



cgée

Parcerias Estratégicas

Volume 14 - Número 29 - Dezembro 2009

Política estratégica e gestão tecnológica em ciência, tecnologia e inovação (CT&I)

Foresight: proposta de uma metodologia com vistas ao fortalecimento da competitividade dos setores industriais brasileiros

Segurança cibernética: o desafio da nova sociedade da informação

Crise e financiamento à inovação

Inovação tecnológica no Brasil: questões éticas da ação social em uma economia semiperiférica

Desenvolvimento, energia e ambiência urbana: uma abordagem histórica

Desenvolvimento regional

Convergência de políticas públicas: uma metodologia para a construção de agendas de ações de CT&I para inclusão social

Semiárido brasileiro: uma análise das suas potencialidades e das competências para o seu desenvolvimento

Rede de inovação de dermocosméticos na Amazônia: o uso sustentável da biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaíba

Patentes acadêmicas no Brasil: uma análise sobre as universidades públicas paulistas e seus inventores

Empresas de base tecnológica induzidas e espontâneas na região metropolitana de Campinas: limitações, potencialidades e relações com o espaço geográfico

Memória

A criação da CNEN no contexto do governo JK

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Parcerias Estratégicas

v. 14, n. 29, dezembro de 2009, Brasília-DF

ISSN 1413-9375

Parc. Estrat. | Brasília - DF | v. 14 | n. 29 | p. 1-236 | jul-dez 2009

Parcerias Estratégicas – v.14 – n.29 – dezembro 2009

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: 2.000 exemplares. Disponível eletronicamente em: <http://www.cgее.org.br/parcerias>.

Editora

Tatiana de Carvalho Pires

Conselho editorial

Adriano Batista Dias (Fundaj)

Bertha Koiffmann Becker (UFRJ)

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 (Anatel)

Projeto gráfico e diagramação

Eduardo Oliveira e Diogo Rodrigues

Capa

Diogo Rodrigues

Endereço para correspondência

SCN Q. 2, Bloco A, Ed. Corporate Center, sala 1102, CEP 70712-900, Brasília – DF, telefones: (61) 3424.9666, email: editoria@cgее.org.br

Indexada em: Latindex; EBSCO publishing; bibliotecas internacionais das instituições: Michigan University, Maryland University; Université du Québec; 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 e Tecnologia, 1996-1998; 1999-

v. 14 n. 29 (dez 2009)
Semestral
ISSN1413-9375

1. Política e governo - Brasil 2. Inovação tecnológica 1. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. n. Ministério da Ciência e Tecnologia.

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 contínuo 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.

Presidenta

Lucia Carvalho Pinto de Melo

Diretor executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Filgueira Galvão

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Conselho de Administração CGEE

Eduardo Moacyr Krieger - Presidente (ABC)

Alysson Paolinelli (CNA)

Carlos Alberto Ribeiro de Xavier (MEC)

Carlos Américo Pacheco (repres. Associados)

Clemente Ganz Lúcio (Dieese)

Francelino Lamy de Miranda Grando (MDIC)

Geraldo José Corrêa (Sebrae)

Guilherme Ary Plonski (Anprotec)

Isa Asséf dos Santos (Abipti)

Jorge Luis Nicolas Audy (Foprop)

Luis Manuel Rebelo Fernandes (Finep)

Luiz Antonio Rodrigues Elias (MCT)

Marco Antonio Reis Guarita (CNI)

Marco Antonio Zago (CNPq)

Mario Neto Borges (Confap)

Renê Teixeira Barreira (Consecti)

Sergio Henrique Ferreira (SBPC)

Esta edição da revista Parcerias Estratégicas corresponde a uma das metas do Contrato de Gestão CGEE/MCT/2009.

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

Sumário

05 *Aos Leitores*

Política estratégica e gestão tecnológica em ciência, tecnologia e inovação (CT&I)

07 *Foresight: proposta de uma metodologia visando ao fortalecimento da competitividade dos setores industriais brasileiros*

| *Claudio Chauke Nehme* | *Adriano Galvao* | *Antonio Vaz* |
Gilda Coelho | *Lélio Fellows Filho* |

21 *Segurança cibernética: o desafio da nova Sociedade da Informação*

| *Claudia Canongia* | *Raphael Mandarino Junior* |

47 *Crise e financiamento à inovação*

| *Ronald Martin Dauscha* |

59 *Inovação tecnológica no Brasil: questões éticas da ação social em uma economia semiperiférica*

| *Renato de Oliveira* | *Fabricio Neves* | *Leonardo Koppe* |
Daniel Guerrini |

75 *Desenvolvimento, energia e ambiência urbana: uma abordagem histórica*

| *Dílson Batista Ferreira* |

Desenvolvimento regional

99 Convergência de políticas públicas:
uma metodologia para a construção de agendas
de ações de CT&I para inclusão social
| *Simone Uderman* | *Glauter Rocha* |

129 Semiárido brasileiro: uma análise das potencialidades
e das competências para o seu desenvolvimento
| *Manoel Abílio de Queiróz* |

145 Rede de inovação de dermocosméticos na
Amazônia: o uso sustentável da biodiversidade com
enfoques para as cadeias produtivas da castanha-do-
pará e dos óleos de andiroba e copaíba
| *Alberto Cardoso Arruda* |

173 Patentes acadêmicas no Brasil: uma análise sobre as
universidades públicas paulistas e seus inventores
| *Rodrigo Maia de Oliveira* | *Léa Velho* |

201 Empresas de base tecnológica induzidas
e espontâneas na região metropolitana de
Campinas: limitações, potencialidades e relações
com o espaço geográfico
| *Guilherme B. R. Lambais* |

Memória

225 A criação da CNEN no contexto do governo JK
| *Ana Maria Ribeiro de Andrade* | *Tatiane Lopes dos Santos* |

Aos leitores

É com muita satisfação que entregamos aos nossos leitores o último número da revista *Parcerias Estratégicas* do ano, que traz um conjunto de artigos com temas que compõem a agenda científica e tecnológica brasileira. Aproveitamos a oportunidade para fazer o balanço das atividades editoriais deste ano e podemos afirmar que 2009 foi bastante expressivo para o periódico: no volume 14, reunimos 21 textos de 34 autores brasileiros. A todos os nossos colaboradores, nossos sinceros agradecimentos.

Outra novidade foi a inserção da revista *Parcerias Estratégicas* no Sistema Eletrônico de Edição de Revistas (SEER/IBICT). Desde novembro, todos os artigos podem ser acessados não só no sítio do CGEE como também na página do IBICT, onde os leitores, articulistas e interessados participam do processo de submissão e avaliação on-line dos seus trabalhos. Ao longo dos meses, nos preparamos para realizar os ajustes necessários para a inclusão do periódico no sistema e assim facilitar o acesso à revista. Consideramos este um avanço significativo porque coloca a *Parcerias* alinhada com as melhores revistas nacionais e internacionais do setor.

Vamos agora à apresentação deste número 29. Os artigos estão separados em três seções: política estratégica e gestão tecnológica em ciência, tecnologia e inovação; desenvolvimento regional; memória da C&T brasileira. Os textos, de modo especial, contemplam amplamente vários aspectos da área e tratam de apresentar resultados de pesquisas, estudos de casos e reflexões sobre as principais tendências e trabalhos em setores estratégicos da vida nacional e que reforçam a importância da ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento do país.

Esperamos que os trabalhos apresentados contribuam para a construção da informação e do conhecimento. Agradecemos o interesse pela revista *Parcerias Estratégicas* e desejamos a todos uma boa leitura!

Foresight: proposta de uma metodologia visando ao fortalecimento da competitividade dos setores industriais brasileiros

Claudio Chauke Nehme¹, Adriano Braun Galvao², Antonio Vaz de Albuquerque³, Gilda Massari Coelho⁴ & Lélío Fellows Filho⁵

Resumo

Governos de todo o mundo têm a esperança de tornar os seus setores industriais mais competitivos na economia global. Este artigo apresenta a metodologia de foresight criada para definir planos estratégicos de longo prazo para seis setores industriais no Brasil, cada um dos quais está alinhado com uma política industrial que visa reorganizar setores estratégicos, aumentar a sua competitividade no mercado mundial e aumentar as vendas externas de produtos com valor

Abstract

Governments all over the world hope to make their industrial sectors more competitive in the global economy. This paper introduces a foresight methodology created to define long-term strategy plans for six industrial sectors in Brazil each of which is aligned with an industrial policy that aims to reorganize strategic sectors, enhance their competitiveness in the global market, and increase foreign sales of value-added products. The method

- 1 Claudio Chauke Nehme é doutor em engenharia de sistemas e computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE), mestre em Sistemas e Computação pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) e matemático pela Universidade Federal Fluminense (UFF). É assessor técnico e coordenador metodológico dos estudos prospectivos setoriais e assessor da diretoria executiva do CGEE. Email: chauke@cgee.org.br
- 2 Adriano Braun Galvao é doutor em Design & Inovação pelo Institute of Design, Illinois Institute of Technology. No CGEE realiza estudos prospectivos em setores produtivos e contribui para divulgação dos trabalhos junto à sociedade brasileira e internacional. Atua também na Sylver Consulting - Brasil, orientando projetos focados no processo de inovação direcionada pelo consumidor para empresas multinacionais. Email: abraun@cgee.org.br
- 3 Antonio Vaz de Albuquerque é engenheiro eletrônico e mestre em engenharia elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente cursa doutorado de geografia, com foco em inovação e desenvolvimento regional. Presta consultoria em inovação e estratégias empresariais para a empresa HoldingTech Consultora. Email: avaz@holdingtech.com
- 4 Gilda Massari Coelho é doutora em Ciência da Informação e da Comunicação pela Université Aix-Marseille III (França). É diretora da empresa S&G Gestão Tecnológica e Ambiental, consultora em prospecção em CT&I no CGEE e docente em cursos de pós-graduação na Fiocruz e Universidad de Cuenca (Equador). Atua nas áreas de inteligência competitiva e prospecção tecnológica. Email: gmassari@cgee.org.br
- 5 Lélío Fellows Filho é engenheiro metalúrgico pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). É funcionário do CNPq, e entre outras atividades foi pesquisador do Cetem/MCT, diretor do Ibram, assessor especial do Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualmente é chefe da assessoria técnica do CGEE. Email: leliao@cgee.org.br

agregado. Esta abordagem metodológica foi desenvolvida pelo CGEE durante a realização dos estudos prospectivos para os seis setores e é baseada em roadmaps estratégicos e tecnológicos, adaptados para atender a necessidades específicas de cada setor. É constituída por quatro fases – Pré-Foresight, Entendendo o Presente, Perspectivas do Futuro e Prospecção de Oportunidades Futuras. O Pré-Foresight inclui: 1) definição de um plano de trabalho e abordagem prospectiva, e 2) negociação com os agentes. Entendendo o Presente inclui: 1) coleta de dados, e 2) segmentação e priorização. Perspectivas do Futuro inclui: 1) monitoramento e identificação de tendências, e 2) desenvolvimento da visão e diretrizes. Prospecção de Oportunidades Futuras inclui: 1) definição de estratégias e roadmaps, e 2) recomendações. Este trabalho concentra-se em formalizar este processo para que ele possa ser mais amplamente divulgado e mais facilmente usado. Começa por introduzir os conceitos de foresight relevantes no contexto industrial do Brasil e, posteriormente, apresenta uma adaptação da técnica de roadmap considerando o espectro mais amplo dos setores industriais. Enfatiza os desafios e resultados obtidos durante o trabalho com os seguintes setores industriais brasileiros: aeronáutico, calçados, plásticos, móveis, equipamentos médicos e têxtil. As recomendações finais para estudos prospectivos não são compartilhadas, devido à natureza sensível das informações.

Palavras-chave: Foresight. Roadmap. Inovação. Competitividade. Setor Industrial.

was created while CGEE developed prospective studies for the six sectors, and is based on the development of strategic and technological roadmaps, adapted to accommodate unique requirements for each sector. It consists of four phases — Pre-Foresight Planning, Understanding the Present, Futuring Perspectives, and Prospecting Future Opportunities. Pre-Foresight includes: (1) defining a work plan and foresight approach; and (2) negotiating with stakeholders. Understanding the Present includes: (1) data gathering; and (2) segmentation and prioritization. Futuring Perspectives includes: (1) scanning and detecting trends; and (2) developing vision and action goals. Prospecting Future Opportunities includes: (1) defining strategies and roadmaps; and (2) making recommendations. This paper focuses on formalizing this process so that it can be more broadly disseminated and more easily used. It starts by introducing the meaning of foresight concepts relevant in the industrial context of Brazil, and subsequently introduces an adaptation of the roadmap technique to the broader scope of the industrial sectors. This paper emphasizes the challenges and results obtained while working with the aeronautical, shoes, plastic, furniture, medical equipment, and textile sectors of Brazil. The final recommendations for prospective studies are not shared due to the sensitive nature of the information.

Keywords: Foresight. Roadmap. Innovation. Competitiveness, Industrial Sector.

1. Introdução

Na era da globalização, os quatro países do Bric – Brasil, Rússia, Índia e China – têm uma crescente presença global e influência sobre as grandes negociações e acordos comerciais internacionais. Neste contexto, o Brasil já se destaca como um dos principais fornecedores de matérias-primas e produtos agrícolas (GOLDMAN SACKS, 2003) e, num futuro próximo, tem potencial para aproveitar novas oportunidades na indústria de transformação e de serviços, melhorando simultaneamente a posição competitiva de suas indústrias. O governo brasileiro tem um urgente e forte

desejo de tornar vários setores industriais mais competitivos na economia global, aproveitando as suas forças e superando suas fraquezas.

Este artigo apresenta a metodologia de prospecção – denominada *foresight* setorial – desenvolvida pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) para identificar oportunidades e evitar ameaças para seis setores industriais nos próximos 15 anos. A metodologia foi criada durante o desenvolvimento de seis projetos de estudos de futuro solicitados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), organização sem fins lucrativos, com a missão de promover o desenvolvimento tecnológico e industrial brasileiro. Os principais resultados desses estudos forneceram orientações para implementar políticas de desenvolvimento industrial.

A base da abordagem metodológica do *foresight* setorial é a técnica de *roadmap* (GALVIN, 2004), (PRICE, et al, 2004), (LAAT, 2004), que foi adaptada para atender as necessidades específicas de cada setor industrial. O setor aeronáutico, por exemplo, dá uma forte ênfase a tecnologia, engenharia e inovação. O estudo prospectivo envolveu, portanto, uma análise dos desenvolvimentos significativos que têm sido feitos em ciência e tecnologia no setor aeronáutico. Por outro lado, o estudo do setor de calçados foi centrado em novas tecnologias e processos emergentes visando produzir calçados de couro de melhor qualidade, considerando as necessidades de sustentabilidade ambiental.

Este artigo começa com uma breve descrição dos conceitos presentes no contexto industrial do Brasil. Em seguida, é apresentada a customização da técnica de *roadmap* e sua aplicação nos diferentes setores industriais. Finalmente, o documento apresenta os resultados e analisa os novos desafios da elaboração de um plano de implementação, com base no estudo de futuro, que pode aumentar a competitividade dos setores industriais. O conteúdo deste trabalho está focado, exclusivamente, na metodologia de *foresight* e no ambiente para sua aplicação. Os resultados finais do estudo não são apresentados, devido à natureza sensível das informações.

2. Conceitos utilizados no *foresight* setorial

Este capítulo apresenta elementos chave para a compreensão do *foresight* setorial, introduzindo sucintamente o significado de conceitos importantes usados na metodologia.

2.1. Inovação e desenvolvimento sustentável

O termo “inovação” é onipresente hoje em dia. Embora o conceito tenha passado por algumas transformações nas últimas décadas, a essência de seu significado permanece inalterada: é a acei-

tação pela sociedade de um novo produto, serviço ou processo. Muitas empresas e organizações no Brasil já entendem e buscam a inovação como a promessa de prosperidade. Nos estudos de futuro apresentados neste trabalho, a inovação também está relacionada com o conceito de sustentabilidade, onde não se trata apenas do desenvolvimento de coisas novas e aumento da competitividade, mas também inclui a prática de preservar os sistemas de sustentação do planeta, melhorando os padrões de vida para todos. Por exemplo, um novo produto direcionado para um segmento específico de mercado pode ser rejeitado pelos consumidores, se provocar um sério impacto negativo sobre o meio ambiente.

2.2. Aprendizagem organizacional *versus* setorial

Aprendizagem organizacional é uma característica de organizações adaptativas, ou seja, uma organização que é capaz de detectar alterações a partir de sinais do seu ambiente e se ajustar adequadamente. Este conceito, emprestado da área de teoria organizacional, foi expandido em estudos de futuro para incluir uma perspectiva mais ampla de cada setor industrial. Padrões setoriais de aprendizagem emergiram quando comitês consultivos foram formados para supervisionar cada estudo. Os comitês consultivos, compostos por membros representativos de cada setor, tiveram a tarefa essencial de tomar decisões estratégicas para os seus setores, com base na inteligência estratégica oriunda das tendências observadas e dos drivers do mercado. A abrangência da aprendizagem setorial é, portanto, definida de forma adequada, considerando-se o foco de cada setor, as suas necessidades de gestão e deficiências, e sua capacidade de implementação do planejamento estratégico em um nível mais amplo.

2.3. Inteligência estratégica para o setor industrial

A inteligência estratégica é muitas vezes a necessidade de formular políticas em nível nacional e internacional. Neste artigo, inteligência estratégica é considerada a partir da perspectiva da gestão do conhecimento, abrangendo cinco atividades de inteligência organizacional: raciocínio, cognição, aprendizagem, memória e comunicação (KIRN, 1995), (AKGÜN, et al, 2007). Raciocínio está relacionado com o objetivo maior de expressar as grandes questões da estratégia setorial e suas relações e impactos em empresas. A cognição provê o setor com os meios para conduzir os negócios essenciais com o conhecimento necessário para alcançar os melhores resultados com qualidade. A aprendizagem prepara o setor para sustentar e melhorar a sua capacidade de lidar com as mudanças mundiais. A memória é baseada na necessidade de documentar e recuperar fatos importantes que têm o potencial para apoiar processos complexos de tomada de decisão. Finalmente, a comunicação é essencial para disseminar o conhecimento sobre ações estratégicas. A fim de fornecer a melhor orientação para os atores setoriais, diferentes tipos de capacidades e recursos são utilizados para: 1) monitorar e interpretar os sinais relevantes do mercado

global; 2) analisar as estratégias de negócios entre empresas e em segmentos de mercado; e, 3) auxiliar na tomada de decisões, por exemplo, com simulação por computador.

2.4. Abordagens prospectivas estratégicas e ferramentas

Um dos maiores desafios para ajudar os decisores que procuram navegar na complexidade do mundo atual e se manterem competitivos é o de antecipar as necessidades e descobrir tendências relevantes. No *foresight* estratégico, várias abordagens e ferramentas, tais como as consultas Delphi, cenários, questionários, etc., podem ser usados para obter a opinião de especialistas e gerar as opções futuras que os decisores podem escolher (SCHLOSSSTEIN e PARK, 2006). A chave para o sucesso no caso dos estudos da ABDI foi evitar um conjunto de métodos e padrões rígidos; em vez disso, optou-se por selecionar e personalizar os métodos e ferramentas para cada setor.

3. Programa para aumentar a competitividade de setores industriais

Em contraste com os países emergentes mais dinâmicos, o Brasil não acompanhou a evolução dos modernos setores industriais. Sua taxa média de crescimento anual tem sido bem inferior à da China e Índia e, em alguns setores industriais, as indústrias estão se consolidando e sendo adquiridas por empresas multinacionais. A regulação atual, o ambiente fiscal de alta taxação, dificuldades administrativas, gargalos de infraestrutura, e déficits de competências, coletivamente acrescentam custos excessivos para as empresas fazerem negócios e têm impulsionado os investimentos para fora do país. Em resposta a essa situação, o governo brasileiro anunciou uma nova política industrial – Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) – que visa recuperar o crescimento econômico acelerado e reduzir os custos de financiamento global e a carga fiscal que, atualmente, pesam sobre diversos setores industriais. O objetivo global da PDP é reorganizar setores estratégicos, aumentar a sua competitividade no mercado global e aumentar vendas externas de produtos de valor agregado.

A PDP foi lançada no início de 2008 pela ABDI e foi parcialmente baseada nos estudos prospectivos do CGEE, desenvolvidos para seis setores industriais: aeronáutico, calçados, plásticos, móveis, equipamentos médicos e têxteis. Algumas orientações foram consideradas na escolha de cada setor industrial. Primeiro, o setor deveria ter elementos que justificassem os esforços para melhorar sua posição competitiva ao longo dos próximos 15 anos. Por exemplo, deveria ter um sistema de produção desenvolvido, uma cadeia de fornecimento com alguma vantagem competitiva e iniciativas de pesquisa e desenvolvimento atualizadas que poderiam absorver inovações incre-

mentais ou radicais. Associações, líderes e comunidades industriais também deveriam manifestar seu desejo de participar do estudo e empenhar-se em apoiar as recomendações. Finalmente, cada setor industrial selecionado deveria ser capaz de criar uma sinergia positiva entre governo, instituições de ciência e tecnologia, universidades e indústria. O objetivo principal era chegar a um acordo sobre a implementação e manutenção dos planos estratégicos sugeridos.

Para cada estudo, um Comitê Consultivo foi constituído para supervisionar o desenvolvimento da estratégia e ter certeza de que ela poderia ser implementada. A ABDI escolheu cuidadosamente os atores importantes de cada setor industrial para fazer parte do projeto. Representantes do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) também foram envolvidos em cada estudo.

4. Abordagem CGEE para os estudos prospectivos setoriais

Ao longo de um ano e meio, período do qual o CGEE desenvolveu esses estudos, a abordagem de foresight estratégico foi ajustada e aprimorada de forma a incorporar as variadas necessidades de cada setor industrial. Uma visão geral da abordagem metodológica de quatro fases que constitui o *foresight* setorial do CGEE é mostrada na Figura 1. Os métodos, ferramentas e resultados de cada fase são apresentados diretamente sob suas respectivas atividades.

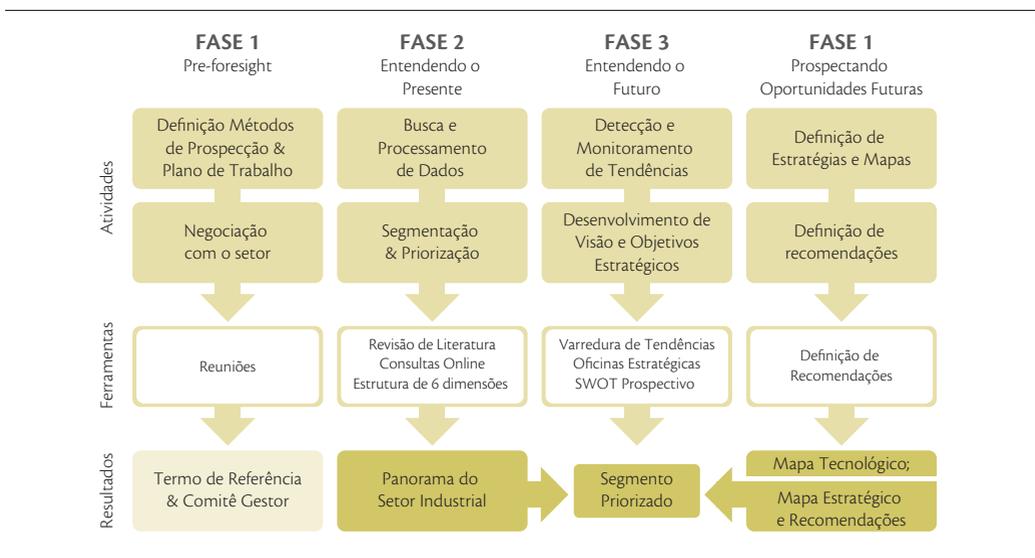


Figura 1: Visão da abordagem metodológica de quatro etapas do foresight setorial do CGEE

4.1. Pré-foresight

Na fase de *Pré-foresight*, o plano de trabalho e as ferramentas de prospecção adequadas são definidos. Uma das características da metodologia de *foresight* setorial do CGEE é o envolvimento e comprometimento dos decisores-chave no desenvolvimento da prospecção e na sua avaliação. A ABDI teve um papel importante na negociação com o setor, nesta fase inicial. Como uma entidade política que navega em todos os níveis do governo, o objetivo principal da ABDI era persuadir e assegurar o comprometimento dos representantes do Comitê Consultivo, que poderiam ajudar a organizar o setor, melhorando a sua competitividade global. O Comitê foi encarregado de assessorar e validar os resultados de cada fase do estudo e teve a participação de representantes das principais associações industriais, empresas, instituições governamentais, universidades e organizações sem fins-lucrativos.

4.2. Entendendo o presente

A primeira fase da abordagem metodológica prospectiva do CGEE é descrever as características atuais e a dinâmica de mercado do setor industrial tão detalhadamente quanto possível. Entender o presente é um elemento chave para criar uma visão comum do futuro, que retrate onde o setor industrial quer estar nos próximos anos, particularmente em questões relacionadas ao desenvolvimento de tecnologia e produtividade.

Coleta de dados é a principal atividade nesta fase, com vistas a descrever o cenário de cada setor industrial, olhando para questões relacionadas aos avanços tecnológicos e socioeconômicos. O foco do estudo já deve estar bem definido ou as informações coletadas poderão ser excessivas e levar a recomendações inconsistentes ou errôneas. Um plano de coleta estruturado é, portanto, a base dessa etapa. O quadro de referência apresentado na Figura 2 ilustra o plano de ação utilizado em estudos de futuro.

Duas visões importantes são descritas acima: 1) a visão do setor industrial, que inclui as fontes que o descrevem; e, 2) a visão geral, que posiciona o setor na economia global através das lentes das dimensões específicas. A coleta de dados começa com a identificação de fontes completas, relevantes e confiáveis. Mesmo que esta pareça ser a parte mais fácil do estudo prospectivo, existem vários desafios na escolha de fontes de dados no Brasil, incluindo as estatísticas ultrapassadas e uma falta de fontes secundárias confiáveis. Se a coleta de dados não for bem estruturada e se não abranger uma ampla variedade de fontes, pode comprometer os resultados da prospecção e dar informações erradas para os decisores.

Como primeira fase do exercício prospectivo, a coleta de dados tem que ser completa em sua abrangência e detalhes. Deve fornecer uma visão de 360 graus das fontes de dados que podem

estabelecer uma boa base para o processo decisório. Por exemplo, quando se considera a concorrência global, é importante examinar os novos atores, os principais concorrentes em todo o mundo, as empresas líderes, as empresas brasileiras, e o ambiente para negócios no Brasil, bem como a estrutura da cadeia produtiva do País. Uma boa atenção aos detalhes garantirá um nível de confiança adequada para o exercício prospectivo.



Figura 2: Quadro referencial da coleta de dados

A interpretação das informações coletadas é organizada com base em dimensões-chave, que devem ter uma ligação estratégica com o exercício prospectivo. Para os setores industriais estudados, foram utilizadas as seguintes dimensões: mercado, tecnologia, investimentos, recursos humanos, infraestrutura e ambiente político-institucional. A quantidade de dados atribuída a cada dimensão é suficiente quando se fornecem evidências suficientes sobre o setor industrial e seus segmentos de mercado. A última etapa desta fase é a priorização de segmentos de mercado para obter o foco para a próxima fase. Enfocar uma ou duas linhas de produtos ou tecnologias ajuda a otimizar os recursos de pesquisa e alinhar os intervenientes do setor em um objetivo único.

4.3. Perspectivas do futuro 1: montando um quebra-cabeça

O objetivo da fase Perspectivas do Futuro é ganhar inteligência prospectiva para o processo de tomada de decisão. Esta fase é semelhante a montar um quebra-cabeça, onde partes da informação são cuidadosamente selecionadas e, em seguida, colocadas de volta em conjunto para ver como se encaixam. Ao escolher as peças de informação corretas, desfazendo conflitos e explorando soluções, uma visão do futuro e um plano de ação podem ser criados.

A visão do futuro é o primeiro elemento que precisa ser definido por cada setor. A declaração da visão é usada para determinar como alcançar a meta estabelecida pelo setor. Ela descreve uma situação desejada, onde a indústria está mais bem posicionada e, ao mesmo tempo, representa um desafio para as atuais perspectivas do futuro, motivando os agentes a planejar e agir em conformidade (HINES e BISHOP, 2007). A elaboração da declaração da visão de futuro, com um grupo grande de representantes de um setor industrial, no entanto, é extremamente complexa e arriscada.

Como uma primeira decisão estratégica, as visões criadas nos estudos de futuro do CGEE basearam-se em certos tipos de informação, que incluem: as principais descobertas oriundas do panorama do setor; tendências recentes, pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças de cada setor. A declaração de visão é feita a partir de palavras organizadas em alguns parágrafos; sua composição envolve muita discussão. Com a finalidade de ilustrar o resultado final desses exercícios, a visão de futuro do setor de móveis é apresentada abaixo:

“Atender o mercado global de móveis seriadados residenciais, de forma sustentável, com design brasileiro, mediante a inovação e o aprimoramento contínuo da qualidade.”

O risco envolvido na criação de uma visão de longo prazo é o direcionamento do setor industrial para um rumo que pode ser completamente diferente de como os eventos realmente acontecem. Como o mundo é imprevisível e a perspectiva de um único futuro é condenável, o futuro quase certamente não ocorrerá como é descrito em uma declaração de visão. Com a visão, no entanto, os executivos de cada setor estarão bem direcionados preparando-se para alcançar o lugar desejado. Se o objetivo principal é ser mais competitivo nos próximos 15 anos, então ele terá que levar isto a sério nos próximos anos e continuar a monitorar o ambiente para acompanhar mudanças que provavelmente irão exigir ajustes na visão e objetivos.

No próximo item, descreve-se o conjunto de diretrizes necessárias para transformar uma visão de futuro em realidade.

4.4. Perspectivas do futuro 2: a definição das diretrizes

Como descrito anteriormente, a competitividade dos setores industriais é impulsionada pela inovação e desenvolvimento sustentável. Consequentemente, o quebra-cabeça prospectivo pode ser montado de várias maneiras. A abordagem utilizada nos estudos prospectivos da ABDI foi consultar os especialistas sobre as forças motrizes do mercado e da tecnologia. Especialistas da indústria, academia e governo se reuniram em painéis para avaliar as condições de mercado e formular diretrizes orientadas para tornar realidade à visão de futuro do setor industrial.

As diretrizes foram compostas por frases curtas representando tarefas importantes, que têm o potencial de organizar o ambiente do setor industrial e produzir sinergias positivas. As sentenças provenientes da análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) foram organizadas com base na dimensão de mercado, de forma que a discussão pudesse se concentrar no aumento da competitividade do setor. A análise forneceu indicadores para a estratégia global, que constituíram as peças principais para o desenvolvimento dos *roadmaps* estratégicos para cada setor. A Tabela 1 apresenta exemplos de diretrizes de alguns dos setores.

Tabela 1: Exemplos de diretrizes

Diretriz	Setor
Incorporar tecnologias estratégicas (i.e. nanotecnologia e biotecnologia) na cadeia produtiva.	Calçados
Expandir o marketshare de aeronaves comerciais e componentes no mercado nacional e internacional.	Aeronáutico
Ganhar participação no mercado de maior valor agregado nos Estados Unidos e Europa.	Móveis

Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)

Em todos os estudos existiam objetivos recorrentes relacionados aos desafios atuais. Estão incluídos, por exemplo, a necessidade de melhorar significativamente o desempenho do sistema educacional brasileiro e investir diretamente em infraestrutura logística.

O produto final desta etapa é um conjunto de diretrizes capaz de melhorar o posicionamento do setor industrial. O exercício de formulação de diretrizes revela que a dimensão do mercado pode ser utilizada para interligar metas de outras dimensões e promover sinergias entre elas. O último passo é criar uma peça de comunicação na forma de um roadmap, a fim de alinhar estratégias de alto nível, esforços de desenvolvimento, necessidades do mercado e planos de desenvolvimento tecnológico.

4.5. Prospecção de oportunidades futuras

A última fase da abordagem metodológica do foresight setorial do CGEE é o desenvolvimento de roadmaps estratégicos e tecnológicos baseados em oportunidades identificadas nas fases anteriores (CAMARINHA-MATOS, 2004), (REZGUI e ZARLI, 2002). Os roadmaps são geralmente utilizados no âmbito das empresas, dentro de limites bem definidos de seu ambiente de influência. No caso da criação de um roadmap para diversos setores industriais, o conceito deve ser adaptado para incluir poucas variáveis de controle. Em outras palavras, a fim de aproveitar a si-

nergia das conexões entre os macro-objetivos direcionados ao alcance da visão de um determinado setor industrial, foi necessário rever e controlar algumas variáveis. Esta adaptação apresenta o risco de se perderem influências entre os macro-objetivos que estruturam a sinergia da estratégia. Para atenuar esse risco, a próxima fase é a elaboração de um plano de execução detalhado, introduzindo tantas variáveis quanto necessárias de modo a produzir um plano de negócios para setores industriais específicos.

Os elementos básicos do roadmap estratégico foram as diretrizes definidas, na fase anterior, a partir da dimensão de mercado. Essas diretrizes tiveram de ser interpretadas à luz de seu impacto sobre o sistema competitivo de cada setor e redefiniram as diretivas ou as macro-estratégias da visão do futuro. O ponto de partida para este exercício foi definir um conjunto de critérios de seleção e avaliação de áreas de oportunidade que deverão nortear o desenvolvimento de roadmaps estratégicos. Extrair critérios objetivos de avaliações subjetivas incluiu perguntas para filtragem, tais como:

- Existem aspectos fundamentais e críticos que poderiam introduzir ou manter o setor industrial no ambiente competitivo?
- A estratégia estimula o ambiente competitivo a organizar o setor industrial para a competição global?
- Tecnologias específicas poderiam apresentar novas oportunidades para o setor industrial, contribuindo para manter ou melhorar a sua competitividade?

As diretivas fornecem a estrutura para várias rotas possíveis para o futuro. Cada rota é formada da seguinte maneira:

- Definição da principal estratégia para aumentar a competitividade global;
- Organização da estratégia em diretivas que têm impacto individual e sistêmico sobre a competitividade do setor industrial;
- Estruturação de cada proposição em uma rota, organizada por macro-ações vinculadas a objetivos estratégicos considerando todas as dimensões do exercício prospectivo. Esta organização deve ser completa, clara e objetiva para a criação de sinergias e promoção de uma forte capacidade para o setor industrial atingir a visão do futuro.

5. Os desafios da realização do *foresight* adaptado

Os exercícios de prospecção proporcionam *insights* e janelas de oportunidades para melhorar a competitividade dos setores industriais considerados. O desenvolvimento de *roadmaps* para cada setor industrial foi um grande desafio. A natureza e a maturidade de cada setor exigiram uma abordagem flexível em relação à metodologia de *foresight* e diferiram em dois aspectos principais:

- **Nível organizacional:** Alguns setores industriais têm cadeias produtivas fragmentadas, enquanto outros são organizados com os principais atores e papéis bem definidos relacionados ao processamento de *commodities*, desde a extração das matérias-primas até a produção de produtos acabados. No primeiro caso, a estratégia é mais focada nas diretrizes para resolver problemas de curto prazo e menos em oportunidades futuras. Com uma cadeia de produção frágil, os *roadmaps* estratégicos, sugerem, principalmente, as maneiras de organizar o setor industrial como um primeiro passo para aumentar a competitividade. No caso dos setores organizados, com cadeias de produção maduras, os *roadmaps* estratégicos foram projetados para incluir e alavancar a competição global, incidindo mais sobre as diretrizes de médio e longo prazos.
- **Nível tecnológico:** O foco da visão terá impacto nas recomendações sobre novas tecnologias e como elas podem ser usadas para melhorar a competitividade de cada setor industrial. Para um conjunto de setores industriais, a visão do futuro era ampla o suficiente para incluir estratégias em tecnologia e inovação, que variaram de investimentos em áreas específicas de pesquisa até a promoção de certificação e testes. Para outros setores, onde as visões incluíram um segmento de mercado específico ou uma linha de produtos, as estratégias foram mais orientadas e apoiadas por um roadmap tecnológico além do estratégico.

