela firma norte-americana, a Orbital Science, em fevereiro de 1993. Ele opera até hoje sob o controle do INPE: recebe dados ambientais registrados por mais de 500 estações instaladas em quase todo o território nacional e em alguns países vizinhos, e os reenvia para análise nas Estações de Cuiabá e Alcântara.

Apesar de os programas estratégicos da década de 70 terem dado suporte ao desenvolvimento da indústria aeronáutica, não foram capazes de oferecer condições para que a indústria espacial se tornasse independente do mercado internacional. Assim, o empenho do governo pela criação de uma escola, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), de Institutos de Pesquisa, do Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foram capazes de fortalecer o setor aeronáutico, mas não obtiveram o mesmo sucesso no setor espacial.[4]

Em 1986, em atenção a uma proposta de cooperação espacial enviada pela China ao Brasil em 1984, o primeiro Ministro da Ciência e Tecnologia do Brasil, Renato Bayma Archer,

3 Cf. *Programa Nacional de Atividades Espaciais*. PNAE 2005 –2014. Brasília, p.86.

4 Cf. *Cadernos de Altos Estudos*. A política Espacial Brasileira. p. 26 , Brasília, 2009.

empossado em março de 1985, viajou a Beijing, iniciando as negociações que redundaram na assinatura do Acordo entre os dois países, em 1988, para a construção da série de satélites CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite), destinados à observação de recursos terrestres.

Em 1984, em cumprimento à MECB, foi implantado no Maranhão, na área próxima da pequena cidade histórica de Alcântara, o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), sob a responsabilidade do Ministério da Aeronáutica. A principal tarefa do CLA era lançar o VLS-1 e os foguetes SONDA, antes lançados do CLBI.

Os foguetes SONDA (I ao IV) eram a base do projeto do VLS-1, concebido para lançar os satélites previstos na MECB.

Bloqueado internacionalmente pelo MTCR, o VLS-1 só conseguiu fazer sua primeira tentativa de lançamento em 1997. Por falha do primeiro estágio, o voo foi interrompido com a destruição do foguete, 66 minutos após o lançamento. Um dos motores de propulsão não funcionou a contento. Mas não houve vítimas nem danos, a não ser um sentimento de frustração.

Ainda em 1997 realizou-se o voo inaugural do VS-30, lançado do CLA, que atingiu o apogeu de 985 km.

Na segunda tentativa de lançamento do VLS-1, em 1999, ocorreu nova falha. Desta vez, no segundo estágio. O voo durou cerca de 3:20h, mas teve de ser interrompido, novamente com a destruição do foguete. Os propulsores não se separaram. Como da primeira vez, não houve vítimas ou danos, mas o prejuízo material foi maior.

Apesar de fracassarem, os dois testes foram considerados até certo ponto positivos, porque validaram componentes importantes, incluindo o sistema de controle.

Fato de destaque no Programa Espacial Brasileiro, nos anos 90, foi, segundo Luiz Gylvan Meira Filho, Lauro Fortes e Eduardo Dorneles. "a adesão do Brasil ao Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR), em fevereiro de 1994, que sinalizou, cristalinamente, a posição do Governo brasileiro em participar ativamente no esforço internacional no controle de tecnologias de uso duplo, como exemplificado pela modernização de nossa legislação". [5]

Em dezembro de 1994, a E.M. 35, da SAE, encaminhou ao Presidente da República três importantes documentos: as "Diretrizes-Gerais para Exposição de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços

5 Cf. Luiz Gylvan Meira Filho, Lauro Fortes e Eduardo Dorneles. Considerações sobre a natureza estratégica das atividades espaciais e o papel da Agência Espacial Brasileira. *Parcerias Estratégicas*. Brasília, n. 7, p. 17, set. 1999.

Diretamente Vinculados", as "Instruções para Realização das Operações de Exportação de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados" e a "Lista de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados".