Outro desafio para a realização dos estudos de futuro da ABDI foi a gestão dos vários atores chave do projeto. Em certos casos, alguns atores tomaram decisões e implementaram ações antes que os resultados do plano estratégico fossem oficialmente liberados. Como as partes interessadas ajudaram a elaborar as diretrizes, eles também estavam planejando estratégias para seus próprios interesses. Esse comportamento pode prejudicar a estratégia de alavancar a competitividade do setor industrial, pois os programas são implementados sem aproveitar as sinergias. Estudos futuros deverão considerar este fato para evitar dissonâncias entre estratégias e ações.

6. Resultados finais e conclusão

Os estudos prospectivos para diferentes setores da indústria brasileira apresentaram vários resultados em relação a processos e produtos. O primeiro resultado diz respeito à capacidade de alterar as percepções e motivar os atores a implementar, de forma proativa, as recomendações. A maioria dos setores industriais escolhidos para os exercícios prospectivos tinham, inicialmente, falta de competitividade, mas os seus dirigentes estavam abertos para a necessidade de reforçar a sua posição em relação à concorrência global. Por esta razão, os empresários mostraram inicialmente descrença em qualquer tipo de apoio governamental e não foram capazes de avaliar o potencial do estudo. Este comportamento foi alterado durante a elaboração dos *roadmaps* e, à medida que eles se envolveram, começaram a mobilizar o ambiente político para implementar as recomendações do estudo. Este foi considerado um excelente resultado do exercício de *foresight*, porque os principais agentes têm destacado periodicamente a pertinência e a importância de cada estudo.

Com relação aos resultados finais, os *roadmaps* estratégicos e as recomendações foram utilizados como base para a nova Política Industrial. Este resultado superou as expectativas iniciais e deverá ajudar os agentes a aprimorar o processo decisório, por meio de um plano de execução claro, objetivo e completo, voltado para reforçar a competitividade dos vários setores industriais.

Quanto à adaptação da metodologia, a implementação bem sucedida do *foresight* depende do raciocínio utilizado para estruturá-lo e a capacidade de representar aspectos globais. Na experiência dos estudos de futuro da ABDI, os melhores resultados foram impulsionados principalmente pelas restrições do presente, e menos pelas recomendações dos métodos específicos aplicados. Parece paradoxal, porque as metas de longo prazo são competitividade e inovação. Por que, então, as atuais limitações direcionam a metodologia? Uma razão simples é que o futuro desejado é criado com base nas condições e necessidades atuais e depende de planos e ações atuais. O desejo de ser mais competitivo não é suficiente para garantir um futuro de sucesso. Na maioria dos setores industriais do Brasil há muitas necessidades básicas que precisam ser satisfeitas antes que o setor possa implementar programas e ações para alcançar um futuro desejado. Planejamento, em casos como este, é um processo dinâmico e teve que ser feito para encontrar um equilíbrio entre as necessidades do presente e desejos do futuro, gerando demandas intermediárias.

Agradecimentos

Os autores agradecem às muitas pessoas cuja colaboração e comprometimento ajudaram na elaboração dos estudos setoriais e no desenvolvimento da metodologia apresentada neste artigo. Agradecimentos especiais à equipe técnica, incluindo: Elyas Medeiros, Flavio Albuquerque, Kleber Alcanfor, Lília M. Souza, Liliane Rank, Marcio Miranda Santos, Marco Lobo, Elenita Nascimento, Milton da Paz, Regina Silvério e Rosana Pauluci. Nossos agradecimentos a Brianna Sylver pela cuidadosa revisão do texto.

Referências

- AKGÜN, A. E.; BYRNE, J.; KESKIN, H. Organizational intelligence: a structuration view. **Journal of Organizational Change Management**. v. 20 n. 3, 2007.
- CAMARINHA-MATOS, L. M. et al. A strategic roadmap for advanced virtual organizations. In: COLLABORATIVE Networked Organizations. Springer, 2004.
- GALVIN, R. Roadmapping: a practitioner's update. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 71, p. 101-103, 2004.
- GOLDMAN SACKS. Dreaming with BRICs: the path to 2050. **Global Economics Paper**, n. 99, Oct. 2003. Disponível em: <<http://www.gs.com/insight/research/reports/99.pdf>>. Acesso: Jan. 2009.
- HINES, A.; BISHOP, P. **Thinking about the Future: guidelines for strategic foresight**, Washington: Social Technologies, 2007.
- KIRN, S. **Organizational Intelligence and Distributed AI**. Research report of the Institute of Business Informatics. University of Münster, 1995.
- LAAT, B. Conditions for effectiveness of roadmapping: a cross-sectional analysis of 80 different roadmapping exercises. In: EU-US SEMINAR: NEW TECHNOLOGY FORESIGHT, FORECASTING & ASSESSMENT METHODS, 13-14 May. 2004, Seville. Seville, 2004.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC. **Política de desenvolvimento produtivo 2008-2010**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>>. Acesso em: 15 Jan. 2009.
- PRICE, S.; CONWAY, P.; PALMER, P.; SUMMERS, R. Technology roadmapping: a new perspective. In: EU-US SEMINAR: NEW TECHNOLOGY FORESIGHT, FORECASTING & ASSESSMENT METHODS, 13-14 May. 2004, Seville. Seville, 2004.
- REZGUI, Y.; ZARLI, A. Roadcon: a european strategic roadmap towards Knowledge-Driven sustainable construction. In: ICE, Nov. 2002. **Proceedings...** [S.l.]: Civil Engineering, 2002. 150.v.
- SCHLOSSSTEIN, D.; PARK, B. Comparing recent technology foresight studies in Korea and China: towards foresight-minded governments? **Foresight**, v. 8 n. 6, 2006.

Segurança cibernética: o desafio da nova Sociedade da Informação

Claudia Canongia¹ & Raphael Mandarino Junior²

Resumo

O artigo introduz o tema da segurança cibernética, sua importância no cenário atual, e os desafios da nova Sociedade da Informação, que tem a revolução tecnológica e a inovação como fatores críticos de desenvolvimento. Apresenta quadro resumo da estratégia nacional de segurança cibernética dos EUA e do Reino Unido como visão panorâmica, além de apresentar como o Brasil vem construindo os passos iniciais de sua trilha de segurança cibernética, propondo, ao final, focos-chave para a formulação da Estratégia Brasileira de Segurança Cibernética.

Palavras-chave: Sociedade da Informação. Segurança Cibernética. Segurança da Informação e Comunicações. Inovação.

Abstract

This paper introduces the subject of cybersecurity, its importance in the actual scenario, and the challenges of the new Information Society, which has technological revolution and innovation as critical factors of the development. Presents summary table of the National Strategy for Cybersecurity of the USA and UK, as a panoramic view, and shows how the Brazil has been building the initial steps of its tracks of cybersecurity, proposing, at the end, key focus for the formulation of the Brazilian Strategy Cybersecurity.

Keywords: Information Society. Cybersecurity. Information and Communications Security. Innovation.

1 Claudia Canongia é doutora em gestão da inovação pela Escola de Química (EQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pesquisadora tecnóloga do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização, e Qualidade Industrial (Inmetro). Atualmente está cedida ao Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSIPR), atuando na assessoria técnica do Departamento de Segurança da Informação e Comunicações (DSIC/GSIPR). Email: claudia.canongia@planalto.gov.br

2 Raphael Mandarino Junior é diretor do Departamento de Segurança da Informação e Comunicações (DSIC) do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSIPR). Especialista em Ciência da Computação: Gestão da Segurança da Informação e Comunicações pela Universidade de Brasília (UnB), atua há mais de 35 anos em TI, e formação básica em matemática. Email: raphael.mandarino@planalto.gov.br

1. Introdução

A revolução que as tecnologias de informação e comunicação, as chamadas TICs, já alcançaram na sociedade moderna, é sem dúvida mais do que perceptível e concreta para a sociedade, com resultados bastante satisfatórios em vários campos, como: comércio eletrônico, educação à distância, atendimento médico à distância, redes sociais, desenvolvimento científico-tecnológico, desenvolvimento econômico, promoção do desenvolvimento sustentável, dentre outros. O setor das TICs é muito dinâmico e exige um ritmo acelerado de inovações e de ações multi e interdisciplinares. Todos os movimentos baseados fortemente no intercâmbio rápido de informações de toda ordem, de toda parte do mundo, com diferentes níveis de qualidade, de integridade, de confiabilidade e de segurança, daquela informação que flui, “navega” na rede mundial Internet. Sem dúvida, a problemática referente à inclusão digital permanece viva, assim como as questões sobre a privacidade na Internet, e fazem parte das múltiplas agendas internacionais, as quais se somam, ainda, a questão da preservação das especificidades regionais, e dos valores culturais das economias menos desenvolvidas e emergentes.

Porém, estas abordagens fazem parte de nosso dia-a-dia, mais fortemente, desde o final da década de 1990. Os jargões como sociedade da informação e economia globalizada, ficaram comuns, e em certa medida até banalizados pelo uso excessivo dos mesmos.

O mundo, em especial, aquela parte que congrega países desenvolvidos, em muito se beneficiou e continua a se beneficiar dos avanços que as TICs vêm promovendo.

É, marcadamente, o terreno da alta tecnologia e da inovação constantes, com domínio claro de empresas de países desenvolvidos. A convergência tecnológica bombardeando com novidades antes nem imaginadas, como, por exemplo, acessar Internet do celular, permitindo acompanhar emails e até realizar transações bancárias, enfim, múltiplas aplicações, serviços, e negócios que as TICs vêm proporcionando, são crescentes mundialmente. A inovação nesta nova ordem econômica vem promovendo, então, por meio do uso intensivo das TICs, um fortalecimento das redes sociais, das trocas de informação e conhecimento *just in time*, bem como a geração de novos hábitos e meios de vida, aumentando cada vez mais a tendência da “inovação aberta” como motor dos sistemas nacionais de inovação, conforme defendido primeiramente por Chesbrough. (SOUZA E CANONGIA, 2007).

Neste ponto cabe considerar o outro lado da moeda, uma vez que tais avanços das TICs permitiram também que os chamados ataques cibernéticos, no cenário atual, apresentem escala mundial crescente e se caracterizem como o grande desafio do século. Portanto, assegurar a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade e a autenticidade da informação é essencial para

a formulação de estratégias e para o processo decisório, especialmente no âmbito do amplo espectro de competências da administração pública federal. Esforços são empreendidos objetivando a segurança da sociedade e dos interesses do Estado, porém, as vulnerabilidades e ameaças são crescentes na Sociedade da Informação.

Está lançado o grande desafio, harmonizar duas dimensões, a primeira dimensão diz respeito à cultura do compartilhamento, da socialização, da transparência, da criação de conhecimento, e a segunda dimensão refere-se às questões de proteção, segurança, confidencialidade, e privacidade.

O texto está organizado em cinco sessões, em que na primeira apresenta-se o contexto e conceitos da segurança da cibernética, na segunda evidencia-se uma visão panorâmica, realçando a motivação e a justificativa da prioridade do tema na cenário atual, na terceira apresenta-se a estratégia nacional de segurança cibernética dos EUA e do Reino Unido, na quarta destaca-se o Brasil frente à esta problemática e esboça-se uma proposta dos eixos fundamentais para a estratégia nacional de segurança cibernética do Brasil, e finalmente na quinta apresentam-se as considerações finais.

2. Entendendo a segurança cibernética

Em decorrências de tantas mudanças socioeconômicas e tecnológicas o que se percebe é uma nova configuração da Sociedade da Informação¹.

Tim Berners-Lee, considerado o pai da *World Wide Web*, promotor da grande revolução da Sociedade da Informação, recentemente rememorou o início de seu trabalho, há 20 anos, que tinha o objetivo de reunir dados dispersos e incompatíveis, dando origem ao conhecido “www”. Os avanços tecnológicos ora alcançados estão permitindo que a Web Semântica ou Internet 3.0, extensão da Internet atual, seja colocada em prática, em futuro breve, o que poderá permitir aos computadores e humanos trabalharem em estreita cooperação. A internet 3.0 será capaz de organizar e usar todo o conhecimento disponível na Rede de forma mais inteligente, misturando dados de fontes diferentes instantaneamente, a partir de dados abertos e *linkados* entre si. Segundo Berners-Lee, o mais importante ao se desenvolver “alguma coisa” na web é a universalidade, ou seja, todos têm que ser capazes de utilizá-la independentemente da plataforma, do sistema operacional, do *browser*, ou da cultura².

1 Lembra-se que a informação é um ativo que, como qualquer outro ativo importante para os negócios, tem um valor para a organização e conseqüentemente necessita ser adequadamente protegida (NBR 17999, 2003).

2 Tim Berners-Lee convoca participantes da Campus Party Brasil para construir o futuro da Internet. (acesso em: 02/09/2009; Disponível em: <<http://www.campus-party.com.br/index.php/release-5.html>>)

Neste sentido cabe dizer que a preocupação tanto com os conteúdos quanto com o tipo de uso, e a respectiva segurança da Rede, crescem em igual medida aos desenvolvimentos tecnológicos e ao número de usuários, observados ao longo dos últimos anos.

O nível de preocupação da atualidade é marcante, exemplifica-se com as recomendações resultantes da reunião da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) ocorrida em março de 2009³, em que os pontos a serem destacados sobre esta nova Sociedade da Informação, lá apresentados foram: a) convergência de tecnologias, aumento significativo de sistemas e redes de informação, aumento crescente de acesso à Internet, avanços das tecnologias de informação e comunicação; b) aumento das ameaças e das vulnerabilidades, apontando para a urgência de ações na direção da criação, manutenção e fortalecimento da cultura de segurança; e, c) ambiente em constante, e rápidas mudanças.

Soma-se que, naquela mesma reunião da OCDE, foi realçado o tema Cultura de Segurança como vetor estratégico das Nações, e os seguintes aspectos foram colocados em evidência: a) cada parte envolvida tem um importante papel para assegurar a segurança em função de suas competências, e devem ser sensibilizados sobre os riscos associados à segurança de sistemas e redes de informação; e, b) as questões de segurança devem ser objeto de preocupação e responsabilidade de todos os atores, seja governamental, empresarial, e de outros (pesquisa e terceiro setor).

Os países membros da OCDE, no que se refere à temática da segurança na Sociedade da Informação, estão desenvolvendo suas estratégias baseados em nove princípios, quais sejam: 1) sensibilização sobre riscos – seguir normas e boas práticas, implantar controles, e estar em alerta sobre todo tipo de interconectividade e interdependência de sistemas e redes de informação; 2) responsabilidade – entender a importância de avaliar e atualizar sistematicamente as políticas, práticas, medidas e procedimentos de segurança adotados para sistemas e redes de informação; 3) resposta – agir proativamente e em cooperação, prevenindo, detectando e respondendo aos incidentes; 4) ética – respeitar interesses legítimos de todas as partes envolvidas; elaborar e adotar práticas exemplares na condução da segurança de sistemas e redes de informação; 5) democracia – seguir e fortalecer valores fundamentais de uma sociedade democrática na segurança de sistemas e redes de informação; 6) avaliação de riscos – minimizar ameaças e vulnerabilidades por meio de ações que sejam amplas o bastante para englobar os fatores críticos internos e externos (tecnologias, físicos, humanos, políticos, serviços de terceiros). A avaliação de risco tanto permitirá determinar o nível de risco aceitável quanto facilitará a adoção de medidas de controle apropriadas ao tipo de informação a ser protegida; 7) concepção – integrar segurança como elemento essencial no processo de planejamento, modelagem, criação e gestão de sistemas e rede

3 Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) - Guidelines for the Security of Information Systems and Networks: Towards a culture of security. (Adopted as a Recommendation of the OECD Council at its 1037th Session on 25 July 2002). Paris: OECD. 2002. 28p

de informação, com soluções inovadoras; 8) gestão da segurança – coordenar e integrar a avaliação de riscos e a capacidade de resposta e resolução de incidentes, bem como a auditoria de sistemas e redes de informação, para criar um sistema coerente de segurança da informação; e, 9) reavaliação – examinar e reavaliar a segurança de sistemas e redes de informação, e introduzir as necessárias mudanças nas respectivas políticas, estratégias, medidas e procedimentos.

Cabe acrescentar que o documento OECD *Recommendation of the Council on the Protection of Critical Information Infrastructure*⁴, apresenta as seguintes recomendações aos países membros da OCDE no que tange a proteção das infraestruturas de informação: a) adotar política, com objetivos claros, no mais alto nível de governo; b) identificar agências de governo e organizações com competência (responsabilidade e autoridade) para implantar a política e seus objetivos; c) estabelecer mútua cooperação entre os *stakeholders* – setor privado, agências, terceiro setor, governo – visando à efetiva implantação da política; d) garantir transparência na delegação de competência – governança – facilitando e fortalecendo a cooperação, em especial entre governo & setor privado; e) rever sistematicamente a política e respectivo marco(s) legal(is), com especial atenção às ameaças, minimizando riscos e/ou desenvolvendo novos instrumentos; e, f) estabelecer níveis de segurança em sistemas e redes de informação e comunicações.

A Segurança Cibernética vem, assim, se caracterizando cada vez mais como uma função estratégica de governo, e essencial à manutenção e preservação das infraestruturas críticas de um país, tais como saúde, energia, defesa, transporte, telecomunicações, da própria informação, entre outras.

2.1. Construindo conceitos

O ciberespaço (ou espaço cibernético) é considerado como a metáfora que descreve o espaço não físico criado por redes de computador, notadamente a internet, onde as pessoas podem se comunicar de diferentes maneiras, como mensagens eletrônicas, salas de bate-papo, grupos de discussão, dentre outros. O termo foi criado por Willian Gibson em seu romance “Neuromancer”. (APDSI, 2005).

Em relação aos conceitos tanto de Segurança Cibernética quanto de Defesa Cibernética, cabe colocar que estes vêm sendo construídos com a presença de diferentes e importantes agentes, no país. Entende-se que o escopo de atuação da Segurança Cibernética compreende aspectos e

4 Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) Committee for Information, Computer and Communication Policy (ICCP Committee) – OECD Recommendation of the Council on the Protection of Critical Information Infrastructure. (Adopted as a Recommendation of the OECD Council at its 1172th Session on 30 April 2008). Seoul/Korea. June. 2008.

atitudes tanto de prevenção quanto de repressão. E para a Defesa⁵ Cibernética entende-se que a mesma compreende ações operacionais de combates ofensivos.

Como um ponto de partida para a constituição de uma base conceitual nesta temática, ainda em construção no país, a seguinte conceituação de segurança cibernética, vem sendo adotada na esfera pública, mais focadamente na comunidade de segurança da informação e comunicações, qual seja, “segurança cibernética é entendida como a arte de assegurar a existência e a continuidade da Sociedade da Informação de uma Nação, garantindo e protegendo, no Espaço Cibernético, seus ativos de informação e suas infraestruturas críticas”⁶. É, portanto, maior que segurança em TI, pois envolve pessoas e processos.

Acrescenta-se que o conceito, em inglês, de *Cybersecurity* inclui, segundo o *Department of Homeland Security (DHS)*, a prevenção aos danos causados pelo uso não autorizado da informação eletrônica e de sistemas de comunicações e respectiva informação neles contida, visando assegurar a confidencialidade, integridade, e disponibilidade, incluindo, também, ações para restaurar a informação eletrônica e os sistemas de comunicações no caso de um ataque terrorista ou de um desastre natural.”⁷

Vale refletir sobre o conceito colocado na perspectiva da *International Communications Union (ITU)* em que *Cybersecurity* significa basicamente prover proteção contra acesso, manipulação, e destruição não autorizada de recursos críticos e bens. Tais recursos e bens variam e dependem do nível de desenvolvimento dos países. Dependem, também, do que cada país considera como sendo recurso crítico, os esforços que podem e estão dispostos a realizar, bem como da avaliação do risco que estão dispostos a aceitar em consequência das inadequadas medidas de segurança cibernética. Adicionalmente, para certo número de países desenvolvidos, há outras ameaças tais como fraude, proteção do consumidor, e privacidade, as quais consideram também como soluções da cybersecurity, forma de proteger e manter a integridade das infraestruturas críticas nos setores financeiro, de saúde, da energia, do transporte, das telecomunicação, da defesa, e de outros.”⁸

Ainda de acordo com o *ITU*, as áreas consideradas foco, dos países membros da OCDE, para a promoção da *cybersecurity* são: a) Áreas de elevada atenção: Combate ao crime cibernético,

5 De acordo com o Glossário das Forças Armadas (MD35-G-01;2007) o termo defesa é entendido como “o ato ou conjunto de atos realizados para obter, resguardar ou recompor a condição reconhecida como de segurança”, ou ainda, como “reação contra qualquer ataque ou agressão real ou iminente”.

6 MANDARINO, R. *Um Estudo sobre a Segurança e a Defesa do Espaço Cibernético Brasileiro*. 2009. Monografia (especialização). Universidade de Brasília (UnB). Departamento de Ciência da Computação - DCE:Brasília. Jun. 2009. p. 29.

7 NATIONAL INFRASTRUCTURE PROTECTION PLAN. *Partnering to enhance protection and resiliency*. DHS, 2009. p.12.

8 ITU GLOBAL CYBERSECURITY AGENDA (GCA). *Framework for International Cooperation in Cybersecurity*. ITU, 2007. p. 10.

Criação em nível nacional de *CERTs/CSIRTs* (*Computer Emergency Response Teams/Computer Security Incident Response Teams*); Aumento da cultura de segurança cibernética e suas atividades; e Promoção da educação; b) Áreas com menos atenção: Pesquisa e Desenvolvimento; Avaliação e monitoramento; e Atendimento às pequenas e médias empresas (PMEs).⁹

Tem-se que dois conceitos adotados no Brasil na esfera pública dão sustentação à abordagem da segurança cibernética, quais sejam, “infraestrutura crítica da informação”, bem como “ativos de informação”. No âmbito do governo federal brasileiro, considera-se “infraestrutura crítica da informação” o subconjunto de ativos de informação que afetam diretamente a consecução e a continuidade da missão do Estado e a segurança da sociedade. E, complementarmente, consideram-se “ativos de informação”, os meios de armazenamento, transmissão e processamento da informação, os sistemas de informação, bem como os locais onde se encontram esses meios, e as pessoas que a eles têm acesso¹⁰.

3. O porquê da “bola da vez” ser a segurança cibernética: visão panorâmica

Chama a atenção neste ano de 2009, no âmbito dos debates da sociedade globalizada, que emerge, além da grande crise econômica mundial, o emprego, cada vez mais intenso, de expressões como ataques cibernéticos, segurança cibernética, espaço cibernético, regulamentação da Internet, direitos de privacidade, crimes cibernéticos, violação de direitos de propriedade intelectual, dentre outros, quer sejam nas mídias convencionais e digitais, quer em fóruns e eventos de governo e da academia, nacionais e internacionais. Enfim, uma miríade de termos que colocam o uso da Internet, a interconectividade das redes, e a convergência digital, na linha de frente das atenções das lideranças de vários países, a nova Sociedade da Informação e seus desafios.

Um bom retrato da atualidade, a exemplificar, foi o ocorrido em julho de 2009, em que o sítio do Departamento de Defesa dos EUA foi invadido por 4 dias consecutivos, numa ação que atualmente tem sido comum por parte dos chamados *hackers*, de tentativa de saturação de acesso e conexão a um determinado sítio da Internet até que o mesmo seja interrompido e seu acesso bloqueado. E, da mesma forma, sítios do governo da Coreia do Sul sofreram com ação similar, tornando lento o acesso à Internet naqueles mesmos dias do início de julho. Dados dos serviços de inteligência de ambos os países informaram que tal ataque cibernético partiu de 16 países,

9 SUND, Christine. Promoting a Culture of Cybersecurity. In. ITU REGIONAL CYBERSECURITY FORUM FOR EASTERN AND SOUTHERN AFRICA. Lusaka, 25-28 Aug 2008.

10 BRASIL. Portaria n.º 34, de 05 de agosto de 2009. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 06 ago 2009.

inclusive dos EUA e da Coréia do Sul, fazendo uso de cerca de 20 mil computadores domésticos e 80 provedores da Internet. (SILVA; 2009)

Soma-se que os crimes na internet, segundo dados recentes revelados pelo governo britânico, geram um prejuízo global de 52 bilhões de libras (U\$ 84,2 bilhões), por ano, sendo 20 bilhões de libras (U\$ 32,5 bilhões) para o Reino Unido. O ministro de Segurança Cibernética do Reino Unido, Lord West, revelou que a agência britânica já vem atuando em conjunto com sua equivalente nos Estados Unidos em estratégias de defesa e segurança do ciberespaço¹¹.

Reconhecidamente uma das mais importantes e grandes empresas de TI do mundo, a Microsoft, destaca em seu último relatório *Microsoft Security Intelligence Report*, 16 pontos críticos relativos à segurança e à privacidade na Internet, nos últimos seis meses. Entre os quais, para reflexão, exemplificam-se quatro, a seguir: 1) exploração de vulnerabilidade de *browser*: as máquinas baseadas no Windows XP foram as mais atacadas, representando cerca de 40,9% do total de ataques monitorados pela empresa; 2) exploração de vulnerabilidade do sistema *Office*: a vulnerabilidade mais freqüentemente explorada foi uma simples e antiga, representando 91,3% dos ataques examinados, mesmo que a solução de tal vulnerabilidade tenha sido disponibilizada pela empresa há dois anos (CVE-2006-2492), indicando por conseqüência uma ameaça, qual seja, a ação dos usuários de não atualização das versões do sistema *Office* de forma sistemática; 3) softwares maliciosos: a tendência mais significativa observada foi a detecção de aumento bastante expressivo de *softwares* maliciosos em muitos países e regiões no mundo, sendo que a depender da cultura de cada Nação há um tipo que mais se salienta. Por exemplo, na China *malwares* que modificam *browsers* prevalecem, ao passo que no Brasil os alvos são *malwares* para captura de senha e fraudes bancárias prevalecendo o cavalo de tróia conhecido como Trojanspy:win32/Bancos, e na Coréia os vírus são os mais comumente disseminados, em especial os conhecidos Win32/Virut e o Win32/Parite; e, 4) emails: mais de 97% dos emails que trafegaram na Internet, mais especificamente no *Hotmail* que é o monitorado pela empresa, foram indevidos, ou seja, foram enviados por meio de spams ou de ataques cibernéticos nos casos de intenção maliciosa. (MICROSOFT; 2008¹²)

Uma investigação de crimes digitais, no âmbito do projeto de pesquisa do grupo Sec-Dev Group, da Universidade de Toronto, Canadá, descobriu que 1.295 computadores em 103 países estavam sendo espionados. Segundo o relatório divulgado no final de março 2009, 30% dos PCs invadidos pertencem a ministérios de relações exteriores, embaixadas, organizações internacionais, empresas de comunicação e organizações não-governamentais, inclusive com acesso à

11 INGLATERRA e EUA se aliam na Segurança Cibernética. (Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=19362&sid=18&tpl=printerview>>. Acesso em: 02 set. 2009.

12 MICROSOFT. *Microsoft Security Intelligence Report*. EUA, Jul-Dec 2008. 183p. 6v.

conhecimento sensível¹³. O relatório fornece evidências detalhadas sobre ação de crackers, com motivação política, ao mesmo tempo em que levanta dúvidas sobre a relação destes criminosos com governos. A rede de espionagem, chamada *GhostNet*, utiliza o *malware* denominado *ghost RAT (Remote Access Tool)* para roubar documentos sensíveis, acessar *Web Cams* e assumir completamente o controle de máquinas infectadas. (SECDEV GROUP; 2009)¹⁴

No que se refere ao cenário do governo brasileiro, os resultados de uma pesquisa realizada em 2007 pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em 250 órgãos públicos, apresentou uma série de deficiências na gestão de Governança de Tecnologia da Informação, sendo que os itens mais expressivos foram aqueles relativos à Segurança da Informação. A pesquisa mostrou que 80% dos órgãos pesquisados não classificam a informação¹⁵, 75% não fazem análise de riscos, e 64% não possuem política de segurança da informação.

Segundo as palavras de Raphael Mandarin Junior¹⁶, em entrevista realizada em 2009 para a Revista Galileu¹⁷, “Nós temos 320 grandes redes. Chamo-as de grandes redes porque cada uma pode ter suas sub - redes: o Exército, por exemplo, tem redes no Brasil inteiro, mas eu conto como uma só. O Brasil recebe 2.000 (dois mil) ataques por hora nessas redes – isso são apenas tentativas de invasão para roubar dados, não estou contando vírus e spams. (...) Nem sempre é uma pessoa que faz o ataque. Em muitos casos alguém invade um computador, usa um software – robô, e fica tentando atacar as redes do governo várias vezes. Eu detecto o ataque e identifico de que computador ele vem, então notifico o administrador daquela rede. Normalmente eu chego no computador que foi invadido para invadir o nosso, não ao computador do hacker. Mas ao menos eu fecho essa porta”.

Woloszin apresenta que os ataques cibernéticos e o ciberterrorismo são uma tendência mundial com perspectivas sombrias. E o especialista complementa, que a maior preocupação para o Brasil reside no fato de que os conhecimentos específicos sobre o tema ainda são do domínio de poucos, assim como, os recursos financeiros são insuficientes. (WOLOSZIN, 2009)¹⁸

13 Conhecimento sensível segundo a Portaria GSIPR No. 42 publicada no DOU de 17/08/2009 é todo conhecimento, sigiloso ou estratégico, cujo acesso não autorizado pode comprometer a consecução dos objetivos nacionais e resultar em prejuízos ao País, necessitando de medidas especiais de proteção.

14 THE SEC DEV GROUP. *Tracking GhostNet: Investigating a Cyber Espionage Network*. Mar. 2009. 53p. (Disponível em: <<http://www.infowar-monitor.net/ghostnet>>. Acesso em: 08 abr 2009.)

15 Ver detalhes no Decreto No. 4553 publicado no DOU de 27 de dezembro de 2002.

16 Diretor do Departamento de Segurança da Informação e Comunicações do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República.

17 ENTREVISTA de Mariana Lucena sobre Segurança Cibernética. In: Revista Galileu. (Disponível em: <<http://dsic.planalto.gov.br/noticias/65-entrevista-do-diretor-do-dsic-a-revista-galileu>>. Acesso em: 02 set 2009.)

18 WOLOSZIN, A. L.. *A ameaça invisível do terror cibernético*. Jornal do Brasil-Internacional, A3, 14 ago 2009.

Não é sem razões fortes e fatos contundentes que o tema segurança cibernética vem sendo tratado cada vez mais intensamente nas esferas de governo, no mundo, sendo considerado, portanto, “a bola da vez”.

4. Estratégia nacional dos EUA e do Reino Unido

Inicialmente, e sem polemizar, apenas para dar início a um amplo processo de reflexão, debate, e construção de opiniões sobre o tema, observa-se que os contornos do espaço cibernético ainda são fluídos e não definidos para uma Nação, dado o elevado grau de interdependência e interconectividade das redes e sistemas de informação em termos mundiais.

Economias desenvolvidas estão, exatamente neste momento, como por exemplo EUA e Reino Unido, revisando ou lançando, respectivamente, suas estratégias nacionais de segurança cibernética, com uma sinalização forte do quanto há por fazer, principalmente em termos de cooperação internacional, legislação, normalização, e capacitação de recursos humanos especializados.

O que não quer dizer que o tema não faça parte das agendas anteriores de fóruns de governo, da iniciativa privada, das ONGs, nacionais e internacionais. As questões correlacionadas à segurança cibernética, em grande medida, tanto em termos de tecnologia quanto em termos de diretrizes, normalização e metodologias, ao longo dos últimos anos, vinham sendo tratadas, mundialmente, no escopo da segurança da informação e comunicações, inclusive no Brasil.

Em relação aos EUA vale citar o documento *Securing Cyberspace for the 44th. Presidency*, que ao ser lançado no final de 2008, traz um panorama daquele país no tema, suas prioridades e carências.

No que diz respeito ao Reino Unido, pode-se destacar que sua primeira estratégia nacional de segurança cibernética foi lançada em junho de 2009, e denominada *Cyber Security Strategy of the United Kingdom: safety, security and resilience in cyber space*.

No Quadro 1, a seguir, apresenta-se demonstrativo das recomendações dos EUA e do Reino Unido, para a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética adotada por aquelas Nações, quadro que caracteriza um breve resumo dos entendimentos da autora deste artigo.

Estratégia Nacional de Segurança Cibernética

Quadro 1: Demonstrativo das Recomendações dos EUA¹⁹ e do Reino Unido²⁰
Resumo dos entendimentos da autora

EUA	Reino Unido
<p>Criação de uma estratégia integrada e detalhada de segurança nacional dos EUA para o ciberespaço</p> <p>O governo deveria promover ajuste na atual Estratégia, e estabelecer uma Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço, integrada e detalhada, na qual a macro coordenação seja realizada por órgão/agência especificamente criado para tal finalidade, no âmbito da Casa Branca, órgão este que promoveria a devida sinergia do tema, prioritariamente, nos meios: diplomático quanto à inserção internacional, militar relativo à doutrina e ao planejamento, econômico no que tange à política, inteligência em suas atividades, e marcos legais no tocante à atualização e dinamização dos mesmos;</p>	<p>Desenvolvimento da estratégia de segurança cibernética do Reino Unido</p> <p>A primeira Estratégia Nacional de Segurança Cibernética do Reino Unido lançada em junho de 2009, tem os seguintes objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> estabelecer programa intragoverno e intergovernos em áreas prioritárias da segurança cibernética, provendo fundos adicionais para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), bem como para o desenvolvimento e promoção das habilidades e competências críticas; estreitar os trabalhos de cooperação entre o setor público com o setor privado, as organizações-não governamentais, e os parceiros internacionais; criar órgão central específico, neste caso o Office Cyber Security (OCS), para prover a liderança e macro coordenação necessárias; e, criar órgão operacional específico, neste caso o Cyber Security Operations Centre (CSOC), para prioritariamente monitorar o espaço cibernético e coordenar respostas à incidentes, estabelecer melhores condições de entendimento e conhecimento sobre os ataques cibernéticos contra as redes e usuários do Reino Unido, e prover informações sobre os riscos, tanto para as transações comerciais e negócios, quanto para o setor público no que se refere ao espaço cibernético.
<p>Organização das estruturas nacionais para a segurança cibernética</p> <p>O Presidente deveria estabelecer no âmbito do National Security Council (NSC) uma Diretoria de Segurança Cibernética que absorveria as funções atualmente exercidas pela Homeland Security Council (HSC). Além disso, o novo Órgão/ Agência Nacional do Ciberespaço deveria apoiar os trabalhos da nova Diretoria de Segurança Cibernética da NSC, e deveria atuar na assessoria direta do Presidente para tal assunto. O Presidente deveria, ainda, promover a fusão entre os já existentes órgãos National Cyber Security Center (NCSC) e a Joint Inter-Agency Cyber Task Force (JJACTF – criada pelo Diretor Nacional de Inteligência). O Department of Homeland Security (DHS) deveria permanecer responsável pelo United States Computer Emergency Readiness Team (US-CERT) bem como pelo respectivo Programa US-CERT Einstein.</p>	<p>Novas estruturas de governo para atuação em cibernética</p> <p>O governo estabelecerá o <i>Office of Cyber Security (OCS)</i>, que atuará no <i>Cabinet Office</i>, e será o órgão responsável pela liderança estratégica do tema, promovendo maior sinergia e macro coordenação dos vários programas de governo na direção da segurança cibernética, sem duplicação de esforços, porém com a devida priorização dos objetivos nacionais no tema. O governo estabelecerá, também, uma multiagência, o <i>Cyber Security Operations Centre (CSOC)</i>, para monitorar o espaço cibernético, analisar tendências, e fortalecer a coordenação de respostas técnicas aos ciber incidentes. O CSOC será também responsável por disseminar informação para o governo, a indústria, e aos parceiros internacionais, sobre os riscos e oportunidades da segurança cibernética. As novas estruturas serão estabelecidas em setembro de 2009 e colocadas em efetiva operação até final da março de 2010.</p>

Continua...>>

19 CENTER FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES. *Securing Cyberspace for the 44th*. Presidency: a report of the CSIS Commission on Cybersecurity for the 44th. Presidency. CSIS_Washington. Dec. 2008. 88p.

20 CABINET OFFICE. *Cyber Security Strategy of the United Kingdom: safety, security and resilience in cyber space*. (UK Office of Cyber Security (OCS) and UK Cyber Security Operations Centre (CSOC)). UK: TSO – The Parliament Bookshop. June. 2009. 25p.

...Continuação

Parcerias com o setor privado

O governo americano deveria "reconstruir" as parcerias entre os setores público-privado, em cibersegurança, no sentido de focar as infraestruturas chaves/ críticas da Nação. Para tanto, deveria ser formado Comitê Assessor para atuar em nível presidencial, com representantes seniores das infraestruturas chave/ críticas cibernéticas. Neste sentido, este novo Comitê deveria incorporar tanto o National Security and Telecommunications Advisory Committee (NSTAC) quanto o National Infrastructure Advisory Council (NIAC).

Defesa, segurança e sistema de resistência

O governo focará na preparação e proteção contra ataques cibernéticos em todos os setores, provendo uma maior capacidade de resistência e resposta. Para tanto envidará esforços para ampliar o entendimento sobre potenciais vulnerabilidades e impactos, bem como para desenvolver medidas de mitigação apropriadas.

Regulação da segurança cibernética

Deveria ser desenvolvido pelo novo Órgão/ Agência Nacional de Segurança Cibernética uma macro-coordenação sobre os aspectos de normas e padrões da segurança para a infraestrutura crítica cibernética, no sentido de que as diferentes agências reguladoras em seus escopos de atuação tenham suas atividades alinhadas ao objetivo comum da segurança cibernética

Política, doutrina, e marcos legais e regulatórios

O novo Office of Cyber Security (OCS) identificará lacunas nas atuais doutrina, política, legislação e regulação por meio de um framework que aponte o cenário doméstico e internacional. O OCS será o melhor local para liderar tanto o desenvolvimento de políticas específicas e promover a maior interação no governo, quanto o desenvolvimento e implantação da estratégia industrial de segurança cibernética, em estreita colaboração com atores chaves da indústria. Assim, o fortalecimento das parcerias com o setor privado será fundamental no sentido de sustentar e promover as capacidades nacionais no tema, e estimular a inovação. Para o desenvolvimento do framework dos marcos legais e regulatórios, tais parcerias também serão essenciais, somadas ao estreito trabalho com os atores e órgãos que detenham tais competências e escopo de atuação.

Segurança nos sistemas de controle industrial e SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

O novo Órgão/ Agência Nacional de Segurança Cibernética deveria trabalhar em conjunto com as agências reguladoras adequadas e o National Institute for Standards and Technology (NIST), no desenvolvimento de normas, regulamentos técnicos e padrões metrológicos de segurança para a certificação dos sistemas de controle industrial.

Compreensão e cultura

O novo Office of Cyber Security (OCS) liderará o trabalho de ampliar a compreensão e fortalecer a cultura de segurança cibernética, identificando mudanças ambientais e de trabalho a serem incorporadas, tanto quanto priorizará os vários aspectos relacionados à segurança cibernética na formulação da política. Dentre as medidas, salienta-se a de desenvolver o processo de tomada de decisão baseado em risco. Tal prática representa uma substancial e desafiadora mudança de cultura, e prescindirá de trabalhos específicos na direção de que a informação certa e consistente, chegue no momento certo e nas mãos certas, visando garantir maior eficácia e eficiência decisória no campo sensível que é o da segurança cibernética.

Fortalecimento da segurança nas aquisições e usos de serviços e produtos de TI

O novo Órgão/ Agência Nacional de Segurança Cibernética deveria trabalhar em parceria estreita com o setor privado na direção de estabelecer um guia básico para aquisição e uso de tecnologia da informação, dando especial atenção aos softwares. Além disso, esforços para o aumento da segurança da Internet deveriam ser priorizados, contemplando dentre as necessárias ações, o desenvolvimento de regulamentos técnicos mandatórios de protocolos de segurança da Internet. Tal medida, inclusive, deveria fazer parte de uma estratégia de articulação internacional para a segurança da Internet.

Habilidades e educação

O governo examinará os requisitos e passos necessários ao desenvolvimento de capacidades, habilidades e formação de especialistas em segurança cibernética para atuação no governo e na indústria. Não se limitará aos aspectos técnicos requeridos, mas sim em combinar diferentes abordagens e cobrir as lacunas existentes neste campo. Serão desenvolvidos treinamentos, estímulo à certificação e desenvolvimento de carreira específica para atuação dentro e fora do governo.

Continua...>>

...Continuação

Gestão e credenciamento

Deveria ser reforçado o sistema de autenticação das identidades, em especial daquelas pessoas que atuam nas infraestruturas críticas cibernéticas (TICs, energia, finanças, serviços essenciais do governo). Além do que deveria ser cobrada com ênfase a adoção da Política de Padrão de Identificação Comum para os Empregados e Contratados no âmbito do Governo Federal dos EUA, conforme a Homeland Security Presidential Directive: HSPD-12. Soma-se que, o credenciamento do governo deveria, também, apoiar os consumidores em atividades online, observados os direitos da privacidade individual e da liberdade civil.

Modernização

O Presidente, em conjunto com o Ministério da Justiça, deveria reexaminar os estatutos e processos de investigação de ciber crimes, no sentido de torná-los mais claros, mais ágeis, e com melhor proteção da privacidade. Em paralelo, deveria lançar guia básico com indicações de circunstâncias e requisitos para uso e cumprimento da lei, bem como uso das autoridades militares e de inteligência nos ciber incidentes.

Revisão do Ato Normativo Federal de Gestão da Segurança da Informação (FISMA 2002)

O Presidente deveria trabalhar juntamente com o Congresso na direção de “reescrever” o Federal Information Security Management Act – 2002 (FISMA), marco normativo americano da segurança da informação, do National Institute of Standards and Technology (NIST), de forma que o mesmo contemple os aspectos relativos à segurança cibernética.

Eliminar a divisão entre diretrizes e normas de segurança de sistemas civis e nacional

O Presidente deveria propor legislação que eliminasse a distinção existente entre normas e regulamentos técnicos de segurança de sistemas nacional e sistemas de agências civis, adotando abordagem baseada em risco.

Capacidades técnica, de pesquisa e desenvolvimento (P&D)

O governo aportará e proverá significantes contribuições para o trabalho de atualização da doutrina, política, marcos legal e regulatório, bem como para a implementação da estratégia de segurança cibernética na indústria, com destaque para as infraestruturas críticas nacionais como saúde, energia e outras. Para tanto, esforços e priorização da P&D promoverão melhores efeitos, em especial ao se considerar as parcerias internacionais ocorridas no meio acadêmico. No primeiro momento, recursos adicionais serão alocados para apoiar e expandir o trabalho colaborativo de proteção das redes de governo e industriais. O novo Office of Cyber Security (OCS) trabalhará também em forte cooperação com a Network Security Innovation Platform (NSIP) na Technology Strategy Board, visando prover oportunidades para as empresas de alta tecnologia do Reino Unido.

Exploração

O Reino Unido desenvolverá ações para entendimento e identificação das necessárias capacidades e competências para exploração do espaço cibernético, no sentido de combater ameaças de criminosos, terroristas, e de outros atores, por meio de um trabalho eficaz e eficiente de combate aos ataques cibernéticos, conferindo a devida defesa dos interesses nacionais e da sociedade.

Engajamento internacional

O novo Office of Cyber Security (OCS) será o responsável pela construção coerente e sinérgica dos trabalhos de segurança cibernética do Reino Unido vis a vis políticas, estratégias e boas práticas de parceiros e de organizações internacionais. Neste primeiro momento o OCS não fará parte dos numerosos acordos bilaterais e multilaterais que cada agência ou órgão já realiza. E sim, exercerá uma macro coordenação dessas atividades na direção de desenvolver uma visão e mensagem única do Reino Unido à respeito da segurança cibernética, alinhada às visões de aliados estratégicos, e se fazendo presente em comissões e fóruns internacionais.

Governança, papéis e responsabilidades

Será modelada a governança do Reino Unido para todos os aspectos relacionados à segurança cibernética, desenvolvendo um arcabouço teórico-referencial que contemple as lições aprendidas, as melhores práticas, os parceiros considerados chave, e as iniciativas de mudanças requeridas. Uma das áreas críticas, a dos ciber crimes, exigirá uma revisão breve dos papéis e responsabilidades dos atores diretamente envolvidos, bem como dos requisitos estratégicos, sob a liderança e macro coordenação do OCS, para assegurar a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética do Reino Unido. No âmbito desta recomendação encontram-se também os esforços intra-governo de promoção e priorização da Estratégia Nacional de Segurança Cibernética, que contará com a participação e colaboração de stakeholders, de órgãos não governamentais, e da sociedade.

Continua...>

...Continuação

Treinamento e educação em cibernética e desenvolvimento de força de trabalho

O Presidente deveria por meio do novo Órgão/ Agência de Segurança Cibernética, e operando juntamente com agências de formação e gestão de pessoal do governo, criar programas de treinamento para as atividades de governo no campo da cibernética. E, ainda, deveria trabalhar juntamente com o National Science Foundation (NSF) para desenvolver um programa nacional de educação no tema.

Pesquisa e desenvolvimento (P&D) em cibernética

O novo Órgão/ Agência de Segurança Cibernética, trabalhando juntamente com o Office of Science and Technology Policy (OSTP), deveria realizar macro coordenação da P&D em cibernética.

Ainda a título de exemplo da dinâmica do tema e seu impacto, em especial, nas infraestruturas críticas de uma Nação, o documento elaborado em atendimento à demanda do atual Presidente dos EUA, Barack Obama, no início de seu governo, que incluiu a segurança cibernética no rol das grandes ameaças globais, foi concluído em junho de 2009, e intitula-se “*US Cyberspace Policy Review: assuring a trusted and resilient information and communications infrastructure*”. Seu sumário executivo apresenta 10 recomendações para a revisão da estratégia daquele país, quais sejam: 1) criação de órgão específico, na Casa Branca, para exercer efetivamente macro coordenação entre as agências de governo americanas, com atuação em segurança cibernética, visando maior sinergia na estratégia nacional e nas respectivas políticas; 2) atualização breve da estratégia nacional de proteção da infraestrutura de informação e comunicações; 3) designação da segurança cibernética como uma das prioridades chaves de gestão da Presidência do país, e estabelecimento de mecanismos de medidas de avaliação e de auditorias; 4) observância da liberdade civil e da privacidade dos profissionais do órgão específico criado no tema; 5) formulação de política clara quanto aos papéis, responsabilidades, e tipo de atuação de cada agência do governo com autoridade de ação em segurança cibernética e áreas correlatas, e criação de mecanismos entre as agências de gestão, de monitoramento, e de avaliação; 6) promoção da segurança cibernética por meio de campanhas nacionais públicas e programas de educação; 7) desenvolvimento de posicionamento dos EUA em segurança cibernética, e fortalecimento de parcerias e da cooperação internacional na construção de uma política internacional no tema; 8) fortalecimento e elaboração de plano de resposta a incidentes de segurança cibernética, com forte interação e diálogo entre os setores público-privado; 9) desenvolvimento de *framework* de pesquisa, desenvolvimento, e inovação (PD&I), nos vários campos de aplicação da segurança cibernética, como por exemplo, soluções tecnológicas integradas, ferramentas, metodologias de segurança e contingência da infraestrutura digital; e, 10) construção de uma visão de gestão e de uma estratégia nacional baseada na segurança cibernética, observando a privacidade e os direitos civis.

Bezerra, em seu texto disseminado no Blog Segurança Digital, pondera muito bem os acontecimentos internacionais recentes de ataques cibernéticos, como os ocorridos na Estônia em 2007 (talvez o primeiro grande marco de ataque cibernético no mundo), e o já citado na Coreia do Sul, mais recentemente neste ano de 2009, dentre outros, o que vem para alertar o fato de que não se trata de um modismo ou mero exagero, mas de uma nova realidade que vem desencadeando um leque de possibilidades e situações.

Pode-se perceber, como sendo o desafio, saber lidar fortemente com tal aspecto, o da segurança cibernética na sociedade globalizada, nova onda que realça a necessidade de estudos de impactos econômico-sociais e prospectivos, bem como a formulação de políticas públicas e de estratégias nacionais.

Nos EUA, encontra-se, atualmente, em debate no Congresso uma série de novas legislações a respeito do tema, como por exemplo: a) o Projeto de Lei conhecido como *Cybersecurity Act 2009* (S.773), defendido pelo Senador Jay Rockefeller, que daria ao Presidente dos EUA autoridade para declarar situação de *cyber emergence*, se tráfego na Internet indicasse risco de ataque aos sistemas e redes de governo e às infraestruturas críticas da Nação, medida considerada controversa na medida em que daria àquele Presidente condições de interromper totalmente o tráfego da Internet do país, o que seria em tese "proibitivo" em termos econômicos e também sociais, e não somente para aquela Nação, dado o nível de interdependência dos sistemas e redes de informação em nível global; b) revisão e atualização do *Federal Information Security Management Act of 2002*, na nova denominação *US Information and Communications Enforcement Act of 2009* (S.921), com apoio e defesa dos Senadores Carper e Burris, que modifica o capítulo 35 da legislação de 2002, caracterizando a competência do novo órgão específico de segurança cibernética americano no que se refere à segurança, proteção, e recuperação das infraestruturas de informação e comunicações do país, com compromisso de desenvolver ambiente seguro aos cidadãos, de prosperidade econômica, e de defesa dos interesses da Nação, diante de qualquer ataque cibernético. Esta legislação reforça o papel das equipes de tratamento e resposta a incidentes em redes computacionais e exalta a necessidade de recursos humanos altamente especializados; c) no que se refere ao escopo da educação, o *H.R 266 Cyber Education and Enhancement Act 2009*, introduzido por Sheila Jackson-Lee, defende duas vertentes principais, quais sejam, a de contar com programas efetivos de fomento da *National Science Foundation (NSF)* para a formação de recursos humanos e atualização de infraestrutura tecnológica de cursos de graduação e pós-graduação especializados em segurança cibernética, contando a coordenação geral do *Department of Homeland Security (DHS)*; e, uma segunda vertente, a de estabelecer programa de cooperação e intercâmbio técnico e científico, nos níveis local, setorial e regional, com forte parceria com o setor privado, na formação de talentos.

Alerta-se para o fato de que uma série de desdobramentos na temática ora em análise, merecem reflexão e debates no país, neste momento de construção de novos paradigmas da Sociedade da Informação.

5. Governo brasileiro: passos iniciais para a trilha da segurança cibernética

O Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil²¹, já em 2000 quando de seu lançamento, apresentava que “No Brasil, governo e sociedade devem andar juntos para assegurar a perspectiva de que seus benefícios efetivamente alcancem a todos os brasileiros. O advento da Sociedade da Informação é o fundamento de novas formas de organização e de produção em escala mundial, redefinindo a inserção dos países na sociedade internacional e no sistema econômico mundial. Tem também, como conseqüência, o surgimento de novas demandas dirigidas ao Poder Público no que respeita ao seu próprio funcionamento”.

No entanto, apesar da expansão do uso da Internet nos últimos anos no Brasil, o país ocupa ainda um posicionamento considerado “ruim” em termos do *ranking* mundial daqueles países mais conectados na Rede, ocupando atualmente o 590. lugar, segundo o *World Economic Forum-WWF* (WWF apud SILVA, 2009²²).

Mesmo diante deste posicionamento no *ranking* mundial, segundo Alexandre Sanches Magalhães, gerente de análise do *Ibope/NetRatings*, o ritmo de crescimento da Internet brasileira é intenso. Em julho de 2009 foram contabilizados 64,8 milhões de internautas no Brasil, conforme dados do *Ibope Nielsen Online*, ou seja, um aumento de 2,5 milhões de pessoas em relação ao mês anterior. Em relação ao acesso via banda larga, o país atingiu 10,04 milhões de conexões em junho de 2008: um ano e meio antes do previsto, já que essa era a projeção para 2010²³.

Relatório de ameaças à segurança, produzido pela Sophos no início de 2007, aponta que a China foi responsável pela produção de 30% dos *softwares* maliciosos virtuais espalhados pelo mundo em 2006. Em segundo lugar aparece o Brasil, com carga de responsabilidade de cerca de 14,2%,

21 **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. TADAO, Takahashi. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 195p.

22 SILVA, P. F. Ameaça Cibernética: a ciência e a tecnologia significam progresso mas também criam vulnerabilidades e ameaças. In.: **Defesa Latina**. Jul-Set 2009.p. 52-54.

23 Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil. (Disponível em: <http://www.tobeguarany.com/internet_no_brasil.php> Acesso em: 02 set 2009.)

conforme amplamente divulgado naquela época pelo Núcleo Operacional da Sociedade da Informação no Brasil²⁴.

Ainda no caso do Brasil, este tem história na Sociedade da Informação, e no campo da segurança da informação e comunicações tem governança estabelecida, legislação vigente, vem construindo seu arcabouço normativo no âmbito do governo federal, e apesar de recente, se comparado ao arcabouço de leis, normas, padrões dos países desenvolvidos, tem destaque de atuação e reconhecimento nacional e internacional de sua competência em temas diretamente correlacionados à segurança cibernética. Vale aqui destacar, a competência técnica nacional de tratamento e resposta a incidentes de redes computacionais de governo, (o que significa, em resumo, ações de segurança contra ataques dos chamados malwares²⁵), reconhecida em nível nacional e internacional.

Outrossim, como passos iniciais para a construção da trilha da segurança cibernética no âmbito da administração pública federal, direta e indireta (APF), o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSIPR), por intermédio de seu Departamento de Segurança da Informação e Comunicações (DSIC), vem articulando e promovendo com a efetiva colaboração de representantes de vários órgãos da APF, membros do Comitê Gestor de Segurança da Informação (CGSI), um conjunto de normas visando assegurar a segurança da informação e comunicações no governo, bem como, vem, alavancando a instituição de grupos de trabalhos e técnicos, e a formação de recursos humanos, para o tratamento de temas relacionados à segurança cibernética²⁶.

Apresenta-se, a seguir, a série disciplinar mais recentemente publicada no país, no sentido de ampliar a disseminação de tal marco normativo, bem como, estimular que a sociedade participe de perto desta construção, notadamente, tanto a comunidade científica e tecnológica, com sua P&D de excelência, na proposição e desenvolvimento da(s) melhor(es) solução(ões) tecnológica(s) e metodológica(s), quanto a comunidade do setor privado, atuando de forma inovadora, no lançamento no mercado de novos produtos, processos e serviços de valor agregado.

Como marco mais recente e relevante para o tema em pauta pode-se citar a publicação da Instrução Normativa IN GSIPR No. 01/2008, que disciplina compulsoriamente a Gestão de Segurança da Informação e Comunicações na Administração Pública Federal, direta e indireta, a qual define que “Segurança da Informação e Comunicações (SIC) são ações que objetivam viabilizar

24 Brasil é o segundo na lista dos países que mais produzem malware. (Disponível em: <http://www.nosi.cv/index.php?option=com_content&task=view&id=189> Acesso em: 02 set 2009.)

25 Artefatos maliciosos que são entendidos em geral como qualquer programa de computador construído com a intenção de provocar danos, obter informações não autorizadas, ou interromper o funcionamento de sistemas e/ou redes de computadores.

26 A competência e o escopo de atuação dos órgãos citados, são definidos nos seguintes instrumentos legais: a) criação do GSIPR: Lei No. 10.683 de 28/05/2003; b) criação do DSIC/GSIPR: Decreto No. 5.772 de 08/05/2006; e, c) criação do CGSI: Art. 60. do Decreto No. 3.505 de 13/06/2000.

e assegurar a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade e a autenticidade das informações”, inovando e ampliando, portanto, o escopo tradicionalmente conhecido e adotado na segurança da informação.

Os conceitos definidos na citada IN GSIPR 01/2008, permitem evidenciar os parâmetros e os valores prioritários de SIC, conforme apresentados a seguir: “a) disponibilidade: propriedade de que a informação esteja acessível e utilizável sob demanda por uma pessoa física ou determinado sistema, órgão ou entidade; b) integridade: propriedade de que a informação não foi modificada ou destruída de maneira não autorizada ou acidental; c) confidencialidade: propriedade de que a informação não esteja disponível ou revelada a pessoa física, sistema, órgão ou entidade não autorizado e credenciado; e, d) autenticidade: propriedade de que a informação foi produzida, expedida, modificada ou destruída por uma determinada pessoa física, ou por um determinado sistema, órgão ou *entidade*”.

Os desdobramentos necessários à implementação do que é disciplinado pela citada IN são produzidos e publicados na forma de Normas Complementares (NC), colocadas como ações adicionais e compulsórias para a APF.

No que se refere aos temas mais diretamente correlacionados ao desenvolvimento e implantação da SIC nos órgãos e entidades da APF, a produção e respectiva publicação no D.O.U de NCs ocorreu em 2009, com as seguintes publicações:

1. NC 03/IN01/DSIC/GSIPR “Diretrizes para a Elaboração de Política de Segurança da Informação e Comunicações nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal”, Portaria No. 29, publicada no D.O.U No. 125, de 03 de julho de 2009;
2. NC 04/IN01/DSIC/GSIPR “Gestão de Risco de Segurança da Informação e Comunicações - GRSIC nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal”, Portaria No. 37, publicada no D.O.U No. 156, de 17 de agosto de 2009; e,
3. NC 05/IN01/DSIC/GSIPR “Criação de Equipes de Tratamento e Resposta a Incidentes em Redes Computacionais - ETIR nos Órgãos e entidades da Administração Pública Federal,” Portaria No. 38, publicada no D.O.U No. 156, de 17 de agosto de 2009.

Este marco disciplinar certamente representará um desafio a ser enfrentado pela APF, porém, é sabido que no cenário atual não é plausível aceitar certas vulnerabilidades, e, portanto, meios e mecanismos deverão ser articulados para o sucesso das novas implementações em todos os órgãos e entidades da APF.

Neste contexto, destacam-se os avanços até então alcançados, como resposta à percepção de necessidade de prover quadros no campo de conhecimento de SIC, desde 2006 até julho de 2009, pelo DSIC/GSIPR, em que foram utilizados recursos orçamentários destinados à formação de recursos humanos da seguinte forma: a) eventos de sensibilização tipo palestras sobre o tema para um público estimado de 24 mil pessoas tanto no Brasil quanto no exterior; b) eventos de conscientização tipo seminários, oficinas e congressos para 2.372 servidores públicos distribuídos por mais de 40 instituições da administração pública federal espalhados em diversas capitais pelo Brasil; c) eventos de capacitação tipo cursos básicos e de fundamentos para 395 servidores públicos de 38 instituições da administração pública federal em Brasília, Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre e Fortaleza; e, d) eventos de especialização tipo curso de pósgraduação para 80 servidores públicos e militares de 23 instituições da administração pública federal, em duas turmas. No processo de evolução, está planejado para 2009 a formatação e execução de cursos básicos de fundamentos e de especialização à distância.

O Curso de Especialização em Gestão da Segurança da Informação e Comunicações, iniciado em 2007, no âmbito da Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Ciência da Computação (DCE), conta, atualmente, com uma carga horária de 375 horas/aula, turmas presenciais de 40 alunos cada, seleção de alunos da APF, está na sua 2a. edição, e tem previsão de lançamento da 3a turma no final deste ano, com novo modelo de desenvolvimento, passando a ser disponibilizado à distância. Além disso, avançar na modelagem e na articulação deste curso de especialização para um mestrado profissional, faz parte dos desafios colocados para 2010, aos parceiros da academia que colaborarão e participarão do novo processo. Vale dizer que dos 40 alunos da primeira turma deste curso de especialização, 34 servidores públicos e militares concluíram o mesmo, tendo depositado suas monografias nas bibliotecas da UnB e da Presidência da República.

Soma-se o fato de que outros temas e campos de atuação continuarão a serem desenvolvidos e disciplinados, sempre na direção de disciplinar a SIC na APF, e de contribuir com a evolução das práticas governamentais ao nível de mercado, criando um ambiente propício à trilha da segurança cibernética nacional.

Diante dos temas novos e desafiadores, bem como da necessária atualização conceitual, metodológica e respectiva proposição de ações continuadas, outras iniciativas que visam promover a SIC na APF, já incorporando a segurança cibernética como pano de fundo, estão sendo empreendidas com apoio e no âmbito do Comitê Gestor de Segurança da Informação, como é o caso da Portaria No. 34 que institui o “Grupo de Trabalho de Segurança das Infraestruturas Críticas da Informação” e da Portaria No. 35 que institui o “Grupo de Trabalho de Criptografia”, publicadas no D.O.U. No. 149 e 150, de 06 e 07 de agosto de 2009.

5.1. E o Brasil frente ao problema

Acostumou-se, regra geral, a entender que as grandes questões que habitam a agenda internacional são internalizadas no país com certo atraso. Isso não corresponde à verdade neste caso. Pode-se perceber, nas sessões anteriores, que as ações nos países ditos mais desenvolvidos ainda se encontram em uma fase, preparatória, incipiente.

No país está sendo acompanhado par e passo a evolução do tema e seus desdobramentos. Vale notar que em 8 de outubro de 2008, após cerca de um ano de estudos realizados pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSIPR), por intermédio do Departamento de Segurança da Informação e Comunicações (DSIC) a respeito do tema, o assunto foi apresentado na forma de uma proposta para a elaboração de uma Estratégia de Segurança e de Defesa Cibernética para o País em uma reunião extraordinária da Câmara de Relações Exteriores e Defesa Nacional (Creden), do Conselho de Governo convocada extraordinariamente para este fim. Naquela ocasião, após a apresentação do assunto e do modelo proposto, os membros daquela Câmara, após uma discussão breve deliberaram pela aprovação da iniciativa proposta por unanimidade.

Para dar mais consistência àquela decisão, durante os oito meses seguintes, por determinação do GSIPR, o DSIC ampliou o estudo buscando nesta fase inicial, principalmente, entender como os demais países estavam se preparando e que metodologia estavam empregando para fazer frente à esta ameaça. Foram realizadas visitas técnicas e consultas a alguns Governos e a conclusão a que se chegou é de que não existem modelos totalmente prontos e nem um entendimento consensado de como enfrentar a questão de forma estruturada.

Em agosto do corrente ano o assunto foi apresentado ao Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, que deu a sua aprovação para que o tema fosse formalmente introduzido na agenda da Administração Pública Federal. Assim, o Diário Oficial da União de 9 de setembro de 2009 publicou a Portaria No. 45, do Ministro Chefe do GSIPR, que também é o Presidente da Creden instituindo no âmbito daquela Câmara de Relações Exteriores e Defesa o Grupo Técnico de Segurança Cibernética.

Este Grupo, composto por representantes dos Ministérios da Justiça, da Defesa, das Relações Exteriores, e dos Comandantes da Marinha; do Exército e da Aeronáutica. Coordenados pelo representante do Ministro Chefe do GSIPR, terá como objetivo propor diretrizes e estratégias para a Segurança Cibernética, no âmbito da Administração Pública Federal, uma missão considerada de relevante interesse público e do Estado. A designação da Coordenação é do GSIPR, com a indicação de que a mesma será exercida por intermédio do DSIC, bem como, há a

oportunidade de que sejam convidados especialistas, da academia e do setor privado, visando uma construção participativa.

Os pressupostos que levaram a criação deste grupo podem ser encontradas naquela proposta original à Creden e foram resumidas nos “considerando” da citada Portaria. Merece destaque naquele texto legal o fato de ter sido explicitado a salvaguarda de que a preocupação com a segurança das informações não pode servir de excusas à necessária transparência dos atos públicos.

Os conceitos sobre Segurança Cibernética; Infraestruturas Críticas e Ativos de informação, apresentados neste artigo, também foram explicitados naquela Portaria.

Apesar do Grupo ainda está em processo de nomeação com os inícios dos trabalhos previstos para a primeira semana de novembro de 2009, já existe um documento base para auxiliar o início dos trabalhos, o qual ainda não conta com a aprovação do GT, a quem caberá complementar e aprimorar as idéias nele contida.

Este documento apresenta, em essência os primeiros passos para a construção de uma Estratégia Nacional de Segurança Cibernética, tomando como base a monografia do autor, citada na nota de rodapé no. 08. .

O modelo preconiza desde medidas de proteção, passando pelo desenvolvimento da capacidade de dissuasão, e propõem um amplo programa de capacitação, que se inicia nas ações de conscientização e tem seu auge no preparo específico e aprofundado de todos que têm responsabilidade pela gestão da infraestrutura crítica de informação na APF.

Não se pode deixar de registrar como mais um importante passo na trilha da segurança e da defesa cibernética do país o Decreto Nº 6.703/2008²⁷ que aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e tem em sua dimensão a questão cibernética tratada no que se refere às tecnologias, capacitações, parcerias estratégicas e intercâmbios com nações amigas, neste último caso particularmente com as nações do entorno estratégico brasileiro e as da Comunidade de Países de Língua Portuguesa.

5.2. Esboço de uma estratégia de segurança cibernética para o Brasil

Ao se propor a definição para Estratégia de Segurança Cibernética optou-se por iniciá-la com a palavra “arte” tendo em mente que se tratava de uma tarefa única. Não existem modelos a serem seguidos, pois, como apresentado, são poucas as nações que se debruçaram sobre o tema,

27 ESTRATÉGIA Nacional de Defesa (Disponível em: <http://www.fab.mil.br/portal/defesa/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf> Acesso em: 07 mai 2009)

e aquelas que o fizeram ainda estão construindo seus referenciais teóricos e práticos. Mesmo se houvessem referências elas ajudariam em parte, pois essa tarefa, que exige muita criatividade, tem que ser construída baseada, sobretudo em muito conhecimento das características próprias de cada Estado e Sociedade. Assim, para que a arte de assegurar a existência e a continuidade da Sociedade da Informação da nação brasileira, garantindo e protegendo, no Espaço Cibernético, os ativos de informação e as infraestruturas críticas do país, seja efetiva, sem a pretensão de esgotar o assunto, indicam-se as seguintes condições essenciais:

- conhecer o grau de vulnerabilidade do país em relação aos seus sistemas de informação e as suas infraestruturas críticas de informação;
- Identificar os serviços críticos essenciais da infraestrutura de informações para o funcionamento da infraestrutura crítica;
- determinar o grau de dependência dos serviços das infraestruturas críticas de informações sobre as infraestruturas críticas;
- desenvolver uma metodologia comum para avaliar a vulnerabilidade das infraestruturas críticas de informação dos seus sistemas e de seus serviços;
- elaborar uma metodologia para avaliações de risco em segurança cibernética;
- conceber um sistema de medidas preventivas contra ataques cibernéticos;
- compreender que a segurança cibernética só se dará plenamente se, na informatização de seus sistemas críticos, o conceito de segurança da informação e comunicações forem observados de forma eficiente;
- estabelecer que às aquisições de produtos e serviços usados em sistemas críticos devam ser testados e certificados por critérios próprios à APF;
- desenvolver algoritmos criptográficos próprios e estabelecer critérios para seu uso;
- construir o marco legal contra ataques cibernéticos;
- estabelecer programas de cooperação entre Governo e Sociedade, bem como com outros Governos e a comunidade internacional;
- estreitar parcerias e ações colaborativas com o setor privado;
- desenvolver programa nacional de capacitação em segurança cibernética e recrutamento, que seja construído à partir da visão interdisciplinar que o tema requer, nos níveis básico técnico, graduação, especialização, mestrado e doutorado; e,
- promover e fortalecer a pesquisa, o desenvolvimento, e a inovação em segurança cibernética e temas correlatos.

6. Considerações finais

É essencial em termos políticos, econômicos e sociais, na era atual da nova Sociedade da Informação, que depende fortemente da base educacional, do desenvolvimento científico e tecnológico, e da capacidade de articulação e de promoção de parcerias de uma nação, que seja formulada a estratégia de segurança cibernética brasileira.

Certamente, a segurança cibernética requer um maior diálogo e consequente fortalecimento nas relações da tríplice hélice (governo, academia e setor privado), bem como, o fortalecimento, em nível nacional e internacional, da cooperação técnica e da inserção do país em fóruns de formação de opinião e de decisão.

Frisa-se que para tanto a cooperação internacional e o desenvolvimento de *framework* harmonizado, tornaram-se requisitos essenciais para enfrentar os desafios de segurança das infraestruturas críticas dos países, em especial da infraestrutura crítica da informação de cada nação, de cada região econômica, enfim, da “aldeia global”.

A segurança cibernética, e as respectivas derivações oriundas da complexidade da mesma, permitem depreender que a comunidade global, em especial de governo, de pesquisa, de ensino, da iniciativa privada e do terceiro setor, deverá entender concretamente a envergadura deste tema estratégico. E, conseqüentemente, deverá empreender esforços de mobilização e de articulação de mecanismos para compartilhar soluções e melhores práticas de segurança da infraestrutura crítica da informação, fortalecendo, assim, a vigilância, a próatividade, e a inovação, de forma a responder e minimizar os riscos cibernéticos.

No atual cenário é preciso, sem qualquer sombra de dúvidas, aumentar significativamente a formação de recursos humanos especializados em segurança cibernética e em áreas correlatas, em todos os níveis, desde a formação básica, passando pela técnica, e alcançando até o mais alto nível da pósgraduação. Pois, de nada vale a melhor capacitação técnica se não se conscientizar o usuário, o profissional o cidadão, destas tecnologias, e de que a segurança da informação e, conseqüentemente, a segurança cibernética, é um problema de todos. Assim sendo, esta conscientização deve ser iniciada desde o ensino fundamental, criando uma cultura orientada a esta abordagem, pois é inegável que a cada dia a iniciação digital se dá em idades mais precoces.

O Brasil tem, portanto, o desafio a enfrentar, qual seja, ao mesmo tempo em que vem se organizando e ganhando espaço de reconhecido destaque de sua atuação no tema, vê ampliada sua responsabilidade, dado seu papel de destaque no processo de tomada de decisão no contexto das nações.

Finalmente, muito há ainda que ser dialogado e construído, o desafio é realmente de todos, e, claro, do mundo. Este artigo não pretendeu ser exaustivo em relação às estratégias e às ações do governo brasileiro, e de outras economias, no âmbito deste tema tão complexo, portador de futuro, e instigante, e sim, pretendeu, disseminar uma síntese do cenário mundial atual, e os passos mais recentes do governo brasileiro, realizados no âmbito do GSIPR, em prol da construção da trilha da segurança cibernética para o país, como forma de subsidiar o debate nacional e a criação de agenda específica.

Referências

- ANTONIOLI, Leonardo. **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil**. Disponível em: <http://www.tobeguarany.com/internet_no_brasil.php>. Acesso em: 02 set. 2009.
- ASSOCIAÇÃO PARA A PROMOÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (APDSI). **Glossário da Sociedade da Informação**. Portugal: APDSI. 2005.
- BRASIL. Decreto n. 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/portal/defesa/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf>. Acesso em: 07 maio 2009.
- BRASIL é o segundo na lista dos países que mais produzem malware. Disponível em: http://www.nosi.cv/index.php?option=com_content&task=view&id=189. Acesso em 02 set. 2009.
- BRASIL. Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSIPR). Lei n. 10.683 de 28 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10683.htm>. Acesso em: 17 dez. 2009.
- BRASIL. Instrução Normativa de 13 de junho de 2008. Disciplina a Gestão da Segurança da Informação e Comunicações na Administração Pública Federal, direta e indireta. **Diário oficial da União**, n. 115, 18 jun. 2008.
- BRASIL. Norma Complementar 03/IN01/DSIC/GSIPR. Diretrizes para a Elaboração de Política de Segurança da Informação e Comunicações nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. **Diário oficial da União**, n. 125, 03 jul. 2009.
- BRASIL. Norma Complementar 04/IN01/DSIC/GSIPR. Gestão de Risco de Segurança da Informação e Comunicações – GRSIC nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. **Diário oficial da União**, n. 156, 17 ago. 2009.
- BRASIL. Norma Complementar 05/IN01/DSIC/GSIPR. Criação de Equipes de Tratamento e resposta a Incidentes em Redes Computacionais nos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. **Diário oficial da União** n. 125, 03 jul. 2009.