Cabe à AEB a execução das Diretrizes-Gerais, em conjunto com os Ministérios da Marinha, Exército, Aeronáutica (Defesa), Relações Exteriores, Indústria Comércio e Turismo, Ciência e Tecnologia, Estado Maior das Forças Armadas e Secretaria de Assuntos Estratégicos. Por força do Decreto n. 9.112, de 10.10.1995, que dispõe sobre a "Exportação de Bens Sensíveis e Serviços Diretamente Vinculados", o País disciplinou a exportação de bens de uso duplo: militar e civil de aplicação bélica e daqueles em uso nas áreas nuclear, química e biológica".[6] Com tais dispositivos legais, o Governo brasileiro passou a contribuir incisivamente para a limitação dos riscos de proliferação de armas de destruição em massa, sem prejuízo para o próprio programa espacial.

Em 1997, durante a visita ao Brasil do então Presidente dos EUA, Bill Clinton, a AEB e a NASA firmaram acordo, estabelecendo o ingresso do Brasil como 16º país membro da Estação Espacial Internacional (ISS), projetada pelos EUA com a participação de vários países: Rússia, Japão, França, Espanha, Itália, Suíça, Noruega, Dinamarca, Alemanha, Suécia, Bélgica, Países Baixos, Reino Unido e Canadá. Mas o Brasil acabou desistindo de participar da ISS, preferindo colocar seus recursos nos projetos do Programa Espacial Brasileiro.

Em 1999, foi lançado o CBERS-1, primeiro Satélite da série, lançado pelo foguete chinês Longa Marcha IV, da base de Taiyan, na China.

No mesmo ano, firmou-se o Acordo-Quadro Brasil-Ucrânia sobre o Uso Pacífico do Espaço Exterior.

Em 2000, foi lançado do CLA o primeiro protótipo do foguete de sondagem VS-30/Orion, desenvolvido pela parceria Centro Aeroespacial Alemão – IAE, na operação denominada Pirapema. Em 2002, foram lançados mais um foguete do mesmo modelo e um novo foguete de sondagem VS-30.

Em 2003, foi criado o Programa AEB–Escola, para divulgar as atividades espaciais do país no ensino fundamental e médio da rede pública. Ele busca difundir o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e despertar nos estudantes o interesse pela ciência e tecnologia espaciais. E enfatiza a formação continuada de professores, a fim de desenvolver neles a competência e a habilidade de trabalhar com conteúdos de conhecimentos espaciais.

Himilcon Carvalho vê o AEB-Escola como

6 MTCR: Regime que se caracteriza por um acordo contra a proliferação de tecnologia de mísseis.

> [...]um dos meios mais importantes para se divulgar o Programa Espacial Brasileiro. Sua metodologia age diretamente na formação da opinião pública, informando, sobretudo, o público jovem. É um Programa bastante ambicioso, com um orçamento pequeno e que conseguiu resultados expressivos.[7]

Ainda em 2003, o SCD-1 completou dez anos em órbita, superando em larga escala sua vida útil, prevista para apenas um ano.

Em 22 de agosto de 2003, ocorreu o maior desastre da história do Programa Espacial Brasileiro. O terceiro protótipo do VLS-1, na véspera de seu lançamento no CLA, incendiou-se, tirando a vida de 21 técnicos e engenheiros do CTA – um quinto da equipe de responsáveis pelo projeto. O foguete, ainda preso à Torre Móvel de Integração,[8] estava sendo inspecionado. Às 13h:26min, no momento em que muita gente ainda trabalhava no foguete, um dos quatro motores do primeiro estágio disparou, sem que ninguém esperasse. O fogo logo consumiu todo o combustível dos quatro motores, causando grande explosão. A torre foi reduzida a um monte de ferros retorcidos.

A Comissão Externa criada pela Presidência da Câmara dos Deputados, em 2 de setembro, para investigar a tragédia, constatou entre suas causas remotas os baixos investimentos no Programa Espacial Brasileiro e, pior, o fato de que esses investimentos vinham sofrendo redução gradual desde 1988. Viram-se também ali os efeitos de uma política de baixos salários, de falta de reposição de pessoal para substituir os aposentados, o congelamento do quadro técnico, a não contratação de novos profissionais, como o Programa exigia para intensificar-se. É o que afirma o relatório da referida comissão, de 16.7.2007.

Em 2004, Brasil e Ucrânia assinaram o Tratado sobre a Cooperação de Longo Prazo na utilização do Veículo de Lançamento Cyclone-4, que criou a empresa binacional Alcantara Cyclone Space (ACS), para realizar lançamentos comerciais. Seu Estatuto foi aprovado em 6 de dezembro de 2005. Brasil e Ucrânia concluíram, ainda, dois importantes acordos: O Acordo-Quadro (1999)[9] e o de Salvaguardas Tecnológicas, relacionadas à participação da Ucrânia em lançamentos a partir do CLA (2002).

Também, em janeiro de 2004, o Brasil e a Índia assinaram Acordo-Quadro sobre cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior, e em 2007, um Ajuste Complementar. Em 2008, firmou-se um MOU (Memorandum of Understanding) sobre apoio à Missão Lunar Indiana

7 AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. *Diário de bordo*. Ações do Programa AEB-Escola até 2006, p. 22, Brasília, 2005.

8 A Torre Móvel de Integração (TMI) é o prédio utilizado para montar e ajustar, além de sustentar, o veículo à mesa de lançamento.

9 O Acordo Brasil–Ucrânia se deu em razão do Brasil possuir um dos melhores centros geográficos do mundo, localização ideal, portanto, para um centro de lançamento, enquanto que a Ucrânia domina estas tecnologias, mas não dispõe de recurso semelhante.

Chandraayan–1 e, em dezembro de 2009, um Instrumento de cooperação, para a recepção direta e processamento de dados, pelo Brasil, do satélite indiano Resourcesat-1.

Cabe ressaltar que a parceria entre a AEB e o Centre National d'Études Spatiales (CNES) avançou significativamente, em particular nos caminhos da pesquisa científica. Em 2005, as duas Agências firmaram um Programa de Cooperação relativo à participação do Brasil no Projeto Convecção, Rotação e Trânsito Planetários (Corot), para a realização de pesquisas no domínio da asterossismologia e de exoplanetas. O Brasil presta serviços de recepção de dados e tem acesso a eles.

Ainda em 2005, Brasil e França assinaram um Protocolo de Intenções sobre cooperação em tecnologias avançadas. Em 2008, foram criados três grupos de cooperação técnica entre os dois países para cooperação na área do clima e do ciclo de água (GPM), no projeto SGB (Satélite Geoestacionário) e em tecnologia dos sistemas espaciais aplicadas às plataformas multimissão (PMM).

Tendo em vista a importância da navegação por satélites, a AEB criou, em maio de 2005, um Grupo de Trabalho (GEONSAT), para apreciar e acompanhar a participação brasileira nos sistemas de Geoposicionamento e Navegação por Satélites, como o GPS, o GLONASS, o GALILEO e outros.

Vale mencionar que o CNES realizou, em 2005, com a participação do INPE, em Timon, perto de Teresina (PI), uma campanha de lançamentos de balões estratosféricos.

Em março de 2006, em homenagem ao primeiro voo realizado por Santos Dumont, a Missão Centenário propiciou o primeiro voo de um brasileiro ao espaço exterior. O astronauta Marcos Pontes subiu até a Estação Espacial Internacional, onde viveu as condições especiais da gravidade zero e realizou oito experimentos científicos, preparados por institutos e universidades brasileiros, patrocinados pelos programa de Microgravidade e pelo AEB-Escola, ambos da AEB. A aventura durou 10 dias – dois a bordo da cápsula Soyuz e oito na Estação Espacial, a maior estrutura jamais colocada antes em órbita.

"Foi a missão de maior visibilidade social do Programa Espacial Brasileiro", comentou a publicação *Cadernos de Altos Estudos*.