- BRASIL. Portaria n. 34, de 05 de agosto de 2009. Institui Grupo de Trabalho de Segurança das Infraestruturas Críticas da Informação, no âmbito do Comitê Gestor de Segurança da Informação - CGSI. **Diário oficial da União**, n. 149, 06 ago. 2009.
- BRASIL. Portaria n. 35, de 06 de agosto de 2009, Institui Grupo de Trabalho de Criptografia, no âmbito do Comitê Gestor de Segurança da Informação - CGSI. **Diário oficial da União**, n. 150, 07 ago. 2009.
- BRASIL. Portaria n. 45, de 08 de setembro de 2009. Institui, no âmbito da Câmara de Relações Exteriores e Defesa Nacional (CREDEN), o Grupo Técnico de Segurança Cibernética e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, n. 172, 09 set. 2009.
- BRASIL. Presidência da República. **Portal do Departamento de Segurança da Informação e Comunicações**. Disponível em: <<http://dsic.planalto.gov.br>>. Acesso em 17 dez. 2009.
- CABINET OFFICE. **Cyber security strategy of the United Kingdom: safety, security and resilience in cyber space**. UK Office of Cyber Security (OCS) and UK Cyber Security Operations Centre (CSOC). UK: TSO, Jun. 2009. 25 p.
- CENTER FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES. **Securing Cyberspace for the 44th**. Report of the CSIS Commission on Cybersecurity for the 44th. Washington: Presidency, Dec. 2008. 88 p.
- COMITÊ GESTOR DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO (CGSI). **Art. 6º**. Decreto n. 3.505 de 13 jun. 2000.
- DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES (DSIC/GSIPR). Decreto n. 5.772 de 08 maio 2006.
- DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. **National infrastructure protection plan: partnering to enhance protection and resiliency**. EUA: DHS, 2009. p. 12.
- ENTREVISTA de Mariana Lucena sobre Segurança Cibernética. **Revista Galileu**. Disponível em: <<http://dsic.planalto.gov.br/noticias/65-entrevista-do-diretor-do-dsic-a-revista-galileu>>. Acesso em: 02 set. 2009.
- GLOSSÁRIO das Forças Armadas: MD35-G-01. 2007.
- INGLATERRA e EUA se aliam na Segurança Cibernética. **Convergência digital**, 26 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infol=19362&sid=18&tpl=printerview>>. Acesso em: 02 set. 2009.
- INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Global Cybersecurity Agenda (GCA): framework for international cooperation**. Switzerland: ITU, 2007. p. 10.
- MANDARINO JR., R. Um estudo sobre a segurança e a defesa do espaço cibernético brasileiro. Monografia aprovada no Curso de Especialização em Gestão da Segurança da Informação e Comunicações. Brasília: Universidade de Brasília - UnB/ Departamento de Ciência da Computação, jun. 2009. p. 29.
- MICROSOFT. Microsoft security intelligence report. EUA: Microsoft. Jul.-Dec. 2008. 183 p. 6.v.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Guidelines for the security of information systems and networks: towards a culture of security**. Adopted as a Recommendation of the OECD Council at its 1037th Session on 25 July 2002. Paris: OECD, 2002. 28p

- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD) **Recommendation of the council on the protection of critical information infrastructure**. Adopted as a Recommendation of the OECD Council at its 1172th Session on 30 April 2008. Seoul, Jun. 2008.
- SILVA, P. F. Ameaça Cibernética: a ciência e a tecnologia significam progresso mas também criam vulnerabilidades e ameaças. In: DEFESA Latina, jul.-set. 2009. p. 52-54.
- SOUZA, Taynah Lopes de; CANONGIA, Claudia. **Technical infrastructure and its importance to national systems of innovation in BRICS**. Projeto "Estudo Comparativo dos Sistemas de Inovação no Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul" – BRICS – Nota Técnica Final em Inglês. Brasília: CGEE, jul. 2007. 29p. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/atividades/consultaProduto.php?f=1&idProduto=4111>>. Acesso em: 17 dez. 2009.
- SUND, Christine. Promoting a culture of Cybersecurity. In: ITU REGIONAL CYBERSECURITY FORUM FOR EASTERN AND SOUTHERN AFRICA, Lusaka, 25-28 Aug. 2008. Lusaka: ITU, 2008.
- TAKAHASHI, Tadao (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: Livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 195p.
- THE SEC DEV GROUP. **Tracking GhostNet**: investigating a cyber Espionage network. Mar. 2009. 53 p. Disponível em: <<http://www.infowar-monitor.net/ghostnet>>. Acesso em 08 abr. 2009.
- TIM Berners-Lee convoca participantes da **Campus Party Brasil** para construir o futuro da Internet. Campus Party Brasil, 2009. (acesso web em 02/09/2009; <http://www.campus-party.com.br/index.php/release-5.html>)
- WOLOSZIN, A. L. A ameaça invisível do terror cibernético. **Jornal do Brasil-Internacional**, ano 3, 14 ago. 2009.

Crise e financiamento à inovação

Ronald Martin Dauscha¹

Resumo

Este artigo é baseado na apresentação realizada pelo autor em workshop organizado em Brasília pelo CGEE em 12 de fevereiro de 2009 sobre “Crise e Financiamento à Inovação”. O objetivo era discutir os impactos nas empresas, referente ao tema da inovação, da crise no Brasil, uma vez que vários setores já sentiam fortemente retração na receita e uma escassez generalizada na oferta de crédito. O trabalho traz uma conceituação rápida de inovação, mostra as evidências nacionais e internacionais dos efeitos da crise e como podem ser seus desdobramentos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas. Transcreve-se alguns pontos importantes de um interessante artigo da McKinsey de dezembro de 2009 sobre “Lições que aprendemos da Crise dos anos 30” e, na seqüência, apresenta-se uma série de propostas de rápido impacto implementáveis durante a crise.

Palavras-chave: Empresas. Inovação. Crise. Pesquisa e desenvolvimento.

Abstract

This article is based on a presentation of the author done at a workshop organized by CGEE in Brasilia on 12th February 2009 on “Crises and Innovation Financing”. The main goal was to discuss the impacts of the crises on companies concerning innovation, once many industrial segments were just suffering from revenue reduction and general credit offer shortage. This work begins with a short definition what is innovation for industries, shows some international and national evidences of the impacts of the crises e how it can affect the research and development activities at the companies. Main issues of an interesting article of McKinsey on “Innovation lessons from the 1930s” are pointed out in the article and afterwards, a series of new or changed innovation financing mechanisms are proposed.

Keywords: Companies. Innovation. Crises. Research and development.

¹ Ronald Martin Dauscha é engenheiro eletricitista (USP), tem especialização em administração industrial (UFPR) e MBA em finanças empresariais (FGV). Atuou no grupo Siemens, foi diretor e depois presidente da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei) e participou de conselhos e diretorias de vários outros órgãos e entidades (Finep, Contec-Fiesp, Instituto Eldorado, Instituto Certi, CGEE, Abinee, entre outros). Atualmente é CEO do Centro de Inovação, Educação, Tecnologia e Empreendedorismo do Paraná (Cietep) na Federação das Indústrias do Estado do Paraná. Email: ronald.dauscha@fiepr.org.br

1. Introdução

Este artigo reflete a apresentação realizada pelo autor em *workshop* organizado em Brasília pelo CGEE em 12 de fevereiro de 2009 sobre “Crise e Financiamento à Inovação”. Nesta época ainda se discutia a abrangência e duração prevista da crise no Brasil, vários setores já sentiam fortemente o impacto na retração de receita e escassez na oferta de crédito. A palestra, e agora o artigo, foi estruturado em três partes: 1) conceituação de inovação, indícios claros internacionais e no país do desdobramento da crise e como é o impacto desta nas atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas; 2) comentários e principais pontos do artigo da McKinsey de dezembro de 2009 sobre “Lições em Inovação dos anos 30”; e, 3) apresentações de propostas de rápido impacto implementáveis durante a crise (estas foram preponderantemente levantadas junto à Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia de Empresas Inovadoras-Anpei e de outras fontes envolvidas com atividades de inovação dentro do setor produtivo).

2. Conceituação de inovação e P&D (pesquisa e desenvolvimento)

Antes de desenvolvermos diagnósticos sobre uma possível redução das atividades de inovação e de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no país, consideramos importante rever e equalizar alguns conceitos em inovação, com base no Manual de Oslo. O texto abaixo foi parcialmente transcrito da tradução da última versão do Manual de Oslo pela Finep.

A condição para que uma empresa seja considerada inovadora, é que apresente continuamente atividades de inovação em uma das várias formas de inovação existentes. Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo e precisa ter sido efetivamente introduzida no mercado (produto ou serviço) ou na empresa (processo, *marketing* ou organização). O requisito mínimo é que sejam novos ou significativamente melhorados para a realidade atual da empresa (não precisa ser necessariamente inédito para o mercado).

Uma empresa inovadora de produto ou de processo é definida como uma empresa que implementa inovações de produto ou de processo (inovações tecnológicas).

A pesquisa e desenvolvimento compreende o trabalho criativo realizado de forma sistemática com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos, incluindo os conhecimentos do homem, da cultura e da sociedade, e o uso desse estoque de conhecimentos para antever novas aplicações (como

define o Manual Frascati, que é a referência que antecedeu ao Manual de Oslo e que se dedicava mais à inovação tecnológica). Todas as atividades de pesquisa e desenvolvimento financiadas ou desenvolvidas pelas empresas são consideradas atividades de inovação. Elas incluem a pesquisa e desenvolvimento intramuros (ou seja dentro da organização) e extramuros (em cooperação ou relacionamentos com outras empresas ou parceiros externos), conforme também define o Manual Frascati.

O desenvolvimento de *softwares* é classificado como pesquisa e desenvolvimento e envolve a realização de avanços científicos e tecnológicos e/ou a resolução de incertezas científicas e tecnológicas em uma base sistemática. O desenvolvimento de serviços é classificado como pesquisa e desenvolvimento caso resulte em um novo conhecimento ou caso envolva o uso de novos conhecimentos para antever novas aplicações.

Classificam-se como pesquisa e desenvolvimento a construção e o teste de um protótipo se seu objetivo principal é a realização de novos melhoramentos. Essa é geralmente a fase mais importante do desenvolvimento experimental de uma inovação. Um protótipo é um modelo original (ou uma situação de teste) que inclui todas as características técnicas e as funções do novo produto ou processo. A aceitação de um protótipo significa freqüentemente o término da fase de desenvolvimento experimental e o início de uma nova fase do processo de inovação.

A pesquisa e desenvolvimento intramuros tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento e para a implementação de inovações de produto, de processo, de marketing ou organizacionais assim como a pesquisa básica que não está diretamente relacionada com o desenvolvimento de uma inovação específica. A pesquisa e desenvolvimento intramuros também inclui a aquisição de bens de capital diretamente relacionados com a pesquisa e desenvolvimento.

A pesquisa e desenvolvimento extramuros compreende a aquisição de serviços de pesquisa e desenvolvimento, incluindo-se a aquisição de serviços de pesquisa e desenvolvimento oriundos de fornecedores localizados no exterior.

3. Causa e efeito da crise

Um recente artigo do jornal Estado de SP, de 3 de fevereiro de 2009, discorreu sobre o impacto da crise no setores de tecnologia. Transcrevemos abaixo algumas das informações descritas na nota:

- 124 mil trabalhadores foram demitidos em multinacionais no setor de tecnologia e informática no mês de janeiro;
- Várias empresas como Microsoft, Intel, NEC e Google foram afetadas;

- Desde o início da crise 205 mil postos de trabalho em empresas de alta tecnologia foram perdidos;
- No Japão eram previsto prejuízos de R\$ 15 bilhões das empresas de tecnologia em 2009;
- A famosa feira CES (Consumer Electronics Show) 2009 em Las Vegas mostrou muito menos lançamentos previstos, que nos anos anteriores.

Adicionalmente, empresas ligadas à Anpei já sentiam claramente a pressão por redução de custos nas áreas de engenharia e P&D, e algumas empresas paranaenses de tecnologia sofriam o efeito da crise, tendo uma enorme pressão por reorganizar e focar pesquisa e desenvolvimento (houve uma empresa que até comentou que empresas internacionalizadas encontram mais competitividade em pesquisa e desenvolvimento no exterior, até pela oferta momentânea de recursos humanos bem qualificados). Nessa época, havia claramente no Brasil uma crise de crédito e de temor (a desconfiança já havia passado para uma sensação de temor, e que poderia, na seqüência, passar para uma fase de pavor), afetando diretamente, em muitos setores, o faturamento das empresas; o consumidor com receio de não poder arcar com compromissos assumidos (por exemplo, financiamentos), preferia não adquirir temporariamente os produtos desejados. Adicionalmente e concomitantemente, como efeito contagioso de toda a crise em nível internacional, houve um enxugamento generalizado da oferta de crédito no mercado.

Para que se possa entender – e até respeitar – decisões das empresas em tempos de turbulência e crise, muitas vezes consideradas antipáticas, precipitadas e até incorretas em um rápido pré-julgamento, é importante revisitar alguns conceitos básicos da estrutura de receitas e despesas nas organizações privadas, e as metas de rentabilidade pelas quais são cobradas. Tentaremos, com base na estrutura simplificada e didática de demonstrativos de resultados usados em empresas, seguir as diversas linhas de despesas e, analisando um cenário de saída e um de crise (com os devidos impactos em faturamento; nem estaremos aqui avaliando a influência da falta de crédito), mostrar os reais riscos que corremos na desmobilização de equipes de pesquisa e desenvolvimento.

Vejamos o modelo de demonstrativo de resultados (receitas e despesas) abaixo:

Faturamento líquido (receitas das empresas descontados os impostos)	=>	CMV (Custo da Mercadoria Vendida)	
Margem de vendas	=>	oCMV (outros Custos da Mercadoria Vendida)	=> logística, pós-venda, etc
Lucro bruto	=>	P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) Vendas Custos administrativos e gerais Outros	
Lucro líquido	=>	remunera os acionistas	

Esta estrutura nos faz acompanhar de cima para baixo, uma lógica de entradas (receitas) e saídas (despesas) de uma empresa. Começando com o faturamento, que representa de forma simplificada a expectativa de recebimentos (sem correr o risco aqui de confundir conceitos contábeis e financeiros) provenientes de suas vendas a clientes (já descontados aqui todos os impostos relacionados à venda: IPI, ICMS, etc.); deste valor planejado (pois nesta análise estamos considerando uma previsão de uma empresa para o cenário deste ano) se deduz os custos da mercadoria vendida (CMV) para se chegar à Margem de Vendas, com a qual se pretende cobrir outros custos relacionados às mercadorias vendidas (oCMV), como custos de transporte, seguro, pós-venda, entre outros.

O montante neste ponto representa o Lucro Bruto, com o qual pretende-se cobrir todos outros custos “não variáveis” (às vezes existe uma correlação com o faturamento, mas bem menor), quais sejam: despesas com equipes e estrutura de vendas, custos administrativos, financeiros e gerais, gastos com engenharia, pesquisa e desenvolvimento, entre outros.

Com o resultado do Lucro Líquido, saldo de toda esta operação, planeja-se remunerar os acionistas que apostam neste empreendimento.

No caso de uma crise financeira e de desconfiança (que pode evoluir para um estágio pior) como esta pela qual estamos passando, acontecem dois processos altamente fatais para as empresas: redução do nível atual e planejado de faturamento e escassez de crédito para capital de giro (necessário para honrar a curto prazo todos os compromissos com fornecedores, funcionários e prestadores de serviço, entre outros).

Repetindo o modelo simplificado do demonstrativo de resultados acima, para esta fase de turbulência teremos:

Faturamento líquido (cai)	=>	CMV (acompanha ou cai, proporcionalmente um pouco menos)	
Margem de vendas (cai)	=>	Outros CMV - logística, pós-venda, etc. (cai pouco menos que o faturamento)	
Lucro bruto (cai substancialmente)	=>	P&D Vendas Custos administrativos e gerais Outros	<= pressão para redução <= pressão moderada por redução <= pressão por redução <= pressão por redução
Lucro líquido	=>	remunera os acionistas	<= Remunera os acionistas

O que um empresário analisa em um momento deste, é a situação atual sentida de queda drástica de receitas (em muitos setores) – e uma queda de 10% para muitas empresas já pode ser definida como redução de impacto substancial – e uma incerteza total de duração da crise. Se

a percepção generalizada fosse que o período de baixa seria apenas de um trimestre – ou até um semestre no extremo – muito provavelmente as empresas não tomariam atitudes tão contundentes.

Quando o faturamento cai, os custos da mercadoria vendida (CMV) em tese caem proporcionalmente, mas nem sempre isto é o caso (podem existir fornecedores que não conseguem reduzir mais os preços por falta da manutenção da escala de produção, itens no estoque acumulados que estão com preços antigos – mesmo que haja queda dos preços atuais, etc.). Isso pode não ser o caso para 100% dos segmentos ou cadeias produtivas, dependendo do índice de concorrência no setor, do porte dos fornecedores e outros fatores, mas vale para muitas empresas no momento.

Com isto, a Margem de Vendas que deve cobrir os custos variáveis cai; embora muitos dos outros custos da mercadoria vendida (oCMV) caiam, não o fazem de forma proporcional, uma vez que é sempre necessária uma estrutura mínima para todos os itens constantes deste bloco (por exemplo, a equipe administrativa que coordena o tema de logística).

Seguindo nesta linha, o Lucro Bruto, em geral, cai substancialmente, criando grande dificuldade em cobrir as despesas “fixas” de vendas, administrativas, de pesquisa e desenvolvimento, entre outros. Analisando alguns dos subitens de despesas deste bloco, podemos fazer algumas considerações sobre o impacto que sofrem com a crise, que valem para um grande número de empresas:

- Vendas: a pressão por redução é moderada, uma vez que a queda no faturamento requer ações compensatórias através de ações de vendas focadas que requerem equipes estruturadas e capacitadas; seria pouco estratégico reduzir equipes e demasiadamente os investimentos em uma atividade que precisa exatamente neste momento atuar fortemente nos clientes e mercado. Investimentos em comunicação e marketing também precisam ser mantidas (ou até reforçadas) para neutralizar a diminuição das receitas da empresa, garantindo a presença na mente do consumidor e manter ou até aumentar a participação de mercado em um mercado de valor total menor. Contudo, um item que normalmente sofre em fases de turbulência, e que geralmente é de responsabilidade da área de Comunicação, é a participação em associações, contribuições e patrocínios, que passam a ter muitos cancelamentos e restrições.
- Administrativas e gerais: essas atividades sofrem grande pressão por redução de custos, de forma generalizada. Reorganizações internas, redução de quadro de pessoal, terceirizações, revisão de processos, implantação de novos sistemas, entre outros, são típicas medidas para se compensar a cobertura do custos e obter razoáveis ganhos de produtividade.

- Pesquisa e desenvolvimento: estas atividades, que são o motor da inovação nas empresas mais competitivas, e que possuem departamentos e laboratórios de engenharia, pesquisa e desenvolvimento, sofrem enormemente em épocas de crise. Embora a tese da postura contracíclica (ou seja, que se deve manter e até aumentar os investimentos em inovação exatamente em tempos de crise (vide artigo da McKinsey mais a frente) seja aceita e recomendada amplamente, a contribuição exigida destas áreas se dá através de solicitação de revisão e priorização de projetos, suspensão ou cancelamento de projetos de base estratégica de longa maturação, redução e terceirização de equipes, entre outros.
- Outros: todos e quaisquer outros custos não considerados acima são avaliados de forma abrangente à procura de potenciais de sinergia e redução.

A pressão para que seja mantida a rentabilidade dos acionistas é muito grande, evitando que o valor das ações na bolsa caia.

Muitas vezes, uma equipe central é criada para monitorar de perto a evolução da implantação das ações planejadas. A decisão de redução de pessoal, quando da incerteza da duração de uma crise, é realizada o quanto antes dentro de um ano comercial de uma empresa, para que os custos únicos de indenização sejam ainda compensados pelos ganhos de redução de estrutura no próprio período, afetando o menos possível o lucro líquido. A tese e o conceito atrás desses movimentos reside em que é preciso manter a empresa saudável financeiramente (ou seja, com os custos cobertos pelas receitas, não é necessário ir ao mercado financeiro pegar empréstimos a juros altos), mantendo a viabilidade da organização reestruturada como um todo.

Outros movimentos como revisão mais drástica da organização, redesenho de processos, fusões com outras organizações ou aquisições de outras empresas, bem como, mobilização setorial conjunta entre empresas, podem ser tomada.

Quanto ao tema de escassez de capital de giro, ações como obtenção de crédito de outras fontes, alongamento da dívida ou venda de ativos são algumas saídas possíveis.

Este preâmbulo é necessário para demonstrar a fragilidade e o grande risco de redução das estruturas de pesquisa e desenvolvimento, independente da maturidade em inovação das empresas e mesmo quando estas áreas são reconhecidas como eficazes geradores de valor agregado para a empresa ou como alavancadoras de rentabilidade e/ou produtividade (produto, serviço, processo e produção). Esses departamentos passarão por um revisão, priorização e, no pior caso, por um enxugamento. A desmobilização de uma equipe madura e preparada ao longo de anos, é de muito difícil recuperação mais para a frente (pós crise, por exemplo), devendo-se evitar ao máximo que isto aconteça. Recontratar profissionais administrativos e ambientá-los nas empre-

sas é muito mais fácil do que selecionar, treinar, capacitar e deixar pesquisadores aptos, confortáveis e integrados com os projetos e soluções a serem desenvolvidos pelas as empresas.

Uma forma de neutralizar esta tendência seria, como vamos colocar na parte de propostas mais adiante, agir de forma a tornar atraente a continuação de projetos de pesquisa e desenvolvimento (por exemplo, através da oferta mais abrangente de recursos de fomentos à inovação) ou compensar os custos de recursos humanos de forma indireta, com o intuito de manter as equipes, que é o ativo mais valioso da empresa e de recuperação cara e lenta em caso de desmobilização.

4. Lições em inovação que aprendemos dos anos 1930

Aqui transcreveremos alguns dos mais importantes pontos retirados do artigo “Innovation Lessons from the 1930”, publicado no Quarterly Report McKinsey de dezembro de 2008 (que pode ser baixado gratuitamente):

- A recente turbulência no mercado financeiro global e sua disseminação na economia formal têm levado a um grande interesse na Grande Depressão. O que é fascinante é que existem grandes semelhanças entre as duas crises (falência de bancos, colapso do sistema imobiliário, incerteza internacional, por exemplo) e alguns contrastes (como por exemplo, a velocidade de reação dos bancos centrais e dos ministros da fazenda);
- Até profundas crises, como a que estamos passando atualmente, e exemplificado pela década de 1930, podem gerar enormes oportunidades para as empresas;
- É difícil convencer os empresários, como descrito pela análise demonstrada no modelo da sessão anterior, a manter investimentos contracíclicos;
- Realmente é mais sábio agir com cautela e postergar projetos até a confiança no mercado retornar?
- A taxa de crescimento de registro de patentes durante os anos 30 foi consideravelmente menor que na década anterior; como um todo, os executivos preferiram aguardar e acompanhar o mercado, antes de fazer investimentos em pesquisa;
- O registro de patentes durante a Depressão foi bem mais sincronizada com os ciclos de negócios do que década de 1920; existem estudos que mostram uma correlação direta – defasada de um ano – entre as patentes registradas e as flutuações da economia;

- Algumas empresas, contudo, investiram fortemente em P&D:
 - A Dupont, aproveitando-se do reduzido custo de pesquisadores e de matéria prima com preços baixos, conseguiu administrar suas atividades de pesquisa e desenvolvimento, lançando o Neoprene (1931-1937), conquistando o mercado automobilístico e aeronáutico inteiro; posteriormente lançou o Nylon (1934-1938);
 - Famosos start-ups dos anos 30 foram Hewlett-Packard e Polaroid;
 - A RCA (Radio Corporation of America) recuperou sua rentabilidade em 1934, quando migrou seus esforços de inovação da tecnologia de rádio para o emergente mercado de televisão;
 - Em média, as empresas dos EUA fundaram 73 laboratórios de pesquisa e desenvolvimento próprios de 1929 a 1936;

Embora essas receitas não sejam válidas para todas as empresas, muitas empresas devem continuar inovando mesmo em graves crises, especialmente com tecnologias que demoram certo tempo para a comercialização após a descoberta.

5. Propostas de ações de rápido impacto

Os sinais claros no Brasil que a crise já impacta as atividades inovativas de empresas, convidam-nos a pensar em medidas urgentes para tentar compensar possíveis desmobilizações de equipes: empresas associadas da Anpei afirmaram recentemente que sentem claramente a pressão por redução de custos nas áreas de engenharia, pesquisa e desenvolvimento; algumas empresas do Paraná de alto conteúdo tecnológico são impactadas fortemente pela crise nos meses de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009, forçando-as a adotar ações específicas.

As sugestões apresentadas aqui são fruto de contribuições diversas que tentamos compilar de forma estruturada (algumas foram acrescentadas posteriormente à palestra proferida em 12 de fevereiro de 2009):

- Uma grande preocupação era que não se cortasse os orçamentos federais para fomento à inovação, pois é necessário que priorizemos os incentivos e não que estes sejam reduzidos (nota do autor: na época houve um corte realizado pelo congresso no orçamento do MCT e o intuito era de reforçar a necessidade de resgatá-lo).
- Alguns depoimentos de empresas associadas à Anpei sugeriam que nesta fase crítica os fomentos à inovação deveriam migrar mais das pequenas e médias empresas para as

grandes empresas nacionais e multinacionais; o foco deveria ser menos de “pulverização” para “manutenção dos laboratórios e centros de P&D existentes”; os laboratórios mais maduros (processos, recursos humanos e equipamentos) não devem ser desmobilizados e as grandes empresas têm um fator de spill-over muito maior, puxando a economia no seu ambiente e em sua cadeia (alterações possíveis: redução da proporção de contrapartida na subvenção econômica e simplificação dos controles que forcem o aumento do quadro de pessoal nas empresas).

- Para reforçar a posição acima, transcrevemos abaixo um dos depoimentos de uma grande empresa associada da Anpei:

“...Quando está tudo indo bem na economia, com fortes taxas de crescimento como estávamos observando até quatro ou cinco meses atrás, as grandes empresas conseguem manter uma atividade consistente de inovação sem o concurso de fontes externas que obviamente ajudam mas não são fundamentais nessas situações. Nesses momentos de mercado em aquecimento, o fato do foco das políticas públicas ficarem praticamente restritas às pequenas e médias empresas praticamente não representa maiores riscos para a atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação das grandes empresas. No entanto, em momentos de crises como a que estamos vivendo no momento, se não houver uma clara política pública de apoio à inovação nas grandes empresas, isso pode comprometer fortemente o sistema todo, puxando toda a atividade de inovação para baixo, pequenas, grandes e médias empresas...”

- Uma importante opção seria implementar e focar em fomentos que visem a melhoria de otimização e competitividade de produtos, ou seja em processos de gestão de inovação que levem a soluções melhoradas (p. ex., inovação em processos, análise de valor e análise de função de produtos e serviços, etc.).
- Mas a continuidade de apoio às pequenas e médias empresas é de suma importância também; a Lei do Bem, um grande avanço no arcabouço de apoio à inovação no país, deveria ser alterada de tal forma a aumentar a abrangência, beneficiando não só as empresas que trabalham no regime de lucro real.
- Uma das antigas reivindicações das empresas em relação aos benefícios da Lei do Bem, é que estes deveriam poder ser usados nos anos subsequentes (um exemplo típico seria a atual fase, quando 2008 pode ser considerado um ano ótimo, e muito provavelmente 2009 não o será).

- A subvenção deve ser estendida a mais setores; não é hora de fomentar apenas segmentos estratégicos, mas de incentivar também setores tradicionais ou não estratégicos que já realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento.
- Para a implementação de novos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, ou para a renovação e manutenção de já existentes, deveria ser possível a aquisição direta pelas empresas de equipamentos de laboratórios com isenção de redução de impostos, como existe para as ICTs.
- Desoneração de encargos trabalhistas de recursos humanos alocados a atividades de pesquisa, desenvolvimento e engenharia através de uma compensação equivalente a fomentos para inovação (em grandes empresas, obviamente o controle será mais simples); válido também para novos mestres e doutores que vierem a trabalhar nas empresas.
- No momento atual do Brasil, o governo deveria priorizar o apoio não reembolsável para as empresas, com a principal participação das empresas sendo por meio de pessoas (e não por contrapartida financeira). O envolvimento de pessoas das empresas nos projetos mantém o emprego qualificado ou até estimula o aumento de equipes e emprego qualificado.
- É importante deixar as empresas usarem o fomento da forma mais eficaz possível, seja contratando universidades ou outras empresas, pagando os salários de seus empregados, etc.
- Um outro ponto colocado foi que o fomento não reembolsável deveria ser utilizado para maturar tecnologias (ou seja, levá-las a um ponto em que o risco tecnológico seja aceitável) e o fomento reembolsável, com juros equalizados, para completar o desenvolvimento de produto e ajudar na comercialização (ou seja, trabalhar o risco de mercado).
- Deveria haver fomentos a treinamento e capacitação técnica para pesquisadores e demais profissionais envolvidos com inovação durante o período de crise. Com atividades em inovação em um nível mais baixo em muitas empresas, um programa que incentive e mantenha os empregos destes profissionais é imprescindível.
- Necessidade de o governo editar de um mapa estratégico de editais que serão lançados durante o ano para que as empresas possam se planejar e preparar previamente.
- Incentivar o movimento empresarial pró-Inovação (p. ex., fomento para eventos com CEOs e ações com empresas).

6. Reflexões finais

Foi feita uma sugestão para que outros atores fossem ouvidos para levantamento de medidas anticrise, e que as ideias e sugestões assim levantadas fossem consolidadas.

Outra proposta foi a criação de um comitê “permanente temporário”, organizado pelo CGEE e com participantes das diversas partes interessadas na manutenção do nível das atividades de inovação no Brasil (empresas, ICTs, Anpei, etc.).

Foi também colocado que a crise é econômica e financeira. Dessa maneira é muito importante que o maior número de empresas estejam presentes ou representadas na hora da concepção das ideias, desenho das ações e revisão da implementação.

Para finalizar, é certo que a Federação do Estado do Paraná e a Anpei colocam-se à disposição para contribuir neste momento crítico – mas também repleto de oportunidades – para apoiar esta louvável iniciativa e desdobrar posteriormente as ações implementadas junto às empresas.

Inovação tecnológica no Brasil: questões éticas da ação social em uma economia semiperiférica

Renato de Oliveira¹, Fabrício Neves², Leonardo Koppe³ & Daniel Guerrini⁴

Resumo

Novas tecnologias não produzem necessariamente impacto nas relações sociais e econômicas. Desde o surgimento do moinho d'água há mais de dois milênios, até os projetos de Leonardo Da Vinci, a História é plena de invenções que não produzem efeitos nas relações de trabalho, nem alteram os hábitos de consumo de uma sociedade. Assim, o lugar da tecnologia em uma sociedade parece depender de elementos que extrapolam em muito a simples associação, hoje comum a ponto de se confundir com a própria essência do desenvolvimento tecnológico, entre tecnologia e resolução de necessidades.

A experiência histórica das sociedades que lograram desencadear a primeira onda de inovações, nas origens do capitalismo industrial, parece demonstrar que a incorporação da tecnologia na vida econô-

Abstract

New technologies don't necessarily produce impact on social and economic relations. Since the uprising of the water mill, two thousand years ago, till the projects of Leonardo Da Vinci, History is plenty of inventions that don't "engender/create" effects in work relations, neither alter the habits of consumption of a society. Thus, the place of technology in a society seems to depend on elements that "overcome/surpass" the association between technology and the resolution of necessities, an association today "commonly" confused with the essence of technological development itself.

The historical experience of societies that were successful in commencing the first wave of innovations, in the origins of industrial capitalism, seems to demonstrate that the incorporation

1 Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: renato.oliveira@ufrgs.br

2 Doutor pelo Programa de Pós Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: fabriciomneves@gmail.com

3 Doutorando pelo Programa de Pós Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: leonardo.koppe@ymail.com

4 Mestrando pelo Programa de Pós Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail:daniel_guerrini@hotmail.com

mica e social passou por uma transformação radical nos respectivos sistemas sociais de personalidade, através da qual se estabeleceu um nexo entre o mundo da vida prática e o mundo da produção intelectual clássica (filosofia), nexo este que teve como mediação o desenvolvimento da ciência moderna.

Esta experiência pode ser um paradigma interessante para se compreender o caso de sociedades como a brasileira, que, apesar de terem logrado um significativo desenvolvimento econômico-industrial, simultâneo ao desenvolvimento e consolidação de uma base de produção científica e tecnológica relativamente avançada, permanecem estacionadas na semiperiferia da economia mundial, por conta de dificuldades em desenvolver um processo endógeno e permanente de inovação tecnológica.

O trabalho propõe que, a esta discussão, pode contribuir esclarecedoramente o referencial da teoria do agir comunicacional de Habermas, especialmente se resgatados seus fundamentos em Kant e Hegel, chamando a atenção sobre a dimensão ética do agir social como mecanismo instaurador de sentido para as novas configurações resultantes do desenvolvimento tecnológico.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Semiperiferia. Ação comunicacional.

of technology in economic and social life passed through a radical transformation on their respective social systems of personality, through which it was established a connection between the world of practical life and the world of classical intellectual production (philosophy), connection which had as mediation the development of modern science.

This experience can be an interesting paradigm to comprehend the case of societies, like the Brazilian one, which despite having achieved a significant industrial and economic development, simultaneously to the development and consolidation of a solid and relatively advanced production of science and technology, remain on the semiperipheral zone of world economy because of its difficulty to develop an endogenous and permanent process of technical innovation.

This work suggests that the theoretical framework of the communicative action can contribute in an clarifying way to this discussion. Especially if considered its philosophical fundamentals in Kant and Hegel, pointing to the ethical dimension of social action as a mechanism that attributes meaning to new configurations that result from technological development.

Keywords: Technical innovation. Semi-periphery. Communicative action.

1. Introdução

Em seu artigo seminal sobre o moinho d'água, Marc Bloch evidencia um fenômeno que vai tornar-se recorrente na história das técnicas: o surgimento e desenvolvimento destas não é linear nem tampouco resultado de necessidades pré-existentes que, uma vez respondidas, transformariam uma nova técnica num fato irreversível. Pelo contrário, o que é demonstrado pela história desse mecanismo simples, antigo e eficaz de aproveitamento da energia hidráulica para mover a mó, facilitando assim a solução de uma necessidade tão universal quanto à de moer grãos para o consumo humano, é que sua incorporação por uma dada sociedade depende de fatores cuja complexidade ultrapassa, de longe, a simples solução de uma necessidade econômica. No caso específico, a simples presença de um moinho d'água no contexto de determinadas instituições – sendo o melhor exemplo o de instituições religiosas na Europa feudal – poderia representar um fator de poder e opressão destas sobre populações inteiras, desencadeando sangrentas revoltas

populares em defesa do “direito” de manutenção e uso do penoso e tecnicamente arcaico moinho doméstico manual (BLOCH, 1985). Assim, durante quase dois milênios, a existência de uma nova técnica neste domínio não foi suficiente, por si só, para livrar os homens – melhor dito, as mulheres, que sempre constituíram a imensa maioria neste tipo de tarefa – do penoso trabalho de moagem de grãos tão só com o uso da força muscular.

Exemplos semelhantes podemos encontrar em quase todas as sociedades pré-modernas, que, a despeito de uma imaginação técnica às vezes assombrosa por parte de segmentos de suas elites, não raro empregada de forma eficaz no contexto de problemas os mais diversos, não lograram, tão só por isto, atingir a modernidade. Pelo contrário, essa imaginação técnica era empregada, no mais das vezes, na realização de obras que reforçavam o caráter pré-moderno das sociedades, seja pela utilização de enormes massas humanas como simples recurso à disposição da vontade unilateral de soberanos, seja por serem concebidas e realizadas em benefício exclusivo desta, quer no plano militar, quer no plano simbólico, ou mesmo no da produção material de bens¹.

Tudo parece, enfim, ocorrer como se a racionalidade que preside o uso de um determinado conhecimento com fins práticos não coincide com a racionalidade técnica propriamente dita, isto é, a racionalidade imanente aos processos causais naturalizados. Em suma, uma inovação não é uma descoberta de algo que já estivesse “adormecido” no regaço da natureza, à espera que uma mente operosa ou o simples acaso o viesse despertar e colocá-lo ao serviço da humanidade. Uma inovação técnica, ou tecnológica, para utilizarmos o termo corrente e, a rigor, incorretamente empregado, é uma malícia que consiste em surpreender a natureza em sua intimidade, colocando-a a serviço de fins que, em si mesmos, não têm nada de naturais. Na melhor tradição da metis grega, ela busca alcançar seus objetivos “enganando” os procedimentos convencionalmente estabelecidos. No entanto, os processos sociais envolvidos na escolha dos fins julgados “úteis” condicionam o alcance social dos processos técnicos envolvidos, bem como o seu sentido. A disseminação destes no quadro de uma dada sociedade, e, mais ainda, a incorporação da própria racionalidade científico-técnica pelos sistemas sociais de personalidade, possibilitando assim a contínua transformação da base tecnológica dos processos sócio-econômicos e culturais, no que se convencionou ser o padrão de inovação tecnológica das sociedades avançadas, supõe mudanças profundas no padrão de relações institucionais dessas sociedades, determinando, por sua vez, a abertura de novos horizontes de comunicação aos agentes.