Para Marcos Pontes, a Missão Centenário teve grande êxito, pois ultrapassou todas as expectativas da AEB. Toda a programação foi cumprida a rigor e os experimentos brasileiros executados a bordo despertaram ampla curiosidade de estudantes e pesquisadores. Outros testes e ensaios de microgravidade, em continuação aos realizados em 2006, na Estação Espacial, têm sido desenvolvidos pelos cientistas brasileiros.

O programa de cooperação espacial Brasil-Ucrânia ganhou novo patamar quando criou, em 2004 a binacional brasileiro-ucraniana Alcântara Cyclone Space (ACS), para construir e explorar o sistema de lançamentos comerciais seguros e competitivos envolvendo o uso do foguete Cyclone 4 a partir do Centro de Alcântara. A binacional foi fundada com base na legislação brasileira, sendo dirigida por dois presidentes, um brasileiro e outro ucraniano.

Em 9 de setembro de 2010, a ACS lançou a Pedra Fundamental, dando início às obras de construção de seu complexo espacial dentro da área do CLA, em Alcântara. O monumento foi inaugurado pelo então ministro da Ciência e Tecnologia, Sérgio Rezende.

Com o Projeto Cyclone-4, o Brasil terá a oportunidade de lançar seus próprios satélites, de porte médio, para diferentes finalidades.[10]

Em 2007, tentou-se converter o CLA em Complexo Espacial de Alcântara (CEA). Em maio daquele ano, ato público na Câmara dos Deputados lançou a Frente Parlamentar em Defesa do CEA. O principal objetivo da Frente é fazer com que o Governo brasileiro, por meio do Congresso Nacional, estimule o desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro e apoie a missão da empresa ACS.

O Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID), feito pelo INCRA, colocava toda a área destinada ao CEA (62 mil hectares) como área quilombola e para os lançamentos, cerca de 9.000 hectares, que corresponde à base militar. O Ministério da Defesa entrou com recurso contra o RTID em 2009/10 e o assunto está sendo analisado pela Advocacia Geral da União (AGU).

Segundo Amaral [11] existe a possibilidade de o empreendimento com a Ucrânia ser expandido no futuro, de forma a incluir o desenvolvimento conjunto de um veículo lançador de capacidade superior àquela do Cyclone-4. Neste caso, seria um desenvolvimento conjunto, portanto, contemplando a única forma efetiva de transferência de tecnologia, em função do trabalho, lado a lado, de especialistas brasileiros e ucranianos, e com propriedade conjunta do veículo resultante.

Vale ressaltar que o encontro de interesses, ou a complementaridade dos projetos, se conjuga, porque o Brasil oferece a infraestrutura necessária e a Ucrânia desenvolve o veículo e a plataforma de lançamento "e, assim, ambos implantam o sítio de Alcântara, o sítio da entidade Binacional Alcântara Cyclone Space (ACS), em espaço alugado do Centro de Lançamento de Alcântara-CLA, área da União administrada pelo Comando da Aeronáutica". [12]

10 Gustavo Tourinho e André Barreto. ACS lança pedra fundamental em Alcântara. *Espaço Brasileiro*. Brasília, ano 3, n. 10, out./nov./dez, 2010.

11 Roberto Amaral. Entrevista, *Espaço Brasileiro*. Brasília, ano 2, n. 4 abr./maio/jun., 2008.

12 Op. cit.

Nesse sentido, a nova Torre Móvel de Integração (TMI) proporcionará ao Brasil maior autonomia em relação a futuros projetos espaciais, uma vez que terá a capacidade de lançar foguetes do porte do VLS, economizando milhões de reais, já que não precisará terceirizar os lançamentos.