A rigidez dessas relações nas sociedades do capitalismo periférico é que estaria, assim, na origem das dificuldades da inovação tecnológica nessas sociedades, impactando negativamente os esforços públicos e privados nesta direção. Este é o problema que pretendemos situar neste artigo.

¹ A lista é longa, e pode incluir desde as monumentais obras de engenharia das sociedades de modo de produção asiático, até as grandes obras de engenharia e arquitetura da pré-modernidade européia, incluindo diversas de suas manifestações no campo artístico.

2. O sistema social de personalidades na origem da modernidade ocidental

A experiência histórica das sociedades que lograram desencadear a primeira onda de inovações, nas origens do capitalismo industrial, parece demonstrar que a incorporação da tecnologia na vida econômica, especificamente, e nas atividades práticas em geral, passou por uma transformação radical nos respectivos sistemas de personalidade, através da qual se estabeleceu um nexo entre o mundo da vida prática e o mundo da alta cultura (filosofia natural e ciências naturais), nexo este que teve como mediação conquistas científicas preenchidas de possibilidades aplicáveis. A incorporação da ciência e da tecnologia como corpo de orientações simbólicas na vida social moderna, influenciando nas concepções de mundo e na praxis cotidiana, não dependeu, nestas sociedades avançadas cientificamente, somente do desenvolvimento de um sistema social organizado em torno da produção e reprodução do conhecimento tecnocientífico, mas, e poderíamos dizer fundamentalmente, do desenvolvimento de uma cultura técnica e científica em total interpenetração com as estruturas dos sistemas de personalidade, ainda que isso incidisse, nos estágios iniciais desse desenvolvimento, somente em uma parte da elite cultural.

Referimo-nos a esse processo de interpenetração seguindo Parsons (1974), que argumenta ser este um processo pelo qual há a interiorização de objetos sociais e normas culturais pela personalidade dos indivíduos. Na linha do estrutural-funcionalismo, Parsons (1974) se refere ao desenvolvimento da ciência inglesa, e sua profunda interpenetração com os sistemas de personalidade, como um evento estimulado pelo desenvolvimento do protestantismo ascético, que acentuou motivações de realização daquela em vocações “mundanas”, de base “cognitivo-instrumental”. Ou, como assinala Habermas,

A figura concreta da ética protestante, centrada em torno da idéia de profissão, significa, efetivamente, que o racionalismo ético proporciona o fundamento para uma atitude cognitivo-instrumental frente aos processos intramundanos, e em especial frente às interações sociais no âmbito do trabalho social (HABERMAS, 1987, p. 223).

O específico da condição inglesa foi o desenvolvimento generalizado da atitude cognitivo-instrumental nos sistemas de personalidades, com consequências estruturais no que diz respeito à acentuação do significado da pesquisa científica voltada para “este mundo”. Este impulso à generalização simbólica das motivações ético-instrumentais, no entanto, se desacopla de seu locus potencializador (a ética religiosa), ganhando estatuto próprio para o desenvolvimento do capitalismo em várias faixas do globo. Pode-se dizer que tal atitude do sistema de personalidade - orientação instrumental - se consubstancializa no capitalismo a partir de seu desenvolvimento nos séculos XVIII e XIX, impedindo que se faça qualquer referência ao atraso científico, técnico e econômico a partir

do tipo de instituição religiosa que serve de base às orientações dos sistemas de personalidade de algumas nações específicas. Em outras palavras, o desacoplamento do fazer ciência e tecnologia de seu ethos religioso original desautoriza imputações de responsabilidade à esfera religiosa quanto ao atraso econômico de países específicos no mundo contemporâneo. O decisivo do que se discute aqui é que, embora se possa pensar em zonas de interpenetração entre religião e economia capitalista, a religião não é mais o sistema social responsável pelo desenvolvimento da orientação econômica racional com base na razão instrumental. O desenvolvimento de sistemas de personalidades de orientação cognitivo-instrumental, queremos dizer, obtém, na modernidade da sociedade capitalista, seu conteúdo singular em um vasto número de outros sistemas sociais e organizações em constante interpenetração. Entre estes, a Universidade parece assumir particular importância. É possível mesmo estabelecer a hipótese de que esta instituição, depois da sua decadência no início da pré-modernidade européia, justamente quando as instituições de ensino de conteúdo cognitivo-instrumental assumiram a dianteira relativamente à Universidade de tradição escolástica, assumiu o posto de principal instituição do sistema cultural da Modernidade, principalmente a partir da difusão do modelo proposto pela reforma da Universidade de Berlim de 1808, a chamada “Universidade Humboldtiana” (COLLINS, 2005).

No entanto, e de forma generalizada, o sistema educacional, econômico, político, familiar, todos estes sistemas, na sociedade moderna, se interpenetram com os sistemas de personalidade, produzindo intercâmbios simbólicos de orientação instrumental. Deste modo, aquilo que serve de base ao desenvolvimento econômico seria disposto por outros sistemas sociais, como, no princípio do capitalismo moderno, o fez a ética protestante.

A este respeito, se pergunta: se aceita a tese de que sistemas de personalidade modernos, de conteúdo cognoscitivo-instrumental, já estão presentes no Brasil, o que estaria impedindo um significativo desenvolvimento econômico-industrial, simultâneo ao desenvolvimento e consolidação de uma base de produção científica e tecnológica relativamente avançada?

Uma hipótese para a resposta a esta questão seria a de que não houve, pelo menos até a época presente, possibilidades reais de desenvolvimento desse processo de interpenetração desses sistemas sociais com o sistema social de personalidade aludido por Parsons. Em outras palavras, os distintos sistemas sociais, sobretudo o econômico e o cultural, desenvolveram-se autonomamente, sendo a lógica do sistema econômico – sobretudo sua subordinação aos objetivos de produção de um excedente apropriado in bruto pela oligarquia – garantida pela ação administrativa do Estado, liberando assim a esfera cultural da tarefa de desenvolver formas de legitimação racionalmente motivadas das relações de trabalho. Esta dissociação permite compreender dois fenômenos simultâneos: de um lado, a aparente incongruência, já assinalada por Florestan Fernandes, entre o liberalismo político, que forneceu o substrato ideológico à oligarquia no momento de afirmação de sua identidade nacional, com seus anseios de modernidade, e o arcaísmo

das relações sociais nas quais ela estava imersa e das quais era a principal artífice (FERNANDES, 1976); de outro, a resistência – em aparência igualmente incongruente para uma classe que, após a Independência, inseria-se nos círculos internacionais do poder burguês – em modernizar suas instituições culturais, e, sobretudo, em aceitar a idéia de Universidade, reproduzindo assim, em sua essência, na sua relação com a sociedade nacional e já em plena República, a lógica puramente administrativa da relação entre a antiga Metrópole e sua Colônia. Produziu-se, assim, “uma elite cultivada, ilustrada às vezes, culta jamais” (TEIXEIRA, 1989).

3. Ciência e sociedade no Brasil

A questão da dissociação, no Brasil, entre produção técnica e científica e desenvolvimento econômico tem raízes bem assentadas na história do país. Se desde os primeiros tempos após o descobrimento há registros de produção de conhecimento a partir das observações realizadas sobre a nova terra, as características da colonização e da própria estrutura econômica e social brasileira dos primeiros séculos serviram como uma barreira ao desenvolvimento científico conectado à produção e ao cotidiano nacional. O conhecimento sistemático, quando desenvolvido e aplicado no Brasil Colônia, Império e Primeira República, serviu para a manutenção das estruturas econômicas e sociais vigentes². A ausência, no Brasil, de uma orientação cultural, tal como nos países de tradição protestante, do agir social “neste mundo”, certamente tem seu peso explicativo para esta situação³. Os estratos sociais ligados à produção cultural do país estavam desconectados da produção material, ou seja, não participavam diretamente destas, senão como seus mandatários e beneficiários exclusivos. Partindo-se da perspectiva da secularização e racionalização das esferas sociais, ocorrida no Brasil tanto quanto nos países do centro da economia mundial, pode-

2 Os autores de uma certa literatura que se reclama de inspiração marxista, que consiste em afirmar que, na época do capitalismo, toda inovação tecnológica está ontologicamente determinada a reproduzir as estruturas sociais e econômicas existentes, devem certamente ter encontrado o que fazer com o texto do qual extraímos a seguinte passagem: “A burguesia não pode existir sem revolucionar constantemente os meios de produção e, por conseguinte, as relações de produção e, com elas, todas as relações sociais. Ao contrário, a conservação do antigo modo de produção constituía a primeira condição de existência de todas as classes sociais anteriores. A revolução contínua da produção, o abalo constante de todas as condições sociais, a eterna agitação e incerteza distinguem a época burguesa de todas as precedentes. Suprimem-se todas as relações fixas, cristalizadas, com seu cortejo de preconceitos e idéias antigas e veneradas; todas as novas relações se tornam antiquadas antes mesmo de se consolidar. Tudo o que era sólido se evapora no ar, tudo o que era sagrado é profano, e por fim o homem é obrigado a encarar com serenidade suas verdadeiras condições de vida e suas relações com a espécie.” (MARX e ENGELS, 2003)

3 A este respeito Vieira certamente constitui o paradigma de um pensamento que só aceita o agir social escatologicamente orientado, em torno do qual giram os três séculos de formação da nossa identidade. Uma escatologia que, no plano do mundo daqui de baixo, articulava-se com a Missão do Estado Português de defensor *ultima ratio* da pureza católica. Uma missão certamente atraente para alguns – poucos! – grandes homens. Para o comum dos mortais, restava a alternativa de submeter-se aos ritos públicos desse agir social escatologicamente orientado, e desenvolver, no cotidiano, um espírito prático absolutamente despido de qualquer perspectiva cognitivo-instrumental.

se observar que este processo de diferenciação social, que associou diferentes estratos sociais a diferentes esferas de atividades, está na raiz da dissociação entre a esfera econômica e a cultural.

Assim, a dissociação entre a produção de conhecimento e sua aplicação cotidiana e econômica teve como principal fator as próprias características do processo de colonização no Brasil e de sua estrutura econômica e social. A herança cultural herdada de Portugal, com forte influência da Igreja Católica e da Inquisição, contribuiu para a formação de pressões culturais que tendiam a dificultar o desenvolvimento científico de modo integrado à economia e à sociedade. Além disso, tendo a produção econômica a força do trabalho escravo como principal propulsora, contribuía-se para o atraso no desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias que alterassem a realidade do trabalho. A exploração bruta e simples da força de trabalho escrava contribuiu para a manutenção de uma economia tecnologicamente rudimentar, fundamentada na força do trabalho humano. De acordo com Sant'Ana (1978):

Portugal [...] tinha firmemente assentados os três elementos mais perniciosos para o livre desenvolvimento das forças da ciência e tecnologia: uma forte pressão cultural contrária ao livre exame, à dúvida sistemática e aos raciocínios rigorosos que tipificaram a ciência moderna, uma organização econômica e social que nenhuma demanda colocou ao pensamento científico; e uma estrutura de autoridade, um regime político extremamente autoritário, que se legitimava pela identificação de suas verdades com a [...] palavra divina (SANT'ANA, 1978, p.41).

A fantástica demonstração da capacidade de desenvolvimento e aplicação de conhecimentos práticos voltados à navegação durante o período da expansão ultramarina, e, sobretudo, a capacidade de fazer confluir para o mesmo fim áreas de conhecimento originalmente tão distintas quanto a tecnologia náutica, a astronomia e a cartografia, para ficarmos apenas nestas, não é contraditória com uma sociedade que se desenvolvia à margem do surgimento da ciência moderna. Pelo contrário, demonstra o quão longe podem ir os estamentos dominantes quando se trata de consolidar as instituições que garantem seu poder. A este respeito, o "gênio português" demonstrou habilidade em caminhar sobre o fio da navalha, tirando proveito prático de teses que resultavam do livre exame dos fenômenos naturais, evitando, no entanto, o choque frontal dessa atitude com as bases axiológicas do seu status.

Apesar desse contexto social desfavorável à produção de novos conhecimentos, desenvolvia-se no Brasil a atividade científica. "A colonização como experiência de transplantação de uma cultura em vias de extinguir-se" (TEIXEIRA, 1989), mesmo que, num primeiro momento, tenha impedido o desenvolvimento de conhecimentos técnico-científicos, não constitui e não se constituiu como barreiras intransponíveis ao desenvolvimento científico em sentido estrito. A dissociação que houve entre a racionalidade técnico-científica e os aspectos religiosos nos países centrais, também se realizou no Brasil, com a integração dos diferentes sistemas, em especial o

político e o científico, para o atendimento das demandas econômicas da ordem vigente, naquilo que se convencionou chamar de modernização conservadora. Essa atividade, por isto mesmo, ficou restrita aos círculos intelectuais da elite brasileira, que buscava reproduzir, aqui, o padrão axiológico da nobreza européia, que incluía o deleite estético produzido pela contemplação do mundo, especialmente nesta parte “onde tudo é maravilhoso”⁴, vendo no desenvolvimento da técnica pouco mais que mera curiosidade, e tendo a perfeita consciência de que o dinamismo que esta impunha às relações econômicas constituía uma ameaça precisa aos seus privilégios senhoriais, do que a ascensão e queda de Mauá constituem o exemplo acabado. Principalmente por essa razão o investimento necessário para a transformação dessa realidade era sistematicamente avaliado como desnecessário.

A existência de cientistas ao longo da história brasileira dos períodos colonial e imperial, do que as figuras de D. Pedro II e de José Bonifácio de Andrada e Silva constituem não apenas exemplos de competência mas do status que essa atividade gozava no estamento senhorial dominante, pouca ou nenhuma consequência trouxe para o desenvolvimento tecnológico para a população e economia brasileiras. Constam, como registros históricos da pesquisa no Brasil, expedições estrangeiras que desbravavam o interior e a costa marítima, catalogando as riquezas naturais (Charles Darwin, utiliza-se de farto material coletado em sua passagem pelo Brasil em seu livro “Origem das espécies”). Sant’Ana acrescenta:

Várias outras expedições tiveram lugar durante o século XIX: a expedição Thayer liderada por Louis Agassiz, expedições inglesas etc., todas com o objetivo de coletar dados sobre a flora e a fauna das diversas regiões do Brasil para fornecer material das pesquisas levadas a cabo no exterior (SANT’ANA, 1978, p.43).

De caráter complementar, a associação comercial entre Brasil e Inglaterra, a partir de 1810 e durante o período imperial, garantiu acesso privilegiado dos manufaturados ingleses ao mercado brasileiro, reforçando a orientação da economia para a agricultura de exportação e minimizando as chances de desenvolvimento de uma produção nacional independente de artefatos e/ou conhecimentos tecnológicos voltados para a atividade econômica.

O melhor exemplo da produção científica e tecnológica brasileira na virada do século XIX para o XX revela-se como uma confirmação do uso do conhecimento científico para a manutenção das estruturas econômicas e sociais vigentes. As primeiras investigações científicas levadas a cabo por Oswaldo Cruz no Instituto de Manguinhos no Rio de Janeiro e pelo Instituto Bacterio-

4 Saudando a Primeira Expedição Científica de Exploração, constituída para explorar as regiões do Norte, o Visconde de Sapucaí declara na sessão plenária do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro do dia 15/12/1856: “(...) não vos parece, Senhores, que já era tempo de entrar, nós mesmos e sem a ajuda de estrangeiros, no exame e na pesquisa deste solo virgem, onde tudo é maravilhoso?”. (BRAGA, 1962, p. 17)

lógico de São Paulo sob o comando de Adolfo Lutz, no início do século XX, apesar de indicarem uma ciência avançada (a equipe de Oswaldo Cruz ganhou a Medalha de Ouro da Exposição Internacional de Higiene em Berlim em 1906, e seus trabalhos correntes estavam no mesmo nível dos cientistas europeus), foram direcionados para sanar problemas graves de saúde pública que afetavam o modelo econômico da época. As epidemias de febre amarela e varíola prejudicavam gravemente a exportação agrícola, seja através do Rio de Janeiro ou do Porto de Santos, assim como prejudicava os programas de imigração para a obtenção de mão-de-obra européia.

Sanados os problemas públicos de saúde que atendiam a manutenção das estruturas econômicas e sociais vigentes, desprestigiava-se a produção científica e seus benefícios. Assim, as medidas de saneamento desenvolvidas no início do século XX não foram sistematicamente aplicadas em outras cidades e/ou regiões, apesar dos esforços da equipe de Oswaldo Cruz neste sentido, o que levou vários de seus integrantes a aderirem às conspirações que culminaram na “Revolução de 30”. De acordo com Sant’Ana:

(...) as inconsistências da ação governamental no campo da política científica e sua própria descontinuidade decorrem do fato de que, após o cumprimento imediato de tarefas determinadas, os cientistas esgotavam sua função junto aos grupos dominantes (SANT’ANA, 1978, p.71).

O início de um programa sistemático de financiamento à pesquisa ocorreu somente durante os governos militares através dos PNDCT. No entanto, ao optarem pela formação de universidades públicas de pesquisa, enquanto delegaram à iniciativa privada a massificação da educação superior, ficava evidente que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava voltado ao mercado e sim à viabilização de projetos estratégicos do próprio regime militar. O próprio estatuto jurídico das universidades públicas, ao subordiná-las ao Estado como dependências administrativas deste, criando dificuldades intransponíveis para sua interação com a iniciativa privada, mostrava a persistência de um modelo para o qual a expansão da economia e a modernização da sociedade não deveriam contar com o desenvolvimento e a generalização de um sistema de personalidades fundado na absorção de padrões de conduta cognitivo-instrumentais, com o conseqüente desenvolvimento interno de uma agenda científica e tecnológica resultante da estruturação de um espaço público de formulação e deliberação sobre as alternativas de desenvolvimento econômico e social, mas tão somente com a absorção de tecnologias forâneas que pudessem maximizar o rendimento de um sistema econômico dado e administrativamente orientado.

Esse modelo dual de educação superior teve conseqüências que se verificam na atual configuração da educação superior no Brasil.

Na realidade, as políticas para o ensino superior seguiram duas direções, nem sempre convergentes: a primeira reflete a opção de preservar as universidades públicas de uma eventual massificação

do ensino superior, massificação incompatível com a vocação de universidade de pesquisa que a Reforma de 1968 lhes imputara (Durham, 1993a). A segunda opção foi expandir o ensino público em regiões menos favoráveis ao financiamento privado do ensino superior (SAMPAIO, 2000, p.74).

As consequências desse sistema dual, no qual há (algumas) instituições públicas voltadas para a pesquisa e instituições privadas voltadas para a massificação da oferta de educação superior, consiste principalmente em pesquisas dissociadas do setor produtivo por parte das instituições públicas e praticamente a inexistência da pesquisa nas instituições privadas. Isso significa que há pesquisa (fundamentalmente nas instituições de elite públicas), enquanto nas instituições privadas, encarregadas da massificação, concentram-se os cursos da área de humanidades, com destaque para as licenciaturas, com pouca ou nenhuma atividade de pesquisa e desenvolvimento.

Mais do que distorções ou falta de planejamento, no entanto, esse modelo dual revela a persistência de uma cisão da própria vida social, frente à qual os interesses dominantes procuram desenvolver formas de controle das tensões dela resultantes por via puramente administrativa, afastando a possibilidade de processos de legitimação racionalmente motivados das relações econômicas e sociais, o que necessariamente suporia a autonomia dos sujeitos frente ao quadro institucional da sociedade.

Assim, ao se pensar a inovação tecnológica como um processo ligado à formação de sistemas sociais de personalidade, a questão da ética social torna-se fundamental. É preciso compreender como se organiza, em determinadas sociedades, a interação entre seus membros, e como, e em que medida, essa interação confere sentido aos processos científicos e tecnológicos. Nesta perspectiva, a discussão de Habermas (1990a; 1990b; 1991; 2001) parece apropriada. Junto aos fundamentos filosóficos deste autor, sua perspectiva possibilitará discutir os elementos da dimensão ética do agir social como mecanismo instaurador de sentido à inovação tecnológica, especialmente no que respeita à compreensão da inovação tecnológica como uma dimensão da autonomia dos sujeitos sociais.

4. Inovação como fenômeno político

O fundamento filosófico que embasa a teoria habermasiana - a discussão, proposta por este autor, entre Kant, especialmente seu conceito de autonomia do ser racional, e o Hegel dos escritos de *Leina* - deve ajudar a problematizar a questão da autonomia. Com base nesta leitura, propõe-se um conceito de ação técnica com autonomia da vontade, que tem como enquadramento um projeto político de sociedade democrática (Habermas, 1990a). O pressuposto é o de que somente em uma sociedade que discute reiteradamente seu marco institucional – portanto, uma sociedade na qual este marco institucional seja permanentemente confrontado à autonomia

dos sujeitos – é que se pode falar em autonomia da inovação tecnológica. Em outras palavras, a incorporação de um padrão de procedimentos cognitivo-instrumental por parte do sistema social de personalidade não significa a subordinação deste a uma racionalidade técnica definida pelo funcionamento “objetivo” dos fenômenos naturais – o que anularia a autonomia dos sujeitos. Se houvesse essa subordinação, não poderíamos falar em inovação tecnológica, mas em simples “progresso” da ciência, segundo uma racionalidade imanente a esta e irreduzível às outras esferas da vida social, e sua conversão em objetos tecnológicos segundo necessidades decorrentes da evolução de um sistema econômico naturalizado. Teríamos aí a visão acabada do admirável mundo novo, no qual o marco institucional da vida social estaria reificado como expressão da evolução natural da vida. A complexidade da crítica a esta visão – visão tentadora para o senso comum, diga-se de passagem! – reside justamente na necessidade de se pensar a incorporação do procedimento cognitivo-instrumental pelo sistema social de personalidade no quadro da construção histórica da autonomia dos sujeitos. Em síntese, isto significa que são os sujeitos sociais eles mesmos que definem, no quadro de suas mútuas interações e relações com o mundo objetivo, o quadro conceitual que orientará seus procedimentos cognitivo-instrumentais.

No quadro de uma economia mundializada, o estabelecimento de projetos políticos através de um procedimento democrático com base na soberania popular e na formação política das vontades é que balizará o esforço para romper a dependência da inovação tecnológica dada pela posição (semi)periférica de Estados e empresas nas cadeias produtivas internacionais.

A autonomia do sujeito no quadro da Modernidade remete a Kant. Com Kant (1984) pode-se buscar uma concepção de moral praticamente realizável e fundada na autonomia da vontade. Importa observar aqui que a idéia de seres racionais agindo moralmente é uma idéia prática que não está dada, mas ao alcance da vontade:

“Inexperiente a respeito do curso das coisas do mundo, incapaz de prevenção em face dos acontecimentos que nele se venham a dar, basta que eu pergunte a mim mesmo: - Podes tu querer também que a tua máxima se converta em lei universal?”

(KANT, 1984, p. 116).

Esta formulação normativa será apreendida por Habermas (1990a) em sua preocupação universalista. A autonomia da vontade, e a idéia de dignidade de todo ser racional (concebido na teoria habermasiana como sujeito envolvido na prática do discurso com pretensões de validade) que dela implica, será fundamental para que o autor conceba o projeto de um republicanismo democrático. Também Habermas (1991) adota a reformulação dos autores da ética formalista da noção kantiana de um mundo inteligível pelo conceito de racionalidade procedimental no esforço de conceituar uma razão prática. Para o autor, entretanto, a posição kantiana pode ser reformulada no marco de uma ética da discussão (e não da ética formalista), não sendo necessário, para tanto, assumir uma posição cética diante dos valores. Nesta perspectiva, o princípio

de universalização como regra da argumentação implica que uma norma válida seja aquela cuja observação por cada membro de um procedimento discursivo tenha suas consequências e efeitos colaterais aceitos sem coação por todos os afetados.

Através dos escritos do jovem Hegel (1991) em Lena, Habermas (1991) buscará ser fiel ao caráter contextual da validade normativa. Ao postular o procedimento discursivo como mecanismo instaurador de uma ética social (Habermas, 1992), o contexto em que as normas se aplicam torna-se um fator relevante para a análise. Se com o princípio de universalização, buscado em meio a uma matriz kantiana, é possível suspender a validade de um contexto dado, através da matriz hegeliana o autor afirma que a ação moral só se manifesta naqueles sujeitos que formaram esta capacidade no processo de sua socialização em contextos existentes de vida ética.

Em Hegel (1991) a autonomia do ser racional, ou do sujeito, só se forma na interação. Ela é antes resultado de uma luta pelo reconhecimento, ao invés de servir como ponto de partida para uma sociedade agindo sob leis comuns, como aparece em Kant (1984). A constituição da totalidade ética em Hegel (1991) passa por um processo formativo que responde melhor ao problema sociológico da coesão social, preocupação esta que tem lugar nas reflexões habermasianas. Hegel (1991) fala nas potências do Espírito, ou, se quiser, nas fases de constituição da vida social.

A síntese entre estes dois autores clássicos da filosofia alemã, Kant e Hegel, para se pensar a sociedade moderna, será desenvolvida por Habermas de modo a fundar com clareza uma teoria da relação entre política e trabalho (também o âmbito da técnica) na modernidade.

Na perspectiva habermasiana, o fato do progresso técnico, na modernidade, ser um processo ininterrupto, deve levar a uma reflexão acerca do caráter das instituições desta sociedade e não da técnica em si mesma. Os sistemas técnicos de ação são compreendidos na perspectiva habermasiana como sendo desenvolvidos sob o marco institucional das sociedades, e somente na modernidade é que as instituições, racionalizadas, conseguem abarcar constantes inovações científicas e tecnológicas.

Um contraponto elucidativo é o obstáculo à difusão do desenvolvimento técnico existente em sociedades tradicionais, conforme já mencionado. Um grande projeto tecnológico em uma sociedade pré-moderna não poderia extrapolar os limites de significado tradicionalmente herdado daquela vida em sociedade.

A dificuldade trazida com a racionalização da sociedade, nesta perspectiva, é a capacidade do marco institucional controlar ativamente o progresso técnico. Vemos esta mesma dificuldade colocada na teoria do sistema mundial capitalista de Arrighi (1998). Para este autor, a capacidade de um país se alçar ao núcleo orgânico da economia mundial transcende o desenvolvimento

de atividades, a um momento histórico dado, consideradas centrais. Não basta que se aumentem os pedidos de patentes, ou que se criem empresas voltadas aos serviços, para utilizarmos os exemplos da economia contemporânea. Para Arrighi (1998, p. 179)

“um país se torna um membro orgânico de uma zona somente quando suas instituições econômicas e políticas foram configuradas por uma associação prolongada a uma dada combinação de atividades de núcleo orgânico e de periferia”.

E as atividades dos países centrais consistem no incentivo a um “fluxo contínuo de inovações que sozinhas, em longo prazo, podem reproduzir posições do núcleo orgânico” (ARRIGHI, 1998, p. 158). Como diz o autor, não existem atividades que, sozinhas e em si mesmas, impliquem numa posição central ou periférica na economia. Ilustração disto é o Estado semiperiférico, que se apoia na exploração de suas vantagens de custos para desenvolver atividades desenvolvidas no núcleo orgânico, e assim conseguir competir com os países centrais. Essa estratégia, entretanto, é completamente ineficaz na tentativa de se alçar à condição de país de núcleo orgânico, servindo antes para transferir as atividades que num primeiro momento eram de núcleo orgânico (bem remuneradas pois sofrendo baixa pressão competitiva) a atividades periféricas.

A entrada no núcleo orgânico da economia seria então caracterizada por uma configuração institucional garantidora de um ambiente favorável a um fluxo contínuo de inovações técnicas (também organizacionais) e científicas capazes de adiantar o setor produtivo às atividades de baixa ou nenhuma pressão competitiva (pois inexistentes até então). Isto envolve deixar de simplesmente instrumentalizar os baixos custos de mão de obra e matéria-prima na busca por vantagens competitivas e partir para uma perspectiva de mudança institucional autodeterminada que organize processos de inovação. Para passar da semiperiferia ao centro da economia mundial, os Estados devem criar um espaço institucional que contemple a autonomia dos sujeitos sociais, permitindo sua organização com vistas ao engendramento constante de processos inovativos.

5. Conclusão

Conforme se pode apreender a partir da discussão habermasiana, a inovação tecnológica em um país se fecha no limite daquilo que é definido publicamente como projeto da vida em sociedade – seu marco institucional. Para o controle ativo do desenvolvimento tecnológico pelo marco institucional, é preciso que este esteja aberto aos imperativos definidos em um espaço público de debates, do contrário o marco será tecnicamente racional, mas herdado e inacessível à justificação pública. A autonomia de cada membro no contexto de uma vida ética torna-se, neste caso, o pressuposto institucional para que se criem projetos (e/ou horizontes) sociais inovadores. Uma sociedade de vida ética racional institui sistemas sociais de personalidade que

orientam a ação com base em princípios, sustentando, assim, uma atividade crítica em relação às normas herdadas. Está formada aí a ação inovadora, aquela capaz de conceber projetos que rompam constantemente com a tradição. A tecnologia será a materialização de tais projetos.

Nos últimos dez anos, o Brasil vem experimentando um crescimento econômico e educacional que poucas vezes pode ser observado na história. A posição do Brasil entre as dez maiores economias mundiais o habilita a almejar transformações ainda mais profundas e duradouras que as ocorridas até então. No entanto, o que parece ser uma falta de maior articulação entre suas potencialidades pode ser a forma aparente da falta de interpenetração de seus distintos sistemas (social, político, econômico, etc.) no sistema social de personalidades – ou, para falar em termos habermasianos, da ausência de um espaço público capaz não só de orientar a formação racional das vontades políticas mas de concatenar a atividade econômica e as atividades de ciência e tecnologia na rede de significados que conferem identidade aos sujeitos sociais. Articular aquelas possibilidades por via puramente administrativa, como parece ser o caso na presente conjuntura, pode não apenas não garantir eficácia às políticas estatais de suporte à inovação – como igualmente parece ser o caso na presente conjuntura –, como, o que é mais grave, pode contribuir para reproduzir, no longo prazo, a condição periférica da economia relativamente ao capitalismo mundializado.

O sistema educacional, econômico, político, familiar, todos esses sistemas, na sociedade moderna, se interpenetram com os sistemas de personalidade, produzindo intercâmbios simbólicos de orientação instrumental. O Brasil possui já à sua disposição recursos, sejam eles intelectuais, econômicos, científicos, para a geração de um verdadeiro sistema nacional de inovação. O que parece faltar é a iniciativa de uma reforma no plano das instituições que regulam os diferentes sistemas, no sentido de garantir sua intercomunicação e, com ela, a ampliação do horizonte de comunicação dos agentes sociais e de expressão dos seus interesses num quadro de justificação pública dos mesmos.

Referências

- BLOCH, Marc. Advento e conquistas do moinho d'água. In: GAMA, Ruy (Org.). **História da técnica e da tecnologia**. São Paulo : T.A. Queiroz : Edusp, 1985.
- BRAGA, Renato. **História da expedição científica de exploração**. Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará, 1962.
- COLLINS, Randall. **Sociologia de lãs filosofias: uma teoria global del cambio intelectual**. Barcelona: Ha-cer Editorial, 2005.

- FERNANDES, Florestan. *A revolução burguesa no Brasil: ensaio de interpretação sociológica*. 2. ed. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1976.
- FLICHY, Patrice. *L'innovation technique: récentes développements en sciences sociales vers une nouvelle théorie de l'innovation*. Paris : Éd. La Découverte, 1995.
- HABERMAS, Jürgen. *Ciência e técnica como "ideologia"*. Lisboa: Edições 70, 2001.
- _____. *Escritos de moralidad y eticidad*. Barcelona: Paidós, 1991.
- _____. *Justification and application: remarks on discourse ethics*. Cambridge: MIT Press, 1993.
- _____. Soberania popular como procedimento: um conceito normativo de espaço público. In: NOVOS Estudos CEBRAP, n. 26, mar. 1990.
- _____. *Teoría de la acción comunicativa: tomo I*. Madrid: Taurus, 1987.
- _____. *Teoría y Praxis*. 2. ed. Madrid: Tecnos, 1990 (b).
- _____. *De péthique de la discusión*. Paris, Éditions du Cerf, 1992.
- HEGEL, Georg Wilhelm. *O Sistema da vida ética*. Lisboa: Edições 70, 1991.
- KANT, Immanuel. Fundamentação da metafísica dos costumes. In: TEXTOS selecionados. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984. Os Pensadores.
- LADRIÈRE, Paul. *Pour une sociologie de l'éthique*. Paris : PUF, 2001.
- MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *Manifesto Comunista*. São Paulo: Instituto José Luis e Rosa Sunderman, 2003. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/24907/Manifesto-Comunista>>. Acesso em: 07 out. 2009.
- PARSONS, Talcott. *O sistema das sociedades modernas*. São Paulo: Pioneira: 1974.
- SAMPAIO, H. M. S. *O ensino superior no Brasil: o setor privado*. São Paulo: Hucitec; FAPESP, 2000.
- SANT'ANA, Vânia Mundin. *Ciência e sociedade no Brasil*. São Paulo: Símbolo, 1978.
- TEIXEIRA, Anísio. *Ensino superior no Brasil: análise e interpretação de sua evolução até 1969*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989.
- VERNANT, Jean-Pierre; DËTIENNE, Marcel. *Les ruses de l'intelligence: la mètis des grecs*. Paris: Flammarion, 1974.

Desenvolvimento, energia e ambiência urbana: uma abordagem histórica

Dílson Batista Ferreira¹

Resumo

Esta breve discussão, tenta reforçar a hipótese de que a relação sociedade, meio ambiente, desenvolvimento e energia quando não inter-relacionados, tendem a gerar uma ambiência insalubre de alta entropia sob a natureza, e impactos significativos sobre a economia, as relações sociais e a saúde humana. Estima-se que quando há o inter-relacionamento entre pelo menos três importantes variáveis do desenvolvimento (social, ambiental e econômico), há uma tendência à geração de benefícios importantes para o processo de desenvolvimento sustentável. Entende-se que, caso a interação entre as potencialidades climáticas, econômicas, sociais, culturais e ecológicas sejam realmente consideradas, teremos benefícios significativos na morfologia urbana das cidades, na sua eficiência energética e ambiental, diminuindo a tendência entrópica. Este artigo apresenta uma evolução histórica dessa relação e os motivos da atual alta entropia imperativa nas cidades.

Palavras-chave: Energia. Desenvolvimento sustentável. Cidades.

Abstract

This brief discussion, seeks to strengthen the hypothesis that the relationship between society, environment, development and energy when not inter-related, tend to generate an environment of unhealthy high-entropy in nature, and significant impacts on the economy, social relationships and health. It is estimated that when there is interplay between at least three important variables of development (social, environmental and economic), there is a tendency to generate important benefits for the sustainable development process. It is understood that if the potential interaction between climate, economic, social, cultural and ecological are really considered, we have significant benefits in the urban morphology of cities in its energy and environmental efficiency, reducing the entropic tendency. This article presents a historical evolution of this relationship and the reasons for current high entropy mandatory in cities.

Keywords: Energy. Sustainable Development. Cities.

¹ Dílson Batista Ferreira é arquiteto urbanista, mestre em desenvolvimento e meio ambiente, doutorando do programa de pós-graduação em energia da Universidade Federal do ABC (Santo André/SP). Email: dilson.ferreira@ufab.edu.br

1. Introdução (Contextualizando)

O homem é um ser vivo inigualável e difere dos demais seres, pois além de sua inteligência, se diferencia pela sua capacidade de adaptação e transformação da paisagem, visando sua habitabilidade ideal. O habitat humano é à base de todas as transformações políticas, sociais e culturais da humanidade. É nas cidades que a maioria de nós convivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Além disto, o habitat é um direito essencial do homem moderno e uma necessidade básica universal desde a antiguidade.

Observa-se que a relação entre sociedade, cidades, meio ambiente e desenvolvimento vem se modificando ininterruptamente desde 12.000 a.C. tendendo a um nível de consumo energético de alta entropia (GEORGESCU, 1971). Este texto visa fazer essa sucinta e breve abordagem a respeito da temática do uso de energias renováveis na arquitetura e urbanismo na história das cidades.

Segundo Diamond (1997), as diferenças geográficas, de clima, de espécies de animais e plantas domesticáveis, bem como de doenças transmissíveis, foram variáveis definidoras para a expansão ocidental em algumas faixas de terra do globo. Para Diamond (1997), parte das inovações tecnológicas européias, ao invés de terem sido inventadas localmente, foi fruto justamente desses contatos com outras sociedades, o que reforça a ideia de que o ambiente natural interfere no desenvolvimento das sociedades. Esses desdobramentos e ritmos diferentes de desenvolvimento viriam a culminar posteriormente, em grandes impérios, cidades e reinados ao longo da história, ampliando o fosso de desigualdades sociais e econômicas entre as regiões e continentes, alimentado pelo colonialismo a partir de 1500 d.C.

Os ambientes urbanos sempre acompanharam o cenário econômico e político, assim como, absorveram, suas mazelas, deseconomias, desequilíbrios e externalidades, com impactos insalubres direto na vida de seus habitantes, principalmente os suburbanos menos abastados. As cidades passaram rapidamente de locais de peregrinação, embriões da sociedade, a símbolo de desenvolvimento e progresso, das artes, democracia, poderio bélico, riqueza e de centro organizador da sociedade, para o cerne da crise humana e ambiental que afeta o planeta. Isto vem gerando miséria, segregação urbana e degradação da vida da maioria de seus cidadãos, associada a violência, consumo excessivo de energia, criminalidade, disputas por terra, doenças e poluição ambiental. Passamos de um urbanismo “suportável e problemático” para um urbanismo “caótico, segregador e explosivo” com produtos e serviços de alta entropia. É a cidade materializando o atual modelo economicista de desenvolvimento. Uma economia de cunho financeirista e de alta volatilidade, que vem gerando crises cíclicas.

Nossas “urbes” passaram do status de berço da antiguidade clássica, até o atual modelo de desenvolvimento capitalista, sendo hoje o habitat da maioria da população e o principal consumi-

dor de energia global. Segundo MUNFORD (1988), desde a pré-história, até os dias atuais, o ser humano cria novas condições de habitabilidade, modificando o ambiente construído, natural e geográfico e as relações sociais e políticas.

A história da humanidade demonstra que nem sempre a interferência humana na paisagem foi marcada por degradação ambiental e insalubridades. Se antes os impactos eram circunscritos a determinadas regiões, atualmente com a urbanização acelerada e com a “mundialização” da economia, esses impactos ambientais adquirem escala global, sendo muito mais nefasto seu dano ao planeta (LEFF, 2001). Da mesma forma, caso fossem adotadas medidas de “baixa entropia” como faziam nosso antepassados, os benefícios também seriam globais, dada à dimensão e porte das atuais cidades. A energia e o clima são indispensáveis para a vida na Terra. É elemento vital para os seres vivos e suas relações, entre eles o homem. Para Vidal (1998), a energia é a força motriz da biosfera, responsável pela diversidade natural e climática do planeta. Sendo o sol o grande gerador, que despeja diariamente grande intensidade de energia sobre a terra, movendo massas de ar, alterando o ciclo hidrológico, biológico e as temperaturas e umidades em diferentes regiões do mundo. Essas alterações formam o que chamamos de clima e suas subdivisões (microclimas) determinando a variedade atmosférica de várias regiões do planeta (RIVERO, 1986). O clima é responsável pela variação das paisagens e pela diversidade biológica e endêmica da terra (CARVALHO, 1984). É responsável também pelas diversidades urbanas (CASTRO, 1957). Em todo o mundo encontramos exemplos dessa milenar e sustentável harmonia entre homem, natureza, arquitetura e clima. A consonância entre habitat e meio ambiente sempre ajudou o homem ao longo da história a refugiar-se contra a inconstância do meio climático, geográfico e natural e a tirar benefícios desta harmonia, sem maiores prejuízos ecológicos. Harmonia hoje chamada de sustentabilidade

Quanto à relação entre clima, homem e meio ambiente, Josué de Castro cita:

[...] Um dos grandes recursos técnicos de que o homem lançou mão para fugir da ação intempestiva da meteorologia ambiente é exatamente a habitação. Resulta disto que cada grupo humano procura construir o seu tipo de casa até certo ponto como dispositivo especialmente apto a neutralizar as condições desfavoráveis do clima sem prejudicar a natureza [...].

(CASTRO, 1957, p. 85)

Isso é particularmente verdadeiro, pois o ser humano enquanto ser homeotérmico necessita manter sua temperatura constante por volta dos 37°C. Alterações climáticas bruscas com grandes variações de temperatura tende ao colapso do organismo e por consequência a morte humana (CARVALHO, 1984). Essa necessidade térmica, associada à influencia climático-ambiental, originou vestimentas humanas e espaços construídos diferenciados em várias partes do mundo. Vários são os exemplos sustentáveis na história do ambiente construído. Este trabalho faz um sucinta panorâmica a respeito destes exemplares na história urbano- arquitetônica e tenta explicar como o uso da energia passiva do clima foi utilizada.

2. Desenvolvimento, homem e natureza

A relação entre sociedade e natureza vem se modificando ininterruptamente aos longos dos tempos. É visível que o tratamento da relação homem versus meio ambiente depende de certa forma do estágio socioeconômico e tecnológico alcançado por determinada sociedade.

Segundo Diamond (1997), a natureza é uma das variáveis definidoras dos estágios socioeconômicos e tecnológicos alcançados. O homem deixa de ser nômade e passa a intervir na natureza, produzindo o sistema de plantio e colheita. A invenção da agricultura, associada à domesticação de animais, produziu uma nova relação social entre os homens. A apropriação do território¹, gerou interesses entre os grupos por localidades com melhores condições climáticas para o plantio e escoamento da produção. O homem deixa suas “tendas nômades” e parte para “abrigos” mais estáveis, utilizando a energia passiva do clima, e as matérias primas locais. Técnicas ambientais e de geotecnia permitiram armazenar alimentos, abrir poços de água e criar sistemas de drenagem e de abastecimento de água, o que prenunciou o início de um proto-urbanismo que aproveitava as características climáticas e biogeográficas.

Antes dos aglomerados urbanos existiam as cidades cemitérios (Necrópole) que eram ponto de peregrinação. Com o surgimento da agricultura, e a necessidade de fixação no território, surgem os adensamentos tribais que dão origem aos templos e santuários (Acrópolis). Segundo Munford (1988), neste ambiente de excedentes energéticos o homem se amplia sua prole. A atividade comercial, as relações econômicas, espaciais e sociais ganham outra feição. A natureza, o clima e a topografia definem, de certa forma, o estágio e a vida social e política modificando as relações de poder entre os homens. Neste ambiente, metais como o bronze produzido no Egito e na Mesopotâmia e o ferro na Península Ibérica possibilitaram a supremacia de povos contra outros, através da confecção de armas. O poderio armamentista, a escrita e a agricultura local, culminaram na especialização dos trabalhos. A complexidade dessas relações contribuiu para gerar os primeiros núcleos pré-urbanos, que originariam vilas e cidades fortificadas. Continentes não europeus, como os impérios inca e asteca nas Américas, abrigavam milhares de pessoas e eram muito maior que as cidades da Europa da época. No caso dos povos da Europa e da Ásia estes desenvolveram aptidões excepcionais, com a criação de exércitos especializados que portavam utensílios de ferro e aço, o que permitiu através da força bélica espalharem-se pelos demais continentes. Povos que não tinham essas vantagens permaneceram tribais. Esses acontecimentos geraram patamares desiguais de tecnologia e organização política entre 11.000 a.C. e 1.500 d.C. Jared Diamond (1997), e sintetiza este raciocínio da seguinte forma: “[...] Impérios com ferramentas de ferro, escrita e tecnologia conquistaram ou exterminaram tribos com ferramentas de pedra [...]”. As vantagens comparativas e algumas particularidades patológicas endêmicas,

¹ Essa apropriação séculos mais tarde se enquadraria no conceito de “propriedade privada de Adam Smith”.

tecnológicas e militares, decorrentes de potencialidade ambientais locais (metais, animais e plantas domesticadas, epidemias e doenças). Esses condicionantes revolucionaram a agricultura e o transporte, bem como a guerra e a economia. Vantagens de organização política, excedentes de alimentos e de recursos naturais permitiram maior dedicação na criação e disseminação de novas tecnologias, entre elas as bélicas. A produção de excedentes de alimentos e o intercâmbio tecnológico entre as sociedades européias contribuíram para um poderio armamentista e marítimo de algumas sociedades. Poder este que perdura até os dias atuais e que ainda geram guerras entre povos.

Condicionantes geográficas, ambientais, econômicas, culturais e sociais acabaram com os padrões diferenciados de desenvolvimento dos povos. No entanto, explicações de uma “etnoclimatologia”², cheia de determinismos biológicos ou raciais tentam, sem êxito, explicar de forma pouco ética e científica essa rica heterogeneidade humana (DIAMOND, 1997). Para Odum (1983), as situações do mundo real quase sempre incluem componentes ambientais, sociais e políticos que não se segregam, caso se busque investigar problemas de forma crítica. A análise de qualquer fenômeno deve restabelecer “elos partidos” que vieram a ser dominantes após a revolução industrial. Neste sentido, faz-se imprescindível buscar a análise histórica buscando a gênese do problema. Como nasce a problemática, como se dá sua trajetória histórica, suas rupturas e contradições, bem como sua articulação com outros domínios do mundo real. Assim, Diamond (1997) e Odum (1983) reiteram a ideia de que o pesquisador não pode reduzir tudo ao fato social ou a abordagem técnica, pois esses domínios se complementam e não explicam isoladamente um dado problema, pois a análise dos fatos deve ser sistêmica. Neste âmbito, os componentes ambientais e energéticos e suas interações devem ser considerados dentro do contexto investigativo dos fenômenos. Nesse sentido, o filósofo Aristóteles (384 a.C.) reitera que o real também é abstrato, tudo nasce, cresce, chega ao ápice, declina e padece, sendo, portanto, passível de ser compreendido a partir de uma abordagem evolucionária. Essa concepção cíclica e evolucionista é a base da teoria de Darwin (1809-1882), que considera como mola propulsora da evolução a adaptação dos seres vivos ao meio ambiente como derivação do efeito combinado da seleção natural entre espécies e mutações aleatórias relacionadas com o ambiente geográfico e o clima. Para Darwin, cada ser ou grupo de indivíduos evolui dentro de sua trajetória, pois o ambiente é o fator definidor dessas diferenças.

A visão evolucionista seria transferida de forma simplista para o conceito de desenvolvimento da economia clássica, a partir da obra “Riqueza das Nações” de Adam Smith (1776). Para este economista moderno, a economia deveria ser livre através da “teoria da mão invisível” e o mercado teria a função de regular o desenvolvimento econômico das nações e satisfazer as necessidades de produtos e serviços das pessoas. Esta visão liberal e “utilitarista” da economia reduziria esta ci-

2 Termo empregado por Segawa (2003) em: “Treble Clef: Note on Environmental Confort History”.

ência a um sistema fechado, sem relação direta com os ecossistemas naturais, e isto influenciaria a morfologia e o urbanismo das cidades modernas, pois as cidades seriam moldadas pela necessidade do sistema capitalista e não pela sua vocação biogeográfica e climática. Esta visão perdura até os dias atuais, pois a economia neoclássica é concebida no indivíduo, dito racional que busca sempre maximizar suas utilidades, através do equilíbrio da relação oferta-demanda, sem se preocupar se esta maximização terá impactos sobre o ambiente natural ou social.

Os neoclássicos desenvolveram diversas correntes econômicas³ que tentavam explicar o desenvolvimento. Todas reduzem o mundo real a matemáticos, com dinâmicas de crescimento econômico de curto prazo, negando a componente natural e energética destes cenários. No entanto, contrariamente a esta visão reducionista, na década de 60, o economista Georgescu-Roegen (1971), utilizando-se dos conceitos da 2ª lei da termodinâmica, defende que o desenvolvimento econômico se alimenta dos recursos naturais transformando-os em produtos e serviços. Segundo Georgescu, a quantidade de energia utilizada no processo econômico dispersa outra quantidade de energia não disponível para a realização destas atividades. Parte desta energia toma a forma de poluição que degrada e ameaça o meio ambiente natural e urbano diminuindo a capacidade de resiliência e auto-regeneração da natureza. Por fim, Georgescu (1971) conclui que a economia, e, portanto, o desenvolvimento, deve ser alimentado por processos de baixa entropia, e que a economia não é um processo fechado que alimenta a si mesma, mas sim aberto, que tem perdas energéticas consideráveis transformadas em rejeitos que não podem mais ser utilizados no processo de desenvolvimento. Para Georgescu (1971), a solução é um modelo de desenvolvimento baseado em fonte renováveis e limpas, de alto poder energético e de baixa entropia. Para Georgescu, em um ambiente de escassez dos recursos naturais, a sociedade precisará aprender a se desenvolver decrescendo, e as cidades devem ampliar sua eficiência no uso de recursos.

Segundo Marcondes Filho (1994), fazendo um balanço dos último 700 D.c., podemos estabelecer que o surgimento da idade moderna e suas inovações científicas criaram uma nova visão de universo, homem e natureza. Esta mudança de paradigma⁴ propiciou as descobertas científicas revolucionárias no campo da física e astronomia, a partir de estudos de Copérnico, Kepler, Bacon e Descartes, iniciados desde o século 15. Fatos como as descobertas de novos continentes, a valorização da cultura greco-romana e a descrença da religião dominante contribuíram para a mudança de mentalidade a partir do século 16.

3 Entre elas a escola do equilíbrio geral, a escola de Viena, a escola inglesa, a da teoria dos jogos, do crescimento, do capital humano, da escolha pública, monetarista, da economia da oferta, entre outras.

4 Segundo Khun (1988) apud Cavalcante (1998) o paradigma exprime a opinião hegemônica, dominante e vigente sobre determinado campo do conhecimento científico, sendo reconhecido pela maioria da sociedade. A mudança de paradigma significa romper com a ordem dominante implantado-se uma nova conjuntura, ou seja, um novo paradigma.

Antes do século 16 o paradigma vigente era o teocentrismo, sendo Deus a figura dominante que, através da religião, unificava o cosmo. O mundo era regido pela religião⁵, elo de ligação entre a vida terrena e o universo, que assumia uma posição central no processo de desenvolvimento das sociedades. De acordo com Hubermam (1986), neste panorama a ciência desenvolvia a sabedoria em prol da religião, enquanto a relação entre homem e natureza era de caráter apenas orgânico, perceptivo e naturalista⁶. Isto é particularmente verdadeiro se observamos a geometria das cidades medievais e a influência das engenhosas e tecnológicas (para a época) catedrais góticas que era o centro unificador da vida urbana. Segundo Favareto (2006): “[...] é somente a partir dos meados do século 17 que vão se materializar as maiores rupturas com esta ordem de pensamento, marcadamente com a ascensão do racionalismo [...]”.

Com o advento da revolução científica do século 15, contestações de cientistas como Copérnico e Kepler de que a terra não era o centro do universo questiona todo o sistema teocêntrico, até então vigente. Segundo Lima (2001), as refutações científicas se fortalecem a partir de investigações de Galileu que comprova a teoria de Copérnico e Kepler, estudando a matéria e a queda dos corpos. Em sua teoria, Galileu reduz o universo e a ciência e as áreas de saber, entre elas a arquitetura, o urbanismo à quantificação e ao campo da matemática e da física. Essa “matematização” se entrelaça com os próprios conceitos humanistas e econômicos, no campo sociológico e no discurso doutrinário, ou seja, observa-se a necessidade de um amparo teórico que visava colocar a arquitetura e urbanismo como categoria de ciência. O planejamento seria amparado por fórmulas, regras racionais e esquemas teóricos que definiriam a noção de ordem urbana. Os arquitetos e urbanistas do século 15 buscavam uma fórmula para definir espaços, e especificamente, um instrumento racionalista de como chegar à forma ideal, harmoniosa. Para os arquitetos italianos como Brunelleschi e Alberti, ambos do século 15, a arquitetura era uma ciência superior, assim como a filosofia, a retórica, a matemática e a geometria; edificar e urbanizar para eles era um processo estritamente intelectual, pois modificar a paisagem era um ato de intervenção material na natureza, visando corrigir deficiências de adaptação do homem a terra. Intervir no natural era ofício de grande responsabilidade, e para tal, requeria grande capacidade intelectual, teorização do objeto (edifício ou urbanismo), racionalização de procedimentos, e submissão a um sistema de regras.

Posteriormente, estudos científicos de Bacon definem como principal objetivo da ciência moderna, a dominação e controle da natureza a partir do saber intelectual humano. O conhecimento deve agora explicar racionalmente todos os fenômenos visíveis, concretos ou abstratos,

5 Para Marcondes Filho (1994, p. 45), até o século 14 a igreja atuava rígida e intencionalmente se sobrepondo ao próprio poder do estado ou nação, influenciando os mais diversos campos da vida social, principalmente na filosofia, ética, artes, cultura, política e ciência da época.

6 Para Marcondes Filho (1994, p. 23), a vida e o desenvolvimento em todos os setores da vida social eram produtos da observação ao meio ambiente, simplicidade primitiva e respeito aos fenômenos e ciclos da natureza criados por Deus.

mentais ou baseados na experiência. Essa visão é complementada no século 17 por Descartes, que elabora o método cartesiano reduzindo a ciência a instrumentos técnicos. A concepção cartesiana fortalece a visão baconiana do homem como dominador da natureza e construtor da história da humanidade e das cidades.

Segundo Conti (1986), a sociedade mercantil de maioria protestante na Europa justificava a exploração da natureza e a modificação da paisagem para fins urbanos. De acordo com Khun (1988), a partir de teses teológicas de origem judaico-cristão e de ideologias liberais, legitimavam a transferência de ativos ambientais com o argumento de que a finalidade da natureza é servir o homem. Desta forma, estas conclusões teológicas, somadas as afirmativas científicas, políticas e ideológicas criam a base para o crescimento do comércio internacional e o surgimento de novas cidades pelo mundo. As conclusões, associadas ao desenvolvimento do mercantilismo, criam as bases para o capitalismo industrial, alicerçado na exploração do meio ambiente enquanto componente indispensável para o desenvolvimento e o progresso humano. E as cidades neste contexto são as bases físicas para o desenvolvimento deste progresso. O resultado desta nova relação entre sociedade e natureza, construída desde o século 15, traduziu-se nos últimos quatro séculos como sinônimo de fonte inesgotável de riqueza e desenvolvimento das nações. No âmbito das cidades, o crescimento populacional, entrópico e de doenças endêmicas, após a Revolução Industrial, e a criação de fábricas urbanas, ampliam o fluxo de energia cidade-campo. Cresce também o aumento de desigualdades sociais e as insatisfações por parte de intelectuais como Charles Fourier (1772-1837) que propõe no lugar de centros urbanos entrópicos, doentes e insalubres os chamados falanstérios e familistérios. Edificações estas que agrupariam 400 famílias cada, vivendo em comunidades e cooperativismo autônomo independente do Estado. Fourier se antevê ao socialismo libertário e antecipa projetos posteriores como os soviets e as comunas autônomas.

Com os avanços da indústria (século 21), as relações antes tradicionais e de baixo impacto ambiental passam a ser economicistas e predatórias ao meio ambiente. As cidades continuam a crescer desordenadamente apoiadas pela evolução científico-tecnológica em curso. Neste panorama, a questão da capacidade de suporte da natureza foi ignorada pela sociedade industrial. Isto traduziu-se em crises sociais, proliferação de doenças e crises econômicas principalmente nos últimos 150 anos. Somados a esta industrialização, a invenção da máquina a vapor, da eletricidade e do transportes rodoviários e hidro-ferroviários, de intenso consumo energético fóssil, possibilitou eficiência e produtividade em larga escala nos ambientes urbanos, ampliando inclusive a jornada de trabalho, e o consumo de insumos.

O desenvolvimento fabril, como noção de progresso, passa a ser associado ao sistema econômico capitalista. Segundo Mota (2001), o desenvolvimento econômico passa a ser considerado como indutor do progresso. Tudo isto pressiona uma corrida capitalista de produção e competição econômica de produtos em diversos países europeus. Ainda para Mota (2001), o impacto

desta competição é traduzida na redução de salários, diminuições de custos de produção e de mão de obra. O homem urbano torna-se insumo de baixo custo a partir da exploração da mão de obra escrava, feminina e infantil. Contrários a esse cenário surgem na Europa reações a esta condição mercadológica do homem e da degradação urbana concretizada em movimentos políticos do operariado⁷. Desta forma, a noção de desenvolvimento e progresso passa a ser questionada no que tange seus aspectos de natureza apenas política e social em detrimento da dimensão ambiental e urbana ainda não discutida.

No âmbito econômico-social a revolução industrial e capitalista dos últimos 200 anos pressionou os trabalhadores do campo para as cidades, provocando o crescimento desordenado de complexos demográficos mundiais, provocando poluição, epidemias, baixa qualidade de vida e degradação ambiental em praticamente todos os países berços da revolução industrial (MUNFORD, 1988). Segundo Mota (2001), para que o capitalismo industrial se desenvolvesse, foi necessário criar as condições ideais de aumento do poder de compra da população, que foi conseguido com a instituição do salário e do homem urbano consumidor. A criação deste provento substituiu as antigas relações de trabalho, garantindo um mínimo mercado de consumo da produção fabril nas cidades. O outro ponto chave era dispor de matéria prima suficiente que permitisse a expansão da economia industrializada. Estas reservas ambientais foram conseguidas com a instituição do regime imperialista adotado pelas nações hegemônicas. O imperialismo ampliou os mercados consumidores da produção industrial européia a partir da invasão bélica de outros continentes. Isto se deu invadindo outras cidades, assim como aconteceu na antiguidade com o Império Romano. Esta ideologia de dominação imperialista de uma classe sobre a outra, tendo como palco as cidades, estendeu-se para a dominação da natureza. Basta observarmos, em um primeiro momento, a escravização e eliminação de sociedades pré-capitalistas em continentes conquistados pelos europeus, como África, Oceania e América, e em um segundo momento, a intensa ação de pilhagem de ouro, prata, metais preciosos e recursos naturais e seu fluxo para as cidades metropolitanas da Europa. Recursos estes já escassos em países berços da revolução industrial como França e Inglaterra, e hoje bastante disponível em países como o Brasil e continente africano.

A sociedade industrial e seus modelos de desenvolvimento produziram poluição e devastação natural em diversos continentes. Boa parte decorrente de modelos sociais e urbano excludentes e energívoros, envolvendo interesses apenas econômicos e imediatistas, sem ações de planejamento de médio ou longo prazo. Para Chiavenato (1989) e Foladori (2001), este conceito da natureza como fonte de acúmulo de riquezas foi construído desde a revolução industrial pelos países desenvolvidos, sendo inerente ao paradigma capitalista atual, beneficiador de uma minoria mundial, em detrimento de uma crescente e suburbana maioria pobre sem nenhum poder de enfrentamento.

⁷ Segundo Mota (2001, p.28), dentre os movimentos que criticam duramente o sistema capitalista industrial, podemos citar: anarquistas, movimentos libertários, ludistas, socialistas, comunistas, cristãos e protestantes. Alguns mais radicais tinham como bandeira de luta a completa destruição do sistema fabril e a volta do sistema artesanal.

O conflito entre desenvolvimento, ciência e dominação da natureza, já nos séculos 19 e 20, produziu guerras mundiais e ocupações colonialistas por todo o globo. Foi e é responsável por invenções de máquinas mortíferas que liquidam de cidades, as pessoas e o meio ambiente. A explosão atômica em 1945 representou este poder de associação entre desenvolvimento e saber científico visando à destruição do ser humano, de suas cidades e do seu sistema natural de apoio a vida. Paralelamente a isto, desastres ambientais urbanos em diversas partes do mundo somados a costumes e hábitos perdulários de grande impacto ambiental vem exaurindo os recursos úteis a vida humana no planeta terra. Toda degradação ambiental ocorrida ao longo do último século serviu para mostrar a capacidade destrutiva do atual paradigma de desenvolvimento e seu processo de urbanização, que num período de três séculos conseguiu desestabilizar todo o equilíbrio biológico no globo terrestre culminando no chamado aquecimento global. Contudo, seu poder de devastação só foi percebido em tempos recentes, tornando-se atualmente uma das maiores preocupações mundiais.

O sistema econômico vigente vem apresentando sinais de enfraquecimento, principalmente na esfera socioambiental. O desemprego, a pobreza e a degradação da natureza são problemas que secularmente a economia não conseguiu resolver. Isto revela o nível de insustentabilidade deste modelo de desenvolvimento. Observa-se que a crise ambiental coloca em questão os fundamentos economicistas do atual modelo. Neste contexto surgem novas correntes econômicas, a ecológica de base físico-energética e a ambiental de cunho economicista neoliberal. Ambas apresentam-se como duas possibilidades de incorporarem os recursos naturais à racionalidade econômica.

Para a nova economia ambiental, de base neoclássica, devemos atribuir leis regras e preços aos ativos ambientais. No que tange à degradação ambiental e os desequilíbrios ecológicos, estes seriam resolvidos pelo mercado. É uma revisão do mundo diminuindo-o a esfera do capital agora em sua fase ecológica (LEFF, 2001). A economia neoclássica não capitaliza o que não se pode monopolizar, pois é direcionada apenas a recursos que, de certa forma, estejam relacionados com a propriedade privada e o mercado. Já a economia ecológica é baseada na análise energética e na capacidade de suporte e exploração ambiental fundamentando-se nos limites físicos da biosfera. Esta corrente propõe uma economia estacionária, devido à tendência crescente da população mundial, o que poderia acabar com as reservas mundiais de energia e alimentos em um mundo finito em recursos. Para a economia ecológica um crescimento ilimitado é impossível, mais pode ser otimizado chegando a um processo estável e equilibrado de desenvolvimento. Este argumento confronta-se com a economia neoclássica onde a essência é a acumulação sem limites do capital.

O que concerne à proposta das duas correntes, observa-se que a economia neoclássica ambiental defende a racionalidade do mercado, a tecnologia e a biotecnologia, enquanto soluções para reverter à crise ambiental e urbana que nos assola. Segundo Braum (2001), os defensores da economia ecológica apresentam, enquanto solução para a reversão do quadro ambiental, a vida

em comunidades autosuficientes, baseadas em tecnologias passiva de pequena escala. A ideia é totalmente contrária aos princípios acumulativos do capital. Ambas as correntes parecem falhas, pois não abordam o núcleo e as causas da crise ambiental, interligadas diretamente pela relação produção-consumo gerados pelo atual paradigma. Ambos os discursos ambientais parecem ineficazes para diagnosticar os verdadeiros problemas da crise ambiental e urbana que afeta a humanidade no século 21. Para isto, faz-se necessária uma nova abordagem de desenvolvimento incorporando nesta análise, além das dimensões econômicas e ambientais as variáveis políticas, sociais e espaciais (SACHS, 1994).

De acordo com Sachs (1994), no âmbito espacial devemos repensar o espaço urbano dentro dos princípios de sustentabilidade visando a habitabilidade local e global. Para que seja alcançado este objetivo será necessário racionalizar o uso energético, reestruturar as funções urbanas e arquitetônicas. É necessário ainda reduzir a "Pegada Ecológica"⁸ de seus habitantes, pois os problemas e impactos ambientais gerados nas cidades transbordam para o entorno rural e territorial afetando toda a biosfera. A sustentabilidade urbana é condição essencial para se frear a crise ambiental que atravessa o planeta, pois é nas cidades onde os fluxos de energia se destinam.

3. Sociedades, cidades e energia

De acordo com Nosso Futuro Comum (1991), um cenário sustentável só será conseguido com a redução do consumo energético em todos os setores do processo de desenvolvimento. Mais do que a implementação de novas tecnologias renováveis, devemos modificar a visão dos planejadores e gestores urbanos, bem como a relação produção-consumo dos habitantes dos aglomerados urbanos⁹, beneficiando social, ecológica e economicamente as cidades (SATTLER, 2001). Entende-se que sem uma nova mentalidade, mesmo com a utilização de energias renováveis, as pessoas poderiam utilizá-las para fins insustentáveis, visando apenas manter seus padrões de consumo de energia. A saída é diversificar a matriz energética dos centros urbanos. Outro passo

8 Para Roriz (2001) a pegada ecológica, originalmente conhecida como "Ecological Footprint" é conceituada como uma ferramenta que permite contabilizar e calcular o consumo de recursos e a capacidade de geração de resíduos produzidos pela sociedade em uma determinada área geográfica. Ela permite quantificar quanta área produtiva de terra e mar são necessários para manter nosso padrão de vida, e absorver todos os dejetos que geramos. Atualmente a pegada ecológica de países como o EUA é de 10 hectares por pessoa, enquanto a do Brasil é de 3,1 hectares por pessoa. Ou seja, nós brasileiros consumimos e poluimos em médias três vezes menos que os americanos.

9 No ano de 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida por Gro Harlem Brundtland e Mansour Khalid, apresentou um documento chamado Our Common Future, mais conhecido por relatório Brundtland. O relatório diz que "desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades". Para o autor deste artigo o conceito é falho, pois a componente satisfazer as necessidades presentes. Como cita Amartya Sen (1993), o conceito de necessidade e satisfação é amplo e subjetivo. O correto deveria ser um desenvolvimento que respeite a capacidade de suporte dos ecossistemas. Este conceito do relatório Brundtland mais uma vez privilegia a componente econômica.

associado é a implementação de um urbanismo e arquitetura sustentável baseada na adaptação climática local que reduzirá o consumo energético e a alta entropia. Isto pode ser conseguido através de sistemas de gestão ambiental, aproveitamento do potencial climático e a reciclagem (ALVA, 1997). No entanto, o paradigma economicista alicerçado em políticas neoliberais enfraqueceu as políticas urbanas do estado, afetando diretamente o processo de ocupação territorial e urbano-rural, com impactos nefastos sobre a população mais pobre e o meio ambiente natural (ROLNIK, 1997). Este fenômeno é mundial e já acelerou os já crônicos problemas ambientais energético das cidades, principalmente no que tange a:

4. Poluição dos recursos hídricos, ar e solo; em decorrência da emissão de poluentes pelo setor industrial, agrícola, doméstico e de transportes. Além de Poluição sonora e visual decorrente do apelo midiático-consumista;
5. Aumento da mendicância, pobreza urbana e de assentamentos humanos subnormais (favelas) em decorrência da concentração de renda, ocasionando: perda de cobertura vegetal nativa, desmoronamentos e erosões do solo e proliferação de endemias, devido à falta de saneamento básico e à insalubridade causada pela concentração espacial;
6. Aumento de tensões sociais, agrárias e urbanas, na luta pelo acesso à terra e moradia digna¹⁰;
7. Incremento anual do número de automóveis per capita, ocasionando à poluição do ar, saturação da malha de circulação urbana, além do aumento de violência e mortes no trânsito, bem como por problemas respiratórios;
8. Aumento do número de vazios urbanos aumentando e encarecendo a infraestrutura energética básica necessária para a maioria pobre das periferias;
9. Especulação imobiliária, aglomerando unidades habitacionais “energívoras” em bairros cada vez mais elitizados e fechados para o resto da cidade (verdadeiras ilhas), demandando cada vez mais serviços que necessitam de infraestruturas permanentemente, em detrimento da maioria dos bairros da cidade.

Na verdade, parte dos principais problemas enfrentados pelas cidades estão relacionadas à implementação de modelos urbanos incompatíveis com a realidade geográfica, sociocultural, e principalmente, climático-ambiental locais. Para Marcondes Filho (1992), o espaço urbano as cidades globais abriga bairros de elites urbanas e periferias insalubres de populações pobres, além de ter elevado número de vazios urbanos e desenhos urbanos inadequados. Isto gera impacto

10 Isto é contemporaneamente visível no Brasil, onde os movimentos sociais agrários, como o MST- Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra e urbanos como Movimento dos Sem Teto, vem crescendo e ganhando força social a cada ano.

negativo sobre o conforto térmico dos usuários das cidades em virtude da inadequação ambiental das edificações e da malha urbana deficiente. Estas distorções, no entanto, geralmente acabam por serem corrigidas com o uso de equipamentos mecânicos altamente consumidores de energia¹¹, e com a construção de novas avenidas, e o maior consumo de combustíveis fósseis para o deslocamento da população.

Além do alto consumo energético, o modelo de planejamento mundial é baseado em exacerbada especulação financeira, consumismo e de soluções centralizadoras e imediatistas de curto prazo que são alimentadas muitas vezes por clientelismos e por uma ideologia individualista, elitista e irresponsável com o meio ambiente. Ou seja, a população de uma forma geral, e especificamente a elite urbana, que não consegue relacionar os seus atos de consumo e desperdício de recursos com os problemas ambientais que os afetam (ALVA, 1997). Este modelo consumista e massificado culturalmente pressiona ricos e pobres a consumir produtos acima de sua necessidade, sem a mínima racionalidade ambiental. Um sociedade que é vilão e vítima ao mesmo tempo de seus atos, convivendo em um paisagem que ela controla e degrada ao mesmo tempo. No entanto, nem sempre as sociedades degradaram a história da humanidade apresenta a real aplicação de estratégias bioclimáticas importantes. Desde a pré-história até a recente globalização o ser humano cria novas condições de habitabilidade, modificando o ambiente construído, natural e geográfico. A história da humanidade demonstra que nem sempre a interferência humana na paisagem foi marcada por degradação ambiental. Se antes os impactos eram circunscritos a determinadas regiões, atualmente com a urbanização acelerada estes impactos ambientais adquirem escala global.

Até a invenção da energia elétrica em 1650, a luz natural proveniente do sol e o uso da eram feitos através de fogo, tochas, lareiras e velas, janelas, clarabóias e técnicas contrutivas. De uma forma geral, todas as atividades que exigiam boa iluminação e conforto eram realizadas entre o nascer e o por do sol. É necessário um resgate na história da humanidade para perceber-se que os usos da iluminação natural, ventilação, acústica, paisagismo, entre outras estratégias bioclimáticas eram considerados como um dos principais componentes determinantes dos projetos de edificações, ruas e praças.

Segundo Mascaró (1990), o uso consciente da energia passiva, já em 1530 a.C. foi empregada pelos Egípcios nos templos de “Ammon Karnac e Abu-simbel” e nas Pirâmides de “Keops, Khephen e Mikerinos”, nestes santuários de “Rá ” o Deus Sol, o eixo do templo se orientava para o poente deste astro luminoso, iluminando misticamente o interior da edificação. Nas áreas ur-

¹¹ Este é o caso do intenso uso de ar condicionado e iluminação artificial visando corrigir problemas causados pela falta de conforto ambiental nas construções. Outra característica brasileira é o uso intenso de automóveis, consumidores de combustíveis fósseis, como a gasolina e o diesel, em substituição, ou como solução da população para o deficiente sistema de transporte público das cidades.

banas externas a privilegiada posição Norte-Sul, eram consideradas para implantar tais templos. Nas residências e palácios os egípcios usavam o pátio para iluminar e promover a ventilação e o controle da umidade. Na Mesopotâmia a vegetação era utilizada nos terraços das residências como estratégia de criar microclimas, visando o conforto térmico das pessoas. Na Babilônia o ordenamento do território, é constatado no cinturão defensivo onde ficava a “porta de Istar” e no sítio do palácio de Sargão. Esta preocupação urbana também é observada na Pérsia na plataforma de Persepolis (maciço de terra de 500m x 300m x 13m de altura), aonde o palácio de Xerxes 456 A.C. esta implantado. O ordenamento é visto também na arquitetura indiana (300 A.C.) no sítio urbano onde se encontra o importante templo de “Tiruvanmalai”. A arquitetura indiana irá, posteriormente, influenciar a arquitetura chinesa e japonesa, com seus telhados inclinados chamados de “pagodes”, que promovem muito sombreamento a edificação, protegendo as paredes contra a influência da radiação direta e o excesso de sol. Estes grandes beirais direcionam por efeitos aerodinâmico conhecido como “efeito barreira” o vento para o interior dos ambientes promovendo o conforto. No cenário da civilização Asteca (1.160 A.C.), observa-se um grau de ordenação territorial e de bioclimatologia urbana apurada. Todos os templos tinham disposição solar privilegiadas e plátos de implantação, como é o caso do templo de “Cholula” (com plataforma de 176.000m²), um verdadeiro complexo urbano com estradas e edificações estrategicamente localizadas. No caso dos Incas, os complexos viários somavam 15.000Km de extensão, 8m de largura, com altitudes variando de 3.000 a 4.000m de altura. Outra importante obra urbana é o complexo de “Machu Picchu” e seus grandes terraços que acompanham a natureza do relevo dos andes, uma verdadeira obra de engenharia ambiental (MUNFORD, 1988).