Como resultado da cooperação espacial Brasil-China, três Satélites Sino–Brasileiros de Recursos Terrestres – CBERS-1, 2 e 2B – foram lançados com sucesso, respectivamente em 1999, 2003 e 2007. O CBERS-2B serviria para cobrir um eventual intervalo que surgisse até o lançamento do CBERS-3. O CBERS-2B funcionou até abril de 2009, mas não se conseguiu lançar o CBERS3. O lançamento do CBERS-3 está agora previsto para novembro de 2012 e é considerado fundamental para o prosseguimento do programa. Se tudo correr bem, o CBERS-4 deve subir em 2014.

Uma das grandes novidades introduzidas pelo CBERS é seu sistema de distribuição gratuita de imagens. Desde 2004, mais de 1.000 imagens foram distribuídas sem ônus para o usuário.

A parceria sino-brasileira criou também o programa "CBERS para a África" (CBERS for África) com distribuição de imagens a todos os países do continente africano. Em 2008, testou-se com sucesso a recepção de imagens do CBERS-2B na África do Sul e no Egito. E foram instalados sistemas de processamento CBERS na Estação de Maspalomas, Ilhas Canárias, Espanha.

Com relação à América Latina, planeja-se igualmente instalar uma antena de recepção das imagens do CBERS em Boa Vista, Roraima, a fim de dar cobertura à região do Caribe.

Em maio de 2009, Brasil e China firmaram Protocolo sobre continuidade, expansão e aplicações do Programa CBERS; e, em 2010, o Memorando de Entendimento, que define a política de dados para distribuição das imagens CBERS; o Memorando de Entendimento sobre a cooperação em sensoriamento remoto; e o Memorando sobre recepção e distribuição dos dados do CBERS-3.

De 2004 a 2007, no contexto da cooperação com a Alemanha, o VSB-30 efetuou quatro voos, dois a partir do território brasileiro e dois de centro de lançamento da Suécia. Em 2007, lançou-se o foguete VS-30, levando a bordo experimentos tecnológicos argentinos, além de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) experimental da Universidade do Rio Grande do Norte.

O processo de Certificação do VSB-30 foi iniciado dois anos após o início do projeto. Importante benefício obtido ao se implantar o processo de certificação no VSB-30 foi a melhor estruturação da documentação de projeto, seguindo as normas internacionalmente aceitas. Para o Cel. Eng. Carlos Kasemodel, "o VSB–30 é exemplo da competência brasileira na área de foguetes de sondagem", o que ratificou o Presidente da AEB, Sérgio Gaudenzi (2004-2007), afirmando: "Fazemos bem, com qualidade e custo baixo".[13]

13 Revista *Espaço Brasileiro*. Brasília, n. 6. p. 30, abr./maio/jun., 2009.

Brasil e Alemanha também negociaram o desenvolvimento conjunto de um radar orbital leve de abertura sintética, capaz de fazer imagens do solo independente da cobertura de nuvens, algo necessário, por exemplo, para o monitoramento pleno da Amazônia. Em 2007, concluiu-se o estudo de viabilidade do projeto e tiveram início as tarefas da fase B: definição do escopo das atividades e cronograma dos trabalhos. O projeto, no entanto, foi suspenso pela parte alemã. A expectativa brasileira é que ele seja retomado.

Em 2008, em prosseguimento à tradicional cooperação com a Argentina, redefiniu-se o satélite brasileiro-argentino, que ganhou o nome de Sabia-Mar, criado para não se perder de vista o projeto anterior, também chamado de Sabiá, e a nova tarefa de observação oceanográfica.

O Projeto Sabia-Mar visa ao desenvolvimento de um satélite destinado à observação global dos oceanos e ao monitoramento do Atlântico nas proximidades dos dois países. É um trabalho conjunto da AEB e da CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales), da Argentina. Sua relevância para ambos os países tornou-se patente quando foi colocado entre os projetos binacionais acompanhados sistematicamente pelo Mecanismo de Integração e Cooperação Brasil-Argentina (MICBA), coordenado pelos vice-ministros das Relações Exteriores dos dois países.