Já na arquitetura Grega no século 5 a.C., os templos moradas dos deuses gregos como Zeus e Apolo, eram estrategicamente orientados a Leste – Oeste, criando uma linguagem cênica, através da geometria solar, que fortalecia ainda mais o caráter simbólico destes templos, feitos para serem apreciados e não habitados, como é o caso do ordenamento de Atenas e sua “Acrópole”. Outros exemplos são as casas gregas que possuíam pátios internos que tinha como uma de suas funções controlar a umidade, ventilar e captar luz natural para o interior da edificação através do átrio central (PEREIRA. 1995). Ainda na Grécia podemos citar a harmonia dos teatros gregos como o de “Dionísio”, com sua acústica perfeita engastada em um talude (depressão natural). A História da humanidade é permeada, ainda de exemplares de edificações onde o uso da luz natural era um imperativo no projeto urbano-arquitetônico; como exemplo, podemos citar a iluminação zenital proporcionada pela Cúpula do Panteon em Roma, que demonstra o desenvolvimento estrutural da arquitetura Romana, mas com preocupação ambiental baseada em arcos e abóbadas, permitindo a construção de grandes vãos livres e o surgimento de boas aberturas de iluminação natural e ventilação. Outro exemplo brilhante na história urbana e ambiental das cidades é a construção do “Coliseu” com capacidade para 80.000 pessoas e o “Circus Maximus” com capacidade para 250.000 espectadores, dispostos confortavelmente, com iluminação e ventilação adequadas. Ainda em Roma, os romanos garantiam, através de códigos e leis, como o

código de Justiniano, o direito e acesso ao aquecimento do sol (BARBIRATO, et all, 2007). No período Bizantino 330-1453 d.C., podemos citar o belo exemplo da igreja de Santa Sofia em Constantinopla 523-537 d.C., que durante o dia recebe luz natural para o interior da edificação através das aberturas localizadas na base da grande cúpula da igreja. Além do mais a temperatura interna desta edificação se mantém contante através de paredes espessas, que utilizam os conceitos físico e técnicas da inércia térmica.

Outro exemplo de inteligência ambiental no uso dos recursos energéticos renováveis pode ser constatada na arquitetura Sarracena ou Islâmica (1630 A.C.), com as técnicas de inércia térmica adquiridas com as edificações dispostas de forma sobrepostas para aumentar a massa térmica ser vencida pelo calor do sol, além de ampliar o nível de sobreamento nas edificações e ruas, imprescindível para climas quente seco, onde há oscilações consideráveis de temperatura e o ar é muito seco. Nestas edificações a regra é acumular calor durante o dia para que durante a noite (geralmente fria) as edificações fiquem aquecidas. Geralmente todas as casas tem pátio e um fonte para controlar a umidade. Algumas edificações possuem captadores de vento para promover renovação de ar internamento nos edifícios. No caso da arquitetura Árabe os chamados “combogós”¹² promoviam a filtragem da luz para os ambientes, permitindo privacidade dos seus ocupantes com acesso a luz e a ventilação. Estas estratégias do uso de “combogós” foram amplamente usadas no Brasil através dos portugueses que em contatos com os Árabes na Península Ibérica, aprenderam a usar estes componentes arquitetônicos. Cidades como, Olinda, Ouro Preto e Salvador usava, e ainda utilizam estes artifícios com o nome de “Muxarabis” ou “Cobogós”.

Voltando a idade média, observa-se que as cidades muros, tornaram-se adensadas e tinha no como centro urbano nuclear a igreja e a religião. Neste período a cidade, influenciada pela religião, cresce ao redor destes templos. Para solucionar este problema, algumas cidades derrubavam seus muros e outras simplesmente deixavam seus muros antigos de pé, construindo novas cidades ao redor da antiga cidade e das novas catedrais e templos que surgiam. Esta demanda aumentava ainda mais a pressão por insumos energéticos e materiais para construção destes novos núcleos. Existe relatos de reciclagem de recursos, como a desmontagem destes muros e sua remontagem em outros locais, mas nada comprovado cientificamente (MUNFORD, 1988). Neste período surgem as primeiras endemias urbanas, decorrentes de falta de saneamento. Estes problemas seriam no renascimento objetos de estudos e intervenções dos planejadores e artistas criando grandes áreas urbanas planejadas para solucionar a superlotação de tempos antigos, criando edifícios residenciais, lavanderias, chafarizes, aquadutos, praças, ruas e avenidas (MUNFORD, 1988). Os castelos utilizavam janelas não para apreciação da paisagem, mas para a entrada de luz e da ventilação em uma edificação que necessitava reduzir a insalubridade interna, decorrente da falta de saneamento. Nas cidades medievais os moradores dos subúrbios franceses, evi-

12 Chamado elementos vazados.

tavam o vento frio de inverno através de ruas tortuosas e becos sem saídas, verdadeiros “quebra ventos”. Estas ruas posteriormente seriam demolidas em 1846 D.C. pelo Barão Haussmann¹³, que promoveu a reforma urbana monumental neoconservadora da cidade, deixando-a mais ortogonais e com perspectivas cenográficas, como a “Champs Élysée” e sua “Praça de La Concorde”, “Arc de La Défense”, “Arco do Triunfo”, “Museu do Louvre” exaltando o Governo de Napoleão III, a partir de aberturas e grandes avenidas que eliminaram os assentamentos medievais de difícil acesso, e promoveram o sanitarismo com sistemas de, vias, iluminação, água e esgoto, reduzindo a entropia no Rio Sena e imediações. Esta reforma pretendia, também através do estado absolutista, evitar barricadas, insurreições e combates populares, decorrentes de manifestações de trabalhadores que residiam no centro Parisiense. Com a nova geometria das ruas, agora menos sinuosas, os acessos de canhões, estariam livres e poderiam combater mais efetivamente as revoltas populares, objetivo maior do Estado Napoleônico. Este urbanismo com pano de fundo sanitarista tinha como objetivo, controlar as classes trabalhadoras, expulsando-as para os subúrbios. As reformas por 17 anos colocaram abaixo, mais de 8 séculos de história urbana parisiense, uma verdadeira mutilação histórica. Um uso do urbanismo para fins políticos e absolutistas.

Voltando ao período Gótico 1100-1600 d.C., observa-se o uso dramático e místico do uso do sol e da luz natural, captada para o interior das catedrais, através dos famosos vitrais góticos que transportavam os fiéis ao mundo extraterreno (MUNFORD, 1988). No período da Renascença (1430 D.C.), Barroco (1600 D.C.), as edificações continuaram utilizando as técnicas bioclimáticas adquiridas ao longo da história das cidades. Neste períodos o uso de estratégias energéticas bioclimáticas urbanas atingem seu ápice com as praças. Nestes ambientes o uso da geometria solar (uso cartas solares obtidas precisamente com as latitudes e tipos de climas), se apresentam mais efetivamente aplicadas, promovendo conforto urbano, através de implantações adequadas que contemplam um nível de conforto mínimo para ambas as estações do ano, utilizando-se árvores, luz, sombras, ventilação natural e fontes de água. Estas praças acompanham o nível de organização social e política da época exaltando, ora a instituição clerical ora a instituição absolutista, através da locação de elementos simbólicos (Ex. Arco do triunfo na França, Pálacio de Versalhes e seus jardins, Praça de São Pedro em Roma, Praça do Comércio de Lisboa, Praça Mayor de Madrid, Praça de Soho, Hannover e Manchester na Inglaterra, entre outras).

Mais contemporaneamente a cidade idealizada por Ebenezer Howard e suas “Cidades Jardins”, continha conceitos básico de Cinturão Verdes, Subúrbios Verdes e Bairros Verdes, dando início ao chamado planejamento ambiental, como tentativa de harmonizar e reduzir a tendência

13 Georges-Eugène Haussmann (Paris, 27 de Março de 1809 — Paris, 11 de Janeiro de 1891), largamente conhecido apenas como Barão Haussmann- o “artista demolidor”, foi prefeito do antigo departamento do Sena (que incluía os atuais departamentos de Paris, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis e Val-de-Marne), entre 1853 e 1870). Durante aquele período foi responsável pela reforma urbana de Paris, determinada por Napoleão III, e tornou-se muito conhecido na história do urbanismo e das cidades, pelas suas idéias sanitaristas (BENEVOLO, 1988).

entrópica da cidade. Atualmente o chamado “urbanismo sustentável” resgata este autor em suas bases teóricas.

Com o advento da revolução industrial surge a luz artificial e a lâmpada incandescente inventada por Thomas Edison em 1878, acrescentando mais quatro horas diárias de vida ativa (durante o período da noite) para a população mundial, fazendo com que o homem passasse a utilizar esta modalidade de iluminação e energia para aclimatização demasiadamente. Segundo Vasconcelos (1996), o fato de a energia elétrica ter sido barata e disponível em grande quantidade antes da crise energética de 1970, liberou boa parte dos projetistas das cidades a buscar novos paradigmas projetuais. Esta desconsideração do uso de energias passiva do clima nos projetos urbano-arquitetônicos provocou um amplo desperdício energético nas cidades. No entanto, arquitetos reconhecidos internacionalmente como: Tadao Ando, Louis Kahn, Le Corbusier, Mario Botta, Frank Lloyd Wright e Jean Nouveaul, apresentaram, de forma tímida, em suas obras uma certa preocupação com o uso de energias passivas, como o uso de iluminação e ventilação natural. Neste âmbito se destaca Le Corbusier e sua “La Cite Radieuse” em 1930, idealizada com espaços verdes, tipologias de edifícios setorizados, torres amplas, avenidas largas e sem muitos curvas, mas trazia embutida uma forte segregação espacial. Este planejamento urbano, baseado em uma precisão funcional, foi criticado ferrenhamente por Jane Jacob (1968) em “Life and Death of Great American Cities”, em virtude da decorrente visão compartimentada e cartesiana reinante nos anos 30, e que anulou a flexibilidade da cidade e negou a história da arquitetura criando o “International Style” predominante até os dias atuais¹⁴. A cidade de Brasília foi concebida seguindo estas teorias Le Corbusianas. Este excesso de funcionalismo anula a multifuncionalidade da cidade e da inter-relação natureza e clima, e transforma os cidadãos em involuntários agentes do desperdício energético, pois a mudança de uma função a outra necessidade de deslocamento, e por conseguinte de muita energia fóssil e elétrica, pois a cidade esta setorizada e funcionalista, quase sem identidade (JACOBS, 1969). Este é o caso de Brasília, cidade construída no cerrado, que nega a história da antiga capital Carioca (Rio de Janeiro), com sua história e sua cultura colonial. Brasília demonstra o caráter mecanicista da modalidade de desenvolvimento cartesiano e neoclássico inerente da época, onde a variável homem e natureza é negada e o uso do automóvel é dominante, e impulsor do desenvolvimento da época. Uma cidade construída por vaidade e ideologia política de seus governantes, em detrimento do cerrado. Segundo Dias (2006), o sistema econômico baseado em sistemas de “plantation” e da industrialização, associada a má administração, e falta de planejamento e discussão, pressionou o crescimento das cidades, deixando-as mais doentes do que em qualquer período da história. Isto é visível em cidades como São Paulo, onde a amplitude térmica entre áreas extremas da cidade pode chegar a 12 graus, mesmo com esforço

14 Atualmente tentam “verdejar” o “International Style”, chamando-o de arquitetura urbanismo sustentável, resgatando técnicas ambientalmente corretas para o planejamento.

da prefeitura ter plantado de 2005 a 2008, mais de 700 mil árvores, o microclima não se altera devido ao excesso de veículos e poluição crescente (SYLOS, 2009). Crescimento de automóveis este que impulsiona a economia, e degrada o ambiente natural produzindo o chamado “lixo energético” através do calor. Outra fator é a falta de tratamento dos recursos hídricos, que cortam as cidades. Os rios foram aterrados, canalizados, impermeabilizados, e viraram ponto de despejo de dejetos de toda ordem. Suas margens servem para avenidas, ferrovias, linhas de transmissão energéticas e subestações, pois são geralmente boas áreas planas. Da mesma forma os mananciais e matas ciliares tornaram-se locais de expansão urbana, e estão colapsadas da mesma forma.

Como podemos observar, o uso da energia passiva sempre foi uma constante na história urbana e arquitetônica humana. O atual paradigma subjugou e padronizou a identidade biogeográfica e climática assim como, sua potencialidade ecológica em favor do lucro, do alto consumo energético e da superexploração dos recursos naturais. Tudo isto vem contribuindo para o agravamento da crise ambiental. Neste sentido Sachs (1993), Agenda 21 (1996) e Agenda Habitat II (1996) apud CNUMAD (2001), demonstram a importância da implementação da dimensão espacial visando a sustentabilidade do desenvolvimento, baseado em:

1. Ambientes urbanos mais equilibrados e menos adensados, permitindo a setorização, fluidez e funcionamento das atividades de produção, circulação, consumo e preservação ambiental para o desenvolvimento tecnológico, agrícola, urbano e biológico;
2. Combate à desigualdade com maior distribuição de renda e emprego no campo e nas cidades, como forma de reduzir a pobreza e a degradação ambiental;
3. Utilização sustentável da energia e reciclagem de resíduos, visando reduzir o consumo energético e os impactos ambientais decorrentes dos assentamentos humanos;
4. Habitação sustentável para todos, assim como revitalização dos assentamentos existentes;
5. Implementação de uma arquitetura e urbanismo sustentável inter-relacionando: (i) flexibilidade espacial, adequação material e fácil manutenção; (ii) eficiência energética e desempenho ambiental; (iii) conhecimentos autóctones e potencial climático-ecológico local;
6. Implementação de racionalidade ambiental desde a fase de projeto urbanos e dos ambientes construídos, passando pela sua implantação, escolha dos materiais e equipamentos, construção, utilização, até a sua manutenção.

O planejamento urbano, visando a sustentabilidade, deve entender a cidade como um ecossistema que abrange quatro escalas: a regional, a urbana, a arquitetônica e a humana. Daí a necessidade

de do planejamento ambiental enquanto instrumento interdisciplinar de gestão e permanente harmonização entre estas escalas e a conservação do meio ambiente (FRANCO, 2001). Neste sentido, necessitamos urgentemente implementar instrumentos interdisciplinares de planejamento ambiental visando:

1. Recuperar, conservar, monitorar e gerir as áreas regionais e municipais de preservação ambiental urbana;
2. Implementar urgentemente políticas inter-municipais de tratamento e reciclagem de resíduos sólidos e líquidos, visando reduzir a quantidade de dejetos e lixo per capita produzido. Além de ampliar o acesso a água potável para a população;
3. Promoção de cinturões verdes nas periferias da cidade, para a agricultura familiar urbano-rural de cunho orgânico;
4. Criação de áreas de proteção ambiental urbana, objetivando a promoção do turismo ecológico, garantindo renda para população destas áreas;
5. Implementar de forma eficaz a educação ambiental nas cidades e áreas metropolitanas, baseada no resgate cultural de identidades, respeito à vida humana e a natureza;
6. Implementação de sistemas hierarquizados e integrados de circulação férrea, fluvial e viária que priorize o transporte público de massa municipal e intermunicipal visando reduzir as emissões de gases poluentes para a atmosfera e a diminuição de seus males para a saúde;
7. Incentivar e fomentar a “ecoinovação” e a “ecoeficiência”, ou seja: pesquisas e ações que visem a implementação e desenvolvimento de tecnologias renováveis e limpas para as funções urbanas, como as de transporte e energia, por exemplo;
8. Ampliar e restaurar equipamentos urbanos de lazer ao ar livre como praças e parques. Além de reordenar as atividades urbanas e descentralizar atividades econômicas e de serviços.

Além da necessidade de implementação destas políticas ambientais, especial destaque deve ser dado à questão energética e à redução do consumo de recursos em todas os setores da cidade. Neste sentido, de acordo com Born (2002), para que isto seja alcançado devemos dar incentivos para que os consumidores urbanos possam optar pelo fornecimento de energia obtida a partir de fontes renováveis. Como é o caso da energia hidrelétrica, eólica e solar. Para Gunn (2001) outra área que deveria receber incentivos é a da construção civil, onde mais do que exigir a utilização de materiais ambientalmente corretos.

Como podemos observar, vários foram os acontecimentos históricos que modificaram as relações sociais, econômicas e ambientais, ocorridas entre o período da revolução industrial e o fim do século 20. A industrialização substituiu a produção artesanal pela divisão e especialização do trabalho, por novos processos produtivos e pela introdução da maquinaria, criando a indústria. Esta nova componente modifica a relação homem-natureza-trabalho, na medida em que substituiu o sistema doméstico-familiar de produção pelo sistema fabril, baseado no uso intenso de energia e de recursos naturais e no baixo custo de produção. O trabalhador se emancipa dos ciclos naturais da agricultura, passando a viver de sua força de trabalho, explorada ao máximo nas cidades. Já a natureza torna-se insumo indispensável para o funcionamento do sistema econômico-industrial implementado nas cidades ao redor do mundo. Esta conjuntura permitiu aumentar a produtividade humana, associando a idéia de desenvolvimento e progresso à produção material, ao aumento da expansão econômico-industrial e a acumulação financeira. Para Hobsbawm (1998), a concentração de riquezas, alicerçada na exploração intensa e incontrolável de recursos naturais criou cidades desiguais e conflitantes, que marcam o final do século 19 e todo o século 20. Passados dois séculos após a primeira revolução industrial, o paradigma do desenvolvimento não conseguiu compatibilizar melhorias de qualidade de vida urbana com a preservação dos recursos naturais. Países que tiveram acesso à industrialização, tecnologia, bens e serviços; consumiram seus ativos naturais de forma intensa e ecologicamente ineficiente. Este modelo econômico-financeiro subordinou as dimensões ambiental e sociocultural, voltando-se para o desenvolvimento fundamentado em ilimitada exploração do sistema ecológico, intensa industrialização e urbanização, consumismo, lucratividade financeira e alta concentração de riquezas. Esta ideologia economicista gerou um sistema com visão de planejamento de curto prazo, sustentado por autoritarismo político-armamentista e metodologia científica unidimensional e unidisciplinar que já entra em colapso. Foram necessários 200 anos de industrialização e urbanização para evidenciar-se a necessidade de limitação do atual sistema econômico mundial, visando à preservação e uso racional dos recursos naturais do globo. O problema ambiental consistiu na alta poluição ou entropia gerada por atividades econômicas e urbano-industriais, a partir do uso excessivo das fontes energéticas não-renováveis, como o petróleo e o carvão, devido a sua importância estratégica no campo geopolítico e econômico-industrial para o desenvolvimento das nações. E neste sentido o carro e o planejamento compartimentado tem especial destaque. A atual degradação nas cidades é o prenúncio de uma crise de civilização, que questiona as próprias bases de produção do sistema capitalista atual.

4. Considerações finais

O futuro sustentável só será conseguido com a redução do consumo de energia das cidades e com a mudança da atual concepção economicista-consumista de mundo por seus habitantes.

Para isto, devemos reavaliar a dimensão espacial do processo de desenvolvimento em busca da “ecoeficiência” das cidades, proporcionando conforto ao homem e preservação ao meio ambiente. Neste contexto, deverá ser dado ênfase ao planejamento urbano sustentável, com especial destaque para ambiente construído enquanto célula da cidade, responsável por grande parte da poluição e desperdício energético do planeta. Não adianta implementar tecnologias, conforme preconizado pelo economistas ambientais, sem uma mudança de valor por parte dos consumidores. Além do mais o atual paradigma consumidor é incompatível com a necessidade de poupança de recursos naturais, são realidades opostas. Como mudar os hábitos de um cidadão perdulário, se ele vive em um ambiente onde o apelo midiático visa o consumo inesgotável de recursos energéticos e materiais. Diante deste panorama, observa-se que a dimensão ecológica do ambiente é a variável que mais poderá contribuir para a sustentabilidade. Na medida em que suas soluções aliam: redução da poluição do meio ambiente e do consumo energético das cidades e suas edificações, economia de recursos naturais e financeiros e conforto ambiental para usuários. Isto pode ser conseguido, em parte a partir do uso de estratégias de captação de energias passivas e renováveis para as edificações, como foi abordado. Soluções estas baseadas no potencial climático, cultural e ecológico local, secularesmente utilizado da Mesopotâmia até os dias atuais com ações sustentáveis que tendem a uma nova modalidade de planejamento dito “Sustentável” formatando uma possível “City Green”o que conferirá o seu caráter de sustentabilidade urbana. Além de contribuir para o fortalecimento da identidade cultural de uma arquitetura e urbanismo regional adaptada ao seu meio natural, poupadora de energia e confortavelmente agradável para seus usuários. Estas estratégias são viáveis em todos os países.

Nações como o Brasil que dispõem de climas tropicais favoráveis à implementação destas soluções, confirmam sua vocação de nação energética sustentável, já vista em outros setores como o do biocombustível ou mesmo da energia renovável. Principalmente, em climas tropicais que apresenta grande potencial de desenvolvimento de estratégias sustentáveis para as cidades reduzindo o grau entrópico. No entanto, contrariamente a este grande potencial subexplorado, o que se observa é a proliferação e de cidades cada vez mais consumidoras de recursos energéticos para garantir seu funcionamento e suas condições de funcionamento. Diminuição de áreas verdes e proliferação de arquiteturas energívoras. Isto se deve à falta de conhecimento do clima local por parte dos projetistas, aliado à utilização de padrões “internacionalizados” baseados em um visão compartimentada, neoclássica, reducionista, de curto prazo e incompatíveis com nossa realidade climática e cultural, como bem afirma Jared Diamond.

Mesmo filósofos como Francis Bacon, dizia que “antes de dominar a natureza é necessário obedecê-la, e para isto faz-se necessário conhecê-la a fundo”.

Enfim, estudar os fluxos de energia das cidades, associados a geografia, as potencialidades climáticas, e aos aspectos culturais é algo que pouco estudiosos se debruçam. Este artigo tentou de-

monstrar sob uma abordagem geral esta necessidade da bioclimatologia urbana e do conforto ambiental. Não adianta apenas repotencializar usinas, ampliar a tecnologia ambiental, promover a eficiência energética de máquinas e processos, buscar novos combustíveis, ou injetar Co₂ no solo, se o usuário final usará esta energia de forma “insustentável”. É necessário mudar o atual paradigma economicista e buscar a baixa entropia de Georgescu –Roegen (1971). É necessário mudar a mentalidade humana.

Referências

- ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do Ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001. 129 p.
- ALVA, Eduardo M. Metrôpoles. In: _____. **Sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- BRAUN, Ricardo. **Desenvolvimento ao ponto sustentável: novos paradigmas ambientais**. Petrópolis: Vozes, 2001. 182 p.
- CASTRO, Josué de. **Documentário do Nordeste**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1965.
- _____. **Geografia da fome**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1957.
- BRUNDTLAND, Gro Harlem (Org.). **Nosso futuro comum**. São Paulo: FGV, 1987.
- DIAMOND, Jared. **Armas, germes e aço: os destinos das sociedades humanas**. Rio de Janeiro: Record, 2005. 472 p.
- FAVARETO, Arilson. Paradigmas do desenvolvimento rural em questão: do agrário ao territorial. 2006. 211 p. Tese (Doutorado) – São Paulo: Departamento de Economia da FEA/USP, 2006.
- FILHO, Ciro Marcondes. **Sociedade Tecnológica**. São Paulo: Scipione, 1992. 111 p. Coleção Ponto de Apoio.
- FOLADORI, Guillermo. **Limites do desenvolvimento sustentável**. Campinas: Unicamp; Impr. Of. de SP, 2001. 222 p.
- FRANCO, Maria de Assunção. **Planejamento ambiental para cidade sustentável**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2001. 269 p.
- JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- KRONKA, Roberta C. Arquitetura sustentabilidade e meio ambiente. In: ELECS. ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS. 1. 2., 2001, Rio Grande do Sul. **Anais...** Canela: ANTAC, 24-27 abril de 2001. 405 p.
- LEFF, Henrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MUNFORD, Lewis. **A cidade na história**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o

- Desenvolvimento (Rio 92). CNUMAD/ONU. In: **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, 2001. 591 p.
- RIVERO, Roberto. **Arquitetura e clima: condicionamento térmico natural**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto editores, 1986. 240 p.
- ROLNIK, Raquel. **A cidade e a lei**. São Paulo: Studio Nobel, 1997.
- _____. **O que é cidade**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1997. p. 87. Coleção primeiros passos nº 203.
- ROMERO, Marta. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 1. ed. São Paulo: Ed. Projeto, out. 1988.
- ROEGEN, Georgescu. **The Entropy Law and the Economic Process**. 1971.
- RORIZ, Maurício. **Ambiente construído e qualidade**. Apontamentos de palestra. Alagoas: PRODEMA/UFAL, abr. 2001.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- SATTLER, Miguel Aloísio. Estratégias de projeto para habitações do CETHS, em Nova Hartz, RS. In: ELECS. ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS. 1., 2., 2001, Rio Grande do Sul. **Anais...** Canela: ANTAC, 24-27 abril de 2001. 405 p.
- SEN, Amartya. O desenvolvimento como expansão de capacidades. **Lua Nova - Revista de Cultura Política**, n. 28/29, 1993.
- VIDAL, Bautista. **O poder dos trópicos: meditação e alienação na cultura energética brasileira**. São Paulo: Casa Amarela, 1998.

Convergência de políticas públicas: uma metodologia para a construção de agendas de ações de CT&I para inclusão social¹

Simone Uderman² & Glauter Rocha³

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia de trabalho para construção de agendas de CT&I para Inclusão social. Desenvolvida pelo CGEE, em parceria com a Secis/MCT, essa metodologia foi testada no segundo semestre de 2009 nos estados do Acre e Rio Grande do Norte. Além disso, apresenta-se também uma proposta de modelo de gestão e de acompanhamento para as ações das agendas. A motivação para o desenvolvimento desse trabalho foi apoiar a Secis/MCT em seus esforços de construção de agendas de trabalho capazes de orientar a convergência de suas ações de inclusão social com as ações empreendidas pelos estados brasileiros na mesma área. O artigo está organizado, além da seção introdutória e das considerações finais, em três seções adicionais. Na seção 2, reúnem-

Abstract

This article aims to describe a methodology for construction of Science, Technology and Innovation agendas for social inclusion promotion. It was developed by CGEE, in association with Secis-MCT. This methodology was tested in the second semester of 2009 in two Brazilian states: Acre and Rio Grande do Norte. Furthermore, it also brings proposals of management and accompaniment models for these agendas. It is composed by five sections. The first and the last ones are the introduction and conclusion. The second describes the activities and programs of Secis-MCT. The third brings the elements that sustain the agenda's construction and support the proposed actions execution. Finally, in section four are described the methodological procedures for the agendas construction.

1 A metodologia descrita neste artigo foi desenvolvida no âmbito do projeto "Planos estaduais de CT&I para Inclusão Social", realizado em parceria pelo CGEE e Secis/MCT. A equipe técnica do projeto foi composta por: Antônio Galvão (diretor supervisor), Carmem Bueno e Glauter Rocha (Coordenador do projeto), do CGEE; Gloria Gama e Natália Gedanken, da SECIS/MCT; e Simone Uderman, professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

2 Simone Uderman é economista, mestre em economia e doutora em administração pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). É professora da Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Email: simoneuderman@gmail.com

3 Glauter Rocha é doutor e mestre em engenharia de produção (PUC/Rio). Fellow 2002-2003 do Special Program for Urban and Regional Studies do Massachusetts Institute of Technology (MIT/USA). É coordenador de projetos na área de CT&I no Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Email: glauter@cgee.org.br

se informações acerca da atuação da Secis e de seus principais programas. A seção 3 apresenta os elementos que sustentam a construção das agendas e dão suporte à execução das ações propostas. Na seção 4, por fim, detalham-se os procedimentos metodológicos utilizados ao longo do processo, com vistas a registrá-los e disseminar a sua aplicação.

Palavras-chave: Agenda de CT&I. Inclusão Social. Gestão. Convergência. Metodologia.

Keywords: *ST&I Agenda. Social inclusion. Management. Convergency. Methodology.*

1. Introdução

Nos últimos anos, tem se disseminado a percepção de que a produção de conhecimento e os esforços de desenvolvimento científico e tecnológico, além de respaldarem o crescimento econômico e a aquisição de ganhos de competitividade, devem estar atrelados aos objetivos de inclusão social e melhoria das condições de vida da população. O sistema nacional e os sistemas estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), por meio de suas instituições, políticas e programas, têm sido cada vez mais utilizados como instrumentos para estimular o progresso científico e tecnológico e promover o desenvolvimento econômico e a inclusão social.

O crescente reconhecimento da importância desses sistemas tem motivado a criação e o fortalecimento de órgãos estaduais e nacionais de suporte às atividades de CT&I. Essa tendência vem sendo acompanhada por esforços de formulação de políticas públicas e de articulação em conselhos e fóruns nacionais que propiciam a troca de informações e o intercâmbio de experiências. Não obstante os avanços observados, ressurte-se, ainda, da ausência de mecanismos de articulação das ações de CT&I dirigida aos propósitos de inclusão social, que potencializem resultados e minimizem a dispersão dos esforços empreendidos pelas diversas instâncias de governo. No âmbito federal, a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (Secis) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tem se mostrado particularmente atenta a essa questão, preocupando-se em criar mecanismos de gestão que facilitem a convergência entre as ações que gerencia e outras iniciativas de relevo identificadas.

Como o desenvolvimento social configura-se como uma das vertentes mais importantes das políticas de Estado, é natural que ações de CT&I direcionadas para a inclusão social assumam um papel preponderante não apenas na agenda de trabalho do MCT, mas também na pauta de preocupações de outras entidades que atuam em âmbito nacional, estadual e municipal. A relevância de ações de CT&I para inclusão social tem sido, de fato, percebida e valorizada pelos governos estaduais, pelas administrações municipais e por instituições da sociedade civil organi-

zada, que procuram avançar na formulação e implementação de ações capazes de fomentar a produção de conhecimento e fortalecer seus compromissos com a justiça social, a equidade, a solidariedade e o respeito ao meio ambiente e às diversidades locais.

Assim, o conhecimento científico e tecnológico em favor da superação das desigualdades sociais e regionais e da promoção da melhoria das condições de vida das populações carentes e excluídas torna-se uma alavanca poderosa, acionada de forma cada vez mais freqüente e intensa por todos aqueles que assumem o compromisso com o desenvolvimento e a inclusão. Progressivamente, o papel da ciência é reconhecido, não só como propulsora do desenvolvimento, mas, sobretudo, como ferramenta de inclusão de parcelas marginalizadas da população (REZENDE, 2005). Nesse sentido, é fundamental aproximar os programas e ações federais da base social diretamente impactada, agregando iniciativas e esforços a partir da convergência de interesses e da identificação de propósitos comuns. O êxito dessas ações está associado a diversos elementos, dentre os quais se encontra, sem dúvida, a capacidade de articulação institucional.

A construção e o aperfeiçoamento de um ambiente afeito à inovação e à apropriação dos resultados dos esforços científicos e tecnológicos aos propósitos de inclusão social, nesse contexto, pressupõem o conhecimento de aspectos vinculados à base produtiva estadual e às instituições técnico-científicas atuantes em cada território. Além disso, requer que se identifiquem as principais ações, políticas públicas e programas de CT&I para inclusão social disponíveis em nível estadual, analisando as suas interseções e convergências com as políticas e programas federais, de modo a fortalecer sinergias e articular parcerias capazes de ampliar os impactos pretendidos.

Incorpora-se, assim, uma concepção que extrapola o modelo linear de inovação, que propõe ações focadas no fortalecimento da pesquisa básica acreditando nos seus desdobramentos tecnológicos imediatos para os segmentos produtivos e para o conjunto da sociedade (VIOTTI, 2008). Embora se reconheça a importância do comportamento empresarial na prática da inovação e a sua influência nos indicadores de desenvolvimento social, privilegia-se a construção de um ambiente inovativo, onde aspectos institucionais, articulações interinstitucionais e a própria trajetória das ações de CT&I ocupam um papel central.

O desenvolvimento de redes de conhecimento e informação que fomentem a capacidade de organização de instituições e grupos sociais e envolvam as comunidades em torno de projetos de CT&I, respeitando valores e identidades culturais, torna-se, então, um elemento fundamental na democratização do saber e na transformação do conhecimento em desenvolvimento econômico e inclusão social. Torna-se também relevante o desenvolvimento de tecnologias para inclusão social (DAGNINO, 2004), assim como a instituição de instrumentos de planejamento e gestão capazes de identificar e articular esforços, de modo a potencializar os seus resultados.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia de trabalho para construção de agendas de CT&I para Inclusão social, desenvolvida pelo CGEE, em parceria com a Secis/MCT, e testada, no segundo semestre de 2009, nos estados do Acre e Rio Grande do Norte¹. Além disso, apresenta também uma proposta de modelo de gestão e uma metodologia de acompanhamento para as ações das agendas. A motivação para o desenvolvimento dessa metodologia foi ajudar a Secis/MCT em seus esforços de construção de agendas de trabalho que orientassem a convergência de suas ações de inclusão social com as ações empreendidas pelos estados brasileiros na mesma área.

De modo a apresentar as principais etapas do trabalho de construção das agendas, este artigo inclui, além desta seção introdutória e das considerações finais, três seções adicionais. Na seção 2, reúnem-se informações acerca da atuação da Secis e de seus principais programas, de forma a criar referências para a identificação de ações estaduais convergentes. A seção 3, por sua vez, apresenta os elementos que sustentam a construção das agendas e dão suporte à execução das ações propostas. Na seção 4, por fim, detalham-se os procedimentos metodológicos utilizados ao longo do processo, com vistas a registrá-los e disseminar a sua aplicação.

2. Principais programas e ações federais de ciência, tecnologia e inovação para inclusão social

Esta seção do trabalho destina-se a apresentar os principais programas e ações sob a responsabilidade da Secis. Na medida do possível, identifica-se o montante de recursos alocados a cada uma dessas iniciativas e a sua abrangência territorial.

2.1. Programas e ações da Secis

Criada em julho de 2003, a Secis tem como objetivo articular políticas que viabilizem o desenvolvimento econômico, social e regional (dedicando particular atenção à região Amazônica e ao Nordeste) e difundir, em comunidades carentes, conhecimentos e tecnologias apropriadas. A sua estrutura interna incorpora dois departamentos (Departamento de Ações Regionais para Inclusão Social e Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia) e duas coordenações-gerais (Coordenação-Geral de Acompanhamento da Execução de Projetos de Inclusão Social e Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento da Segurança Alimentar e

1 Esses estados — localizados, respectivamente, nas regiões Norte e Nordeste do país, que no geral enfrentam maiores desafios na formulação e execução das ações de CT&I para inclusão social — foram escolhidos como foco dessa incursão inicial, que deve ser estendida para outras unidades da Federação.

Nutricional), que têm sob sua responsabilidade uma série de programas e ações que se articulam de diversas maneiras, uma vez que são perpassados por questões de natureza transversal afeitas a diversas áreas.

Na sequência, procura-se apresentar os principais programas e ações a cargo da Secis, de modo a identificar eixos temáticos que articulem as ações das agendas de convergência. Todas as informações foram obtidas em documentos oficiais, no site do MCT ou por meio de entrevistas realizadas com alguns dos seus representantes².

O Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI) 2007-2010 compõe-se de quatro prioridades estratégicas, distribuídas em 21 linhas de ação (MCT, 2007). Com o intuito de promover a popularização e o aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, assim como a difusão de tecnologias para a inclusão e o desenvolvimento social, a prioridade estratégica IV, estruturada pela Secis, intitula-se CT&I para o desenvolvimento social e desdobra-se em duas linhas de ação: (i) linha de ação 20: popularização de CT&I e melhoria do ensino; e (ii) linha de ação 21: Tecnologias para o desenvolvimento social.