O Sabia-Mar será fundamental para prover informação sobre estudos da biosfera oceânica, mapeamento marinho, poluição marinha e gerenciamento costeiro "A área a ser monitorada compreende desde a Costa Atlântica Sul, entre Brasil e Argentina, na faixa oceânica aberta com extensão de 2.200 km e na faixa costeira com extensão de 200 km".[14] O Brasil desenvolverá duas câmeras do satélite, que poderá fazer medições de temperatura da superfície marítima e detectar a coloração do oceano. O satélite terá ainda aplicação no uso sustentável de recursos marinhos vivos, gerenciamento ambiental, gestão e prevenção de desastres, meteorologia, clima e hidrologia.

Em fevereiro de 2009, Brasil e Colômbia firmaram em Brasília o Ajuste Complementar de Cooperação em Aplicações Pacíficas de Ciência e Tecnologia Espaciais.

Em outubro de 2009, por ocasião da visita do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à Bélgica, foi aprovado entre os dois países um Programa de Cooperação entre a AEB e o Centro Espacial de Liège (CSL).

Em dezembro de 2009, no contexto do fórum IBAS (Índia, Brasil e África do Sul), técnicos dos três países iniciaram o processo de entendimentos em torno de um ou mais satélites IBAS, unindo e estimulando a capacitação conjunta desses países em área de cooperação espacial. A ideia de criar um satélite IBAS partiu do então Ministro das Relações Exteriores e, depois, Ministro da

14 Revista *Espaço Brasileiro*, Brasília, ano 3, n.9, p. 8,abr/maio/jun, 2010.

Defesa, Celso Amorim. Ficou decidido que seriam iniciados os estudos para a concepção de um satélite científico para o clima espacial.

Em abril de 2010, como parte da cooperação Brasil-Rússia, realizou-se na capital paulista o "Encontro Empresarial sobre o Sistema GLONASS", para apresentar a empresários brasileiros possibilidades e oportunidades de cooperação com empresas russas na "Produção e Comercialização de Receptores GNSS e em Serviços de Monitoramento e Rastreamento de Veículos".

Já com a ESA, deu-se seguimento aos acordos assinados, como o Acordo sobre a Cooperação Espacial para Fins Pacíficos e Acordo para o Estabelecimento e Utilização de Meios de Rastreamento e de Telemedida, a serem instalados em território brasileiro. Estão em andamento, entendimentos no sentido de ampliá-lo, com novas iniciativas, inclusive, por meio dos lançadores Vega e Soyuz e a utilização do Centro de Lançamento Barreira do Inferno (CLBI), para implantação de uma estação de rastreamento.

Concluiu-se em 2011, a nova Torre Móvel de Integração (TMI) do CLA para o lançamento dos foguetes da família VLS, em Alcântara. Sua inauguração oficial está prevista para início de 2012. Leandro Duarte disse que a nova TMI é uma das plataformas mais modernas do mundo para veículos do porte médio, capaz de pôr satélites de até 380 km em órbita de baixa excentricidade (próxima a um círculo) e baixa inclinação (próxima ao plano da Linha do Equador).[15] A plataforma custou pouco mais de R$ 44 milhões e foi construída com tecnologia de ponta pelo consórcio Jaraguá Lavitta.

A importância do Programa Espacial Brasileiro e as dificuldades que vinha enfrentando levaram o Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados a inserir o tema na agenda política do Congresso Nacional. Em abril de 2009, o Conselho aprovou a realização de estudo para avaliar a real situação do programa, suas demandas e necessidades, bem como seus desafios e ameaças, além de propor mecanismos que permitissem o seu aperfeiçoamento nos próximos anos.[16] O produto desta pesquisa foi publicado em dois volumes, em dezembro de 2010.

15 DUARTE Leandro. Revista *Espaço Brasileiro*. Brasília, ano 3, n. 10 out/nov/dez., 2010.

16 ROLLEMBERG, Rodrigo. Cenário e perspectivas da política espacial brasileira. In CÂMARA DOS DEPUTADOS- BR. *Política espacial brasileira*. Brasília: Edições Câmara, 2009, p.29.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

ISSN 1413-9375