A Linha de Ação 20, para cumprir os seus objetivos, vale-se da implementação dos quatro programas discriminados a seguir:

- Apoio a Projetos e Eventos de Divulgação Científica, Tecnológica e de Inovação: programa que visa promover e fomentar atividades de divulgação científico-tecnológica, de inovação e de desenvolvimento do ensino de ciências realizadas por instituições de ensino e pesquisa, entidades científico-tecnológicas e de inovação, órgãos governamentais e outras organizações, bem como consolidar e expandir a Semana Nacional de C&T (SNCT).
- Apoio à Criação e ao Desenvolvimento de Centros e Museus de CT&I: objetiva ampliar e desenvolver a rede de popularização da ciência, da tecnologia e da inovação no país, bem como promover a articulação dos centros e museus de CT&I entre si. Pretende aumentar a quantidade e melhorar a distribuição regional de centros e museus de CT&I, planetários, observatórios, parques de ciência, OCCAS (Oficinas de Ciência, Cultura e Arte), atividades itinerantes de divulgação de CT&I etc.
- Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): visa consolidar e ampliar a OBMEP de modo a estimular o estudo da matemática entre alunos das escolas públicas. Desse modo, contribui para a melhoria da qualidade da educação básica; incentiva

² Além do secretário Joe Valle, foram entrevistados: Natália Gedanken, Diretora do Departamento de Ações Regionais, Adriana Depieri, do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia, e Marco Antônio Carvalho, analista responsável pelo planejamento estratégico. O roteiro de entrevistas utilizado encontra-se disponível no Anexo I.

o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas; identifica e apóia a construção de jovens talentos, incentivando seu ingresso nas áreas científicas e tecnológicas; contribui para a integração entre escolas públicas, universidades, institutos de pesquisa e sociedades científicas; e promove a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

- Conteúdos Digitais Multimídia para Educação Científica e Popularização da CT&I na Internet: tem como alvo a produção de material didático e de conteúdos digitais destinados a apoiar professores e estudantes e a divulgar de forma mais ampla a CT&I.

A Linha de Ação 21, por sua vez, conta com oito programas destinados a apoiar: (i) a produção, difusão, apropriação e aplicação do conhecimento científico, tecnológico e de inovação como instrumento de desenvolvimento social, econômico e regional; (ii) a criação e disseminação de mecanismos de inclusão digital por meio de atividades de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (P,D&I) voltadas para tecnologias sociais e de inclusão que envolvam metodologias participativas. Esses programas e seus respectivos objetivos são sistematizados na sequência:

- Implementação e Modernização de Centros Vocacionais Tecnológicos: propõe-se a consolidar e expandir o programa de Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs), de modo a fortalecer a rede nacional de difusão e popularização de C&T e ampliar a oferta de pontos de acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Nesse sentido, pretende também: (i) fortalecer os sistemas locais e regionais de CT&I, integrando as capacidades dos agentes participantes; (ii) contribuir para a melhoria da educação científica; (iii) proporcionar cursos de formação técnica e/ou profissional na área científico-tecnológica, presenciais ou à distância; (iv) fortalecer a vocação regional por meio do aproveitamento das oportunidades setoriais existentes ou emergentes; (v) reforçar a infraestrutura de P,D&I, necessária ao processo de geração, adaptação e difusão do conhecimento científico-tecnológico; (vi) favorecer a transferência de tecnologias sociais como contribuição ao desenvolvimento regional; e (vii) ampliar o atendimento a setores produtivos com grande convergência e impacto na geração de emprego e renda.
- Programa Nacional de Inclusão Digital: visa proporcionar à população menos favorecida o acesso às facilidades da tecnologia da informação, capacitando jovens para o mercado de trabalho e familiarizando trabalhadores com práticas relacionadas à informática. A implantação de Telecentros, onde o público-alvo recebe capacitação em informática básica e pode navegar na rede mundial de computadores, contribui para a melhoria da educação e aperfeiçoamento de mão-de-obra.
- Apoio à Pesquisa, à Inovação e à Extensão Tecnológica para o Desenvolvimento Social: por meio de convênios, descentralizações e editais para seleção pública de projetos, o

programa apóia o desenvolvimento e a aplicação de produtos, técnicas e metodologias voltadas para transformar a realidade social de localidades atingidas pela pobreza, analfabetismo e exclusão. Engloba iniciativas na área de tecnologias sociais — definidas como um conjunto de produtos, técnicas e metodologias simples, de baixo custo e de fácil aplicação, que representam efetivas soluções de transformação social —, tecnologias de resíduos, tecnologias assistivas voltadas para a inclusão e o desenvolvimento social de pessoas portadoras de necessidades especiais e tecnologias dirigidas para a melhoria da qualidade de vida dos integrantes de comunidades tradicionais. Para empreender as ações deste programa, o MCT tem procurado articular-se com outras instituições, participando, por exemplo, da Rede de Tecnologia Social³.

- Programa Comunitário de Tecnologia e Cidadania: voltado para a difusão de tecnologias que melhorem o nível de produção das atividades agroindustriais de pequeno porte e com baixa inserção social e econômica.
- CT&I para o Desenvolvimento Regional com Enfoque em Desenvolvimento Local – APLs: visando o desenvolvimento socioeconômico sustentável, o programa destina-se a promover a competitividade dos APLs, de modo a: (i) fortalecer os Sistemas Locais e Regionais de Inovação e consolidá-los como elemento de suporte à competitividade dinâmica de empresas e economias regionais; (ii) fortalecer a capacitação para a inovação, buscando a redução de desigualdades sociais e econômicas; (iii) contribuir para o desenvolvimento regional, enfatizando a inclusão social e a redução das disparidades regionais.
- Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Aplicados à Segurança Alimentar e Nutricional: no âmbito desse programa, procura-se fortalecer sistemas locais de segurança alimentar e nutricional, desenvolver metodologia de educação nutricional para grupos em risco de insegurança alimentar e nutricional, definir tecnologias sociais aplicadas à segurança alimentar e nutricional, mapear as culturas alimentares da população brasileira e avaliar as políticas de segurança alimentar e nutricional (alimentação e nutrição, merenda escolar, agricultura familiar).
- Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário e Agroindustrial para Inserção Social: destina-se a apoiar projetos com ações diretas de inclusão social voltados para o desenvolvimento agropecuário e agroindustrial.

3 A Rede de Tecnologia Social (RTS) reúne, organiza, articula e integra um conjunto de instituições com o propósito de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável mediante a difusão e a reaplicação em escala de tecnologias sociais, que compreendem produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que devem representar efetivas soluções de transformação social (disponível em: <http://www.rts.org.br/rts/a-rts/proposito>. Acesso em: 22/10/2009).

- Capacitação em CT&I para o Desenvolvimento Social: abriga atividades destinadas ao cumprimento das metas de capacitação previstas no PACTI.

Esse conjunto de programas norteia as ações da Secis, sustentando importantes esforços empreendidos por suas diretorias e coordenações. Seus objetivos orientam também alguns editais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), instituições vinculadas ao MCT. Apesar da relevância de todos eles, como bem evidenciam os seus propósitos, é possível destacar aqueles que mais avançaram até o momento, contando com um maior volume de recursos e/ou uma estrutura mais adequada para a sua implementação. Nas subseções que seguem, procura-se identificar, utilizando o critério da alocação de recursos financeiros, os programas e ações mais robustos de CT&I para inclusão social a cargo do MCT, com especial atenção àqueles desenvolvidos no âmbito da Secis.

Montante de recursos envolvidos nas principais ações e programas sob a responsabilidade da Secis

O MCT tem acompanhado o andamento dos programas anteriormente descritos e de outras iniciativas sociais apoiadas por instituições a ele vinculadas, dispondo de informações relativas ao volume de recursos investidos nas diversas ações sociais vinculadas ao PACTI para o Brasil e para cada uma das unidades da federação⁴. Essas informações são extremamente úteis para os propósitos de construção das agendas de convergência. Por um lado, permitem identificar, sob o critério da disponibilidade de recursos financeiros, as principais ações e programas federais de CT&I para inclusão social no âmbito do MCT. Por outro, os dados desagregados por unidade da federação constituem-se em importante suporte à análise das interseções e sinergias entre as ações federais e a base produtiva e técnico-científica dos estados investigados. Assim, permitem que sejam identificadas oportunidades a serem exploradas e lacunas a serem preenchidas nos esforços de convergência das ações de fomento empreendidas no âmbito dos estados e na esfera do MCT.

Na tabela 1, a seguir, apresentam-se, de acordo com a sua representatividade na distribuição dos recursos aplicados, as ações de CT&I para o desenvolvimento social associadas às prioridades estratégicas do MCT e às suas correspondentes linhas de ação, tomando-se como referência o período 2003-2008. Além de projetos de inclusão social da Secis apoiados por convênios, descentralizações e termos de parceria, dos projetos de inclusão digital realizados por meio do contrato de repasse com a Caixa Econômica Federal (CEF) entre 2005 e 2008 e dos recursos do Programa

4 Essas informações são também desagregadas por territórios da cidadania e estão disponíveis em: <http://temp.mct.gov.br/#>. Acesso em 15/07/2009.

Nacional de Segurança Pública com Cidadania (Pronasci), os dados incluem editais sociais do CNPq e projetos sociais da Finep amparados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). As colunas em destaque exibem os recursos aplicados pela Secis, que concentra 68% do montante aplicado no período, distribuídos entre 1.990 projetos, correspondentes a 53% do número de projetos apoiados.

Tabela 1: MCT – Ações de CT&I para o Desenvolvimento Social – 2003/2008

Ações	Total		Secis		Finep/FNDCT		CNPq	
	Valor (R\$mil)	Quantidade	Valor (R\$mil)	Quantidade	Valor (R\$mil)	Quantidade	Valor (R\$mil)	Quantidade
Desenvolvimento Social e Popularização de C&T	377.827,8	433,0	374.021,2	429,0	3.806,6	4,0	-	-
Inclusão Digital	280.752,6	1.230,0	237.884,4	1.199,0	42.868,2	31,0	-	-
Centro Vocacional Tecnológico	219.730,4	260,0	219.730,4	260,0	-	-	-	-
Saúde	199.308,6	544,0			140.023,3	96,0	59.285,3	448,0
Arranjo Produtivo Local	59.092,0	148,0	53.878,9	102,0	-	-	5.213,1	46,0
Tecnologias Sociais e Assistivas	32.906,7	346,0	-	-	11.588,1	28,0	21.318,6	318,0
Educação, Cultura, Esporte e Lazer	26.369,5	34,0	-	-	26.369,5	34,0	-	-
Segurança Alimentar e Nutricional	23.760,9	143,0	-	-	17.584,8	41,0	6.176,1	102,0
Economia Solidária	21.634,4	104,0	-	-	21.634,4	104,0	-	-
Saneamento Ambiental	21.141,4	102,0	-	-	21.141,4	102,0	-	-
Recursos Hídricos	12.710,4	45,0	-	-	12.710,4	45,0	-	-
Agricultura Familiar	8.731,1	92,0	-	-	4.360,3	9,0	4.370,8	83,0
Habitação	8.315,9	59,0	-	-	8.315,9	59,0	-	-
Desenvolvimento Local	6.913,6	8,0	-	-	6.913,6	8,0	-	-
Relações de Gênero	4.725,1	173,0	-	-	-	-	4.725,1	173,0
Cadeias Produtivas de Recursos Pesqueiros	2.437,0	20,0	-	-	-	-	2.437,0	20,0
Total	1.306.357,4	3.741,0	885.514,9	1.990,0	317.316,5	561,0	103.526,0	1.190,0

Fonte: <http://temp.mct.gov.br/#>. Acesso em 15/07/2009.

Elaboração própria

Conforme se pode observar, as ações de desenvolvimento social e popularização de C&T canalizaram o maior volume de recursos, alcançando uma participação relativa a 28,9% do total empregado ao longo do período. Estão aí envolvidas 433 iniciativas, 429 das quais a cargo da Secis.

As demais iniciativas fazem parte de projetos financiados pela Finep e representam cerca de 1% do montante alocado nesse tipo de ação.

Os projetos de inclusão digital desdobram-se em 1.230 projetos, dos quais 1.199 são apoiados pela Secis e 31 pela Finep. No total, chega a 21,5% a participação dos recursos envolvidos nesse tipo de ação em relação ao total aplicado no conjunto de ações de CT&I para o desenvolvimento social do PACTI entre os anos de 2003 e 2008. Quando considerado o número de projetos apoiados, esse percentual salta para 32,9%, o que ratifica a magnitude e a relevância do programa.

Os 260 projetos de CVTs identificados envolveram, no âmbito do MCT, apenas recursos associados à Secis, representando 16,8% do total gasto em ações de CT&I para o desenvolvimento social realizado por esse ministério e suas agências de financiamento no período. Os recursos aí considerados referem-se apenas à montagem dos CVTs, não contemplando gastos associados à sua manutenção e gestão⁵. Sabe-se que uma parcela muito representativa do montante alocado nesses projetos provém de emendas parlamentares, dependendo, portanto, da iniciativa, do interesse e do grau de organização das lideranças estaduais.

Na área de saúde, todos os 544 projetos foram financiados por meio de editais do CNPq ou da Finep. Trata-se de projetos de pesquisa associados a temas relevantes e direcionados de acordo com os interesses julgados prioritários. É interessante notar que os editais de saúde representam 15,3% e 14,5%, respectivamente, do volume de recursos e do total de projetos alocados nas ações de CT&I para inclusão social do PACTI no período considerado. Esses valores são muito expressivos, sobretudo quando contrapostos ao fato de que a participação relativa dos demais editais lançados para projetos dessa natureza alcança 17,0% desse conjunto. Considerando-se apenas a quantia disponibilizada por meio dos editais do CNPq e Finep envolvendo ações de CT&I para o desenvolvimento social, observa-se que a área de saúde representa 44,1% e 57,3%, respectivamente, dos valores concedidos.

As ações de apoio a APLs envolveram recursos correspondentes a 4,5% do total canalizado pelo MCT para ações de CT&I para o desenvolvimento social associadas ao PACTI. Além dos valores sob responsabilidade da Secis, equivalentes a 91,2% do total aplicado, contou-se também com recursos provenientes de editais do CNPq.

As demais ações discriminadas, embora representem em conjunto apenas 13,0% do montante aplicado, envolvem 30,1% do total de projetos apoiados. Todas dispõem apenas de recursos provenientes dos editais da Finep e do CNPq, mas muitas delas contam com o apoio e a intervenção direta da Secis. É o caso, por exemplo, das ações de tecnologias assistivas, tema que inte-

⁵ Cabe ressaltar ainda que a estruturação de muitos desses centros envolveu recursos de parceiros estaduais, municipais ou privados.

gra o leque de preocupações da Departamento de Ações Regionais, ou das ações de segurança alimentar, que se referenciam no trabalho desenvolvido pela Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento da Segurança Alimentar e Nutricional.

Abrangência territorial das principais ações e programas sob a responsabilidade da Secis

O conjunto de informações disponibilizado pelo MCT permite que se observe com grande riqueza de detalhes a distribuição territorial dos recursos do PACTI destinados à CT&I para o desenvolvimento social. Embora não seja esse o objeto de investigação deste trabalho, é importante compreender a abrangência geográfica das principais ações e programas sob a responsabilidade do MCT, de modo a contextualizar a situação de cada um dos estados a serem envolvidos nos esforços de convergência propostos. Para que não se perca o foco, contudo, optou-se por apresentar as informações detalhadas por unidades federativas em anexo, restringindo-se a análise desta seção à distribuição regional de recursos e projetos, com algumas incursões relativas a situações estaduais de grande destaque. Na próxima tabela, foram sistematizadas as participações relativas da cada uma das cinco regiões político-administrativas no total de recursos aplicados e em cada uma das ações identificadas⁶. As linhas em destaque reúnem informações relativas às ações prioritariamente conduzidas pela Secis.

Embora todas as regiões e unidades federativas contem com alguma parcela dos recursos do PACTI destinado à inclusão social, a sua distribuição, refletindo a realidade nacional, revela-se bastante desigual. A despeito dos esforços recentes e da manifesta intenção de priorizar as regiões mais carentes do país na distribuição de recursos para inclusão social, a região Sudeste, conforme se pode observar, ainda responde por uma parcela muito expressiva do conjunto de recursos e projetos com esse viés vinculados ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Não obstante esse fato, observa-se que os percentuais de participação de 48,6% do montante total aplicado e 39% dos projetos apoiados entre os anos de 2003 e 2008 são inferiores à participação do Sudeste no Produto Interno Bruto (PIB) e na população nacional, da ordem, respectivamente, de 56,8% e 42,6%⁷. A concentração de recursos para a região, entretanto, ainda é bastante evidente quando se examinam algumas ações específicas, como é o caso de desenvolvimento local, saúde, CVTs, recursos hídricos e desenvolvimento social e popularização de C&T.

Os números indicam que a maior facilidade de acesso aos recursos direcionados a CT&I para inclusão social por meio de editais (FAGUNDES, CAVALCANTE; RAMACCIOTTI, 2005), como é

⁶ As Tabelas do Anexo II, apresentam, respectivamente, os valores absolutos e as participações relativas de cada uma das unidades federativas nas ações de CT&I para o desenvolvimento social.

⁷ Dados do IBGE relativos a 2006.

provavelmente o caso da saúde, não é a única explicação para a elevada concentração regional, que se apresenta também em programas cuja aplicação de recursos segue outros procedimentos. No caso dos CVTs, por exemplo, uma explicação encontrada para a significativa participação relativa da região Sudeste — e, em particular, do estado de Minas Gerais — é o número de emendas parlamentares aprovadas (CGEE, 2009), que, de certo modo, reflete o grau de organização política das comunidades locais e a agilidade de sua base parlamentar.

Tabela 2: MCT – participação regional nas ações de CT&I para o desenvolvimento social – 2003/2008

	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul	Total (R\$ mil)
desenvolvimento Social e Popularização de C&T	0,5%	30,2%	8,9%	54,7%	5,7%	377.827,8
Inclusão Digital	4,8%	28,5%	19,5%	34,7%	12,4%	280.752,4
Centro Vocacional Tecnológico	5,8%	23,1%	7,8%	62,4%	0,8%	219.730,6
Saúde	2,3%	16,8%	3,1%	65,7%	12,1%	199.308,4
Arranjo Produtivo Local	6,2%	48,4%	23,5%	10,0%	11,9%	59.092,1
Tecnologias Sociais e Assistivas	15,3%	17,3%	9,8%	16,9%	40,7%	32.906,7
Educação, Cultura, Esporte e Lazer	0,4%	77,9%	2,1%	10,6%	9,0%	26.369,5
Segurança Alimentar e Nutricional	7,5%	35,5%	15,8%	33,3%	8,0%	23.760,9
Economia Solidária	6,0%	21,5%	3,0%	49,9%	19,6%	21.634,4
Saneamento Ambiental	2,2%	18,5%	10,1%	40,6%	28,6%	21.141,4
Recursos Hídricos	0,0%	28,4%	2,9%	55,6%	13,0%	12.710,4
Agricultura Familiar	17,3%	52,8%	7,5%	13,2%	9,3%	8.731,3
Habitação	1,1%	18,4%	3,0%	49,0%	28,5%	8.315,8
Desenvolvimento Local	0,0%	2,3%	0,0%	93,3%	4,4%	6.913,6
Relações de Gênero	4,2%	21,1%	9,3%	46,5%	18,9%	4.725,2
Cadeias Produtivas de Recursos Pesqueiros	94,1%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	2.436,9
TOTAL	3,8%	27,6%	10,6%	48,6%	9,4%	1.306.357,4
Projetos	7,6%	26,9%	9,1%	39,0%	17,3%	3.741,0

Fonte: <http://temp.mct.gov.br/#>. Acesso em 20/07/2009.

Elaboração própria

Reunindo 27,6% dos recursos e 26,9% dos projetos, a região Nordeste não aparece mal posicionada, em geral, apresentando uma participação particularmente positiva nas ações de educação, cultura, esporte e lazer, agricultura familiar, APLs e segurança alimentar⁸. Essas ações são mais

⁸ Vale chamar atenção para as participações relativas dessa região no PIB e na população do país, que atingiam, respectivamente, 13,1% e 27,7% em 2006. Esses números constituem-se em referências importantes para a análise.

representativas em alguns estados específicos, como é o caso do Rio Grande do Norte, que concentra 75,1% do total de recursos direcionados às ações de educação, cultura, esporte e lazer no país, ou do Ceará, que responde por 28,9% do total aplicado nas ações de agricultura familiar. No caso dos APLs, os destaques ficam por conta de Pernambuco e do Ceará, que concentram, respectivamente, 22,2% e 16,9% do total nacional. Pernambuco e Paraíba aparecem com proeminência nas ações de segurança alimentar e nutricional, detendo, conjuntamente, 21,3% do total aplicado no Brasil no período considerado. A Bahia, por sua vez, apresenta certo realce nas ações de inclusão digital, tendo capturado cerca de 10,2% do total disponibilizado para o país.

A região Centro-Oeste, que responde por 10,6% dos recursos aplicados e 9,1% dos projetos apoiados, revela-se particularmente bem sucedida na captação das ações de APLs, segurança alimentar, saneamento ambiental e inclusão digital. Nos três primeiros casos, o destaque fica por conta do Distrito Federal, que concentrou, respectivamente, 17,1%, 14,2% e 9,6% do montante dirigido às ações de APL, segurança alimentar e saneamento ambiental no país. As iniciativas voltadas para a inclusão digital, por sua vez, fortaleceram-se no Centro-Oeste em função da posição relativa ocupada pelo Mato-Grosso, que recebeu 11,5% do total aplicado nacionalmente.

Nas regiões Sul e Norte, chama a atenção o diferencial observado entre as participações relativas no total de recursos e no conjunto de projetos, que possivelmente revela uma tendência à execução de projetos de menor porte. No Sul, é digno de nota o percentual de participação registrado nas ações de tecnologias sociais e assistivas, habitação, saneamento ambiental, economia solidária, relações de gênero e recursos hídricos. Nos dois primeiros casos, as ações se concentram no estado de Santa Catarina, que responde por 26,9% e 15,5%, respectivamente, dos recursos destinados às ações de tecnologias sociais e assistivas e à habitação no país. Esse mesmo estado, ao lado do Paraná, destaca-se também na realização de projetos de saneamento ambiental, enquanto o Rio Grande do Sul captura uma proporção relativamente elevada dos recursos para projetos relacionados a questões de gênero e recursos hídricos. As ações de economia solidária, por fim, distribuem-se entre os três estados, com participações relativas mais elevadas do Paraná e do Rio Grande do Sul, que recebem, respectivamente, 8,5% e 7,2% do total aplicado nacionalmente em projetos dessa natureza.

No caso da região Norte, que se beneficia de 3,8% do total aplicado e abriga 7,6% dos projetos apoiados, chama de imediato a atenção o fato de que recebe a quase totalidade do montante destinado ao fortalecimento de cadeias produtivas de recursos pesqueiros⁹. Apenas 5,9% desse total destinam-se ao estado do Mato-Grosso, concentrando-se todo o restante nos estados do Amazonas, Pará e Tocantins. As ações de tecnologias sociais e assistivas são também representativas na região, alcançando 11,3% do total aplicado no país, concentrados nos estados do

9 A região Norte, em 2006, detinha 5,1% do PIB e 8,1% da população do Brasil.

Amazonas e Pará. O Pará também tem certa importância nas ações de APLs e CVTs — detendo, respectivamente, 5,4% e 4,6% do total nacional —, enquanto o Amazonas detém 5,7% dos recursos destinados às ações de C,T &I para inclusão social associadas à agricultura familiar no país.

Agendas de convergência das ações de CT&I para inclusão social

As agendas de convergência buscam traçar diretrizes que permitam aproximar as iniciativas estaduais dos instrumentos de apoio disponibilizados pelo governo federal por meio da Secis, estruturando um plano de trabalho conjunto que viabilize a execução de ações de interesse comum. Espera-se que elas minimizem a dispersão de esforços e recursos, permitindo o compartilhamento das estruturas e ações, de modo a dirigi-las de maneira ordenada e eficiente para fins comuns. Trata-se, portanto, de um processo indutivo de convergência de ações, que deve ser aprimorado e ampliado.

A partir de pesquisa bibliográfica e da realização de entrevistas semi-estruturadas com agentes proeminentes, coletaram-se informações relevantes para o trabalho. A sistematização dessas informações e a análise do conjunto de elementos identificados e de suas interações constituíram-se em subsídios fundamentais para que se estruturasse uma visão acerca do grau de interseções e sinergias entre a estrutura produtiva estadual, a base técnico-científica existente e as principais ações de fomento e apoio à CT&I para inclusão social disponíveis. Essa visão permitiu que se orientasse, de maneira democrática e participativa, a construção de agendas de convergência das ações de CT&I para inclusão social que apontam caminhos e orientam a trajetória de atuação da Secis e dos governos estaduais envolvidos.

O levantamento e a sistematização de dados e informações relativas às bases produtivas estaduais, às instituições técnico-científicas atuantes e às principais iniciativas federais e estaduais de CT&I para a inclusão social permitiram que se identificassem algumas lacunas e oportunidades que justificam a proposição de esforços de convergências das ações da Secis e das entidades estaduais. Não se pretende, com isso, exaurir todas as possibilidades, mas apontar caminhos factíveis, cuja identificação se justifica não apenas pelas condições apresentadas nos panoramas traçados, mas também pela capacidade e disposição dos principais agentes envolvidos. Nesse sentido, algumas das idéias foram aventadas nas próprias entrevistas e discutidas em oficinas realizadas, tendo sido posteriormente amadurecidas e aprimoradas.

A preocupação fundamental, ao reunir propostas de ações capazes de fazer convergir o empenho das instâncias federais e estaduais no desenvolvimento científico e tecnológico em favor da inclusão social, é encontrar possibilidades concretas de aplicação de programas e políticas públicas que potencializem resultados e preencham, ainda que parcialmente, os vazios identificados. Para tanto, é fundamental privilegiar parâmetros de simplicidade e afinidade. Esses parâmetros

determinam a estruturação de propostas que levam em consideração a possibilidade de convergência física e operacional das ações, assim como o estabelecimento de parcerias interinstitucionais. É também imprescindível que as ações estejam vinculadas aos propósitos das linhas de ação popularização de CT&I e melhoria do ensino e tecnologias para o desenvolvimento social, associadas à prioridade estratégica CT&I para o desenvolvimento social do PACTI, uma vez que os programas e ações da Secis subordinam-se aos seus objetivos

De modo a ordenar idéias relativas às prioridades estaduais convergentes, estabeleceram-se eixos temáticos vinculados aos principais programas da Secis, cujos objetivos são apresentados a seguir. A partir desses eixos, é possível definir as ações, detalhando os seus objetivos e as instituições envolvidas, o que vai conferir consistência e credibilidade à execução das agendas de convergência.

Eixos temáticos

- Eixo 1: **Educação técnica e vocacional para inclusão social**

Objetivo: destina-se a formatar ações a serem empreendidas em parceria com os estados, visando a construção, ampliação e/ou modernização de CVTs

- Eixo 2: **Inclusão digital**

Objetivo: a partir das lacunas identificadas, visa complementar e fortalecer a rede de inclusão digital nos estados.

- Eixo 3: **Apoio a APLs emergentes**

Objetivo: tem o propósito de fomentar a organização de APLs emergentes, de modo a adensar as bases produtivas e fortalecer a articulação dos agentes estaduais.

- Eixo 4: **Apoio à pesquisa e extensão para inclusão social**

Objetivo: a identificação de potencialidades locais sustenta esse eixo temático, cujo objetivo é estimular o desenvolvimento de tecnologias sociais, tecnologias assistivas e tecnologias de resíduos adequadas às especificidades de cada espaço.

- Eixo 5: **Difusão e popularização da ciência**

Objetivo: visa disseminar o interesse pela ciência, articulando ações de divulgação, criação e fortalecimento de centros de CT&I, produção de material didático e estímulo ao estudo e ao ingresso nas áreas científica e tecnológica.

Perpassando esses eixos, duas proposições de ordem geral sustentam o conjunto de sugestões e se aplicam a todos os estados envolvidos nos esforços de construção de agendas de convergência propostos pela Secis.

A primeira delas visa estruturar adequados mecanismos de gestão, considerando as dificuldades que envolvem a contínua interação de múltiplas instituições, sobretudo quando vinculadas a diferentes instâncias federativas. Assim, parece indispensável a constituição de grupos institucionalizados de interlocução com a Secis, representados por um coordenador formalmente designado. Esses grupos serão compostos por todas as instituições participantes das ações definidas e por um representante da Secis. É fundamental que se definam, no âmbito desses grupos de gestão, as instituições responsáveis por liderar cada uma das ações elencadas. Essas lideranças deverão estabelecer interlocução direta com a Secis e com as demais entidades parceiras, responsabilizando-se pelo cumprimento das ações e propondo atribuições associadas às ações selecionadas, de modo que se possa acompanhar e ajustar as diversas etapas dos seus processos de implementação sempre que necessário. No âmbito da Secis, por outro lado, deve-se, também contar com um acompanhamento técnico sistemático, que sugira as necessárias ingerências e tome as providências cabíveis para que sejam cumpridos os objetivos definidos.

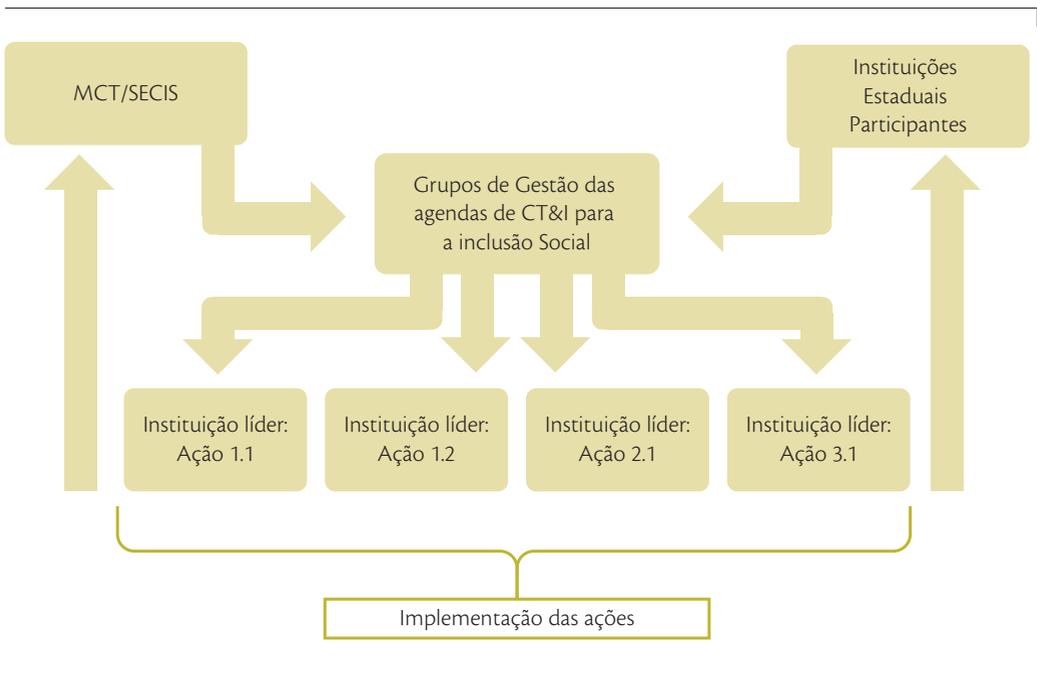


Figura 1: Modelo de Gestão das Agendas de Convergência

A segunda proposição é decorrência direta da necessidade de aproximar os programas e políticas públicas federais da realidade de cada região, propósito norteador das próprias agendas em construção. Quanto mais aderente às especificidades de cada território, maiores as chances de êxito das ações públicas e maior a tendência de que exerçam efeitos sociais positivos. Isso é particularmente verdadeiro no caso de iniciativas voltadas para os propósitos de inclusão social, que não são usualmente universais, mas se destinam a públicos específicos e realidades distintas, cujas características e peculiaridades devem ser levadas em consideração. Nesse sentido, o estabelecimento de grupos de trabalho interinstitucionais para a elaboração de editais focados nas especificidades regionais, envolvendo iniciativas no âmbito dos programas de CVTs, inclusão digital, segurança alimentar e APLs, entre outros, parece muito oportuno.

Prevê-se um prazo de dois anos para a execução das ações propostas. Por um lado, considera-se o tempo necessário para estruturação das tarefas e a maturação dos projetos, que requer o estabelecimento de um horizonte de médio prazo. Por outro, leva-se em conta a dificuldade de assegurar, num horizonte mais amplo, a continuidade de ações inseridas numa experiência pioneira de formulação de agendas de convergência. Propõe-se, ainda, que as ações sejam revistas anualmente, de maneira a adequarem-se às disponibilidades financeiras e aos avanços físicos observados. Caberá às instituições líderes de cada ação a apresentação das propostas e justificativas de ajustes aos grupos institucionalizados constituídos.

É também importante que a execução das ações das agendas de convergência seja monitorada por meio de um sistema de acompanhamento e avaliação. O estabelecimento de atividades específicas associadas à cada ação e a posterior definição de um cronograma de tarefas por cada uma das instituições líderes, distribuindo afazeres e responsabilidades e fixando prazos para o seu cumprimento, são partes integrantes desse sistema. Além disso, é fundamental que se definam, associados a esse cronograma, as fontes de recursos e os prazos de desembolsos previstos. Propõe-se que as instituições líderes de cada ação apresentem ao grupo gestor das agendas de convergência, além do cronograma inicial de trabalho, relatórios semestrais de acompanhamento, que especifiquem os resultados alcançados e as dificuldades identificadas na execução de cada ação. Caberá ao grupo gestor, diante dos obstáculos apontados, tomar as providências necessárias para a consecução dos objetivos definidos. O representante da Secis deve estar particularmente envolvido nesse acompanhamento.

Ao final do prazo estabelecido para as agendas de convergência, é fundamental que se proceda a uma avaliação dos resultados e dos impactos alcançados. Essa avaliação norteará a continuidade do processo e a repactuação das agendas para um novo período, após a conclusão dos dois anos de trabalho instituídos.

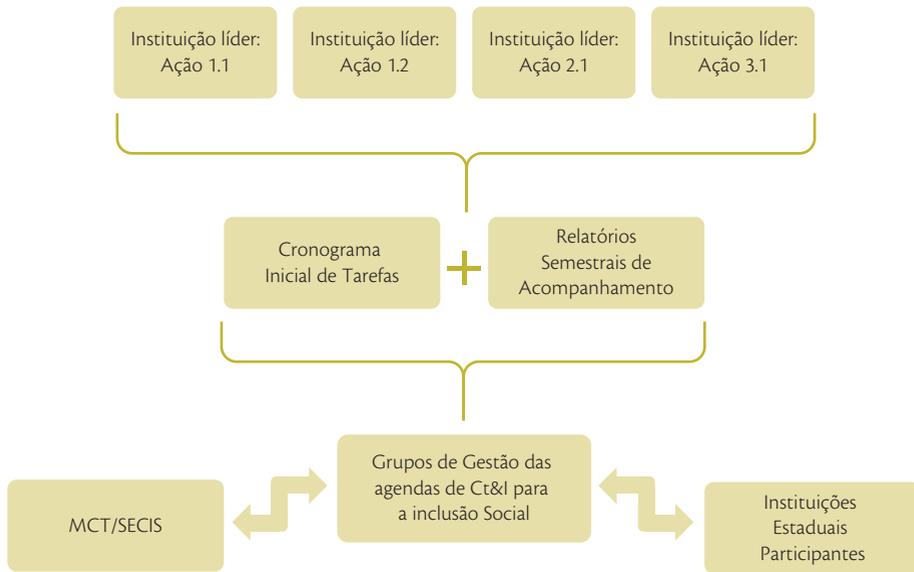


Figura 2: Sistema de Acompanhamento e Interloquções

2.1.1. A construção das agendas: uma proposta metodológica

A descrição dos procedimentos metodológicos para a construção das agendas de convergência das ações de CT&I para a inclusão social é uma tarefa relevante para a disseminação dessa iniciativa. Considera-se não apenas a intenção manifesta pela Secis de estender essa experiência pioneira para outras unidades da Federação, como a possibilidade de que os esforços de convergência relatados possam inspirar outras instâncias executivas a avançar nessa direção.

A figura a seguir apresenta uma representação esquemática das diretrizes metodológicas propostas e adotadas para o desenvolvimento dos trabalhos nos estados do Acre e do Rio Grande do Norte. Conforme se pode observar, a estratégia divide-se em três grandes fases. No âmbito de cada uma delas, define-se uma sucessão de atividades e um conjunto de resultados esperados.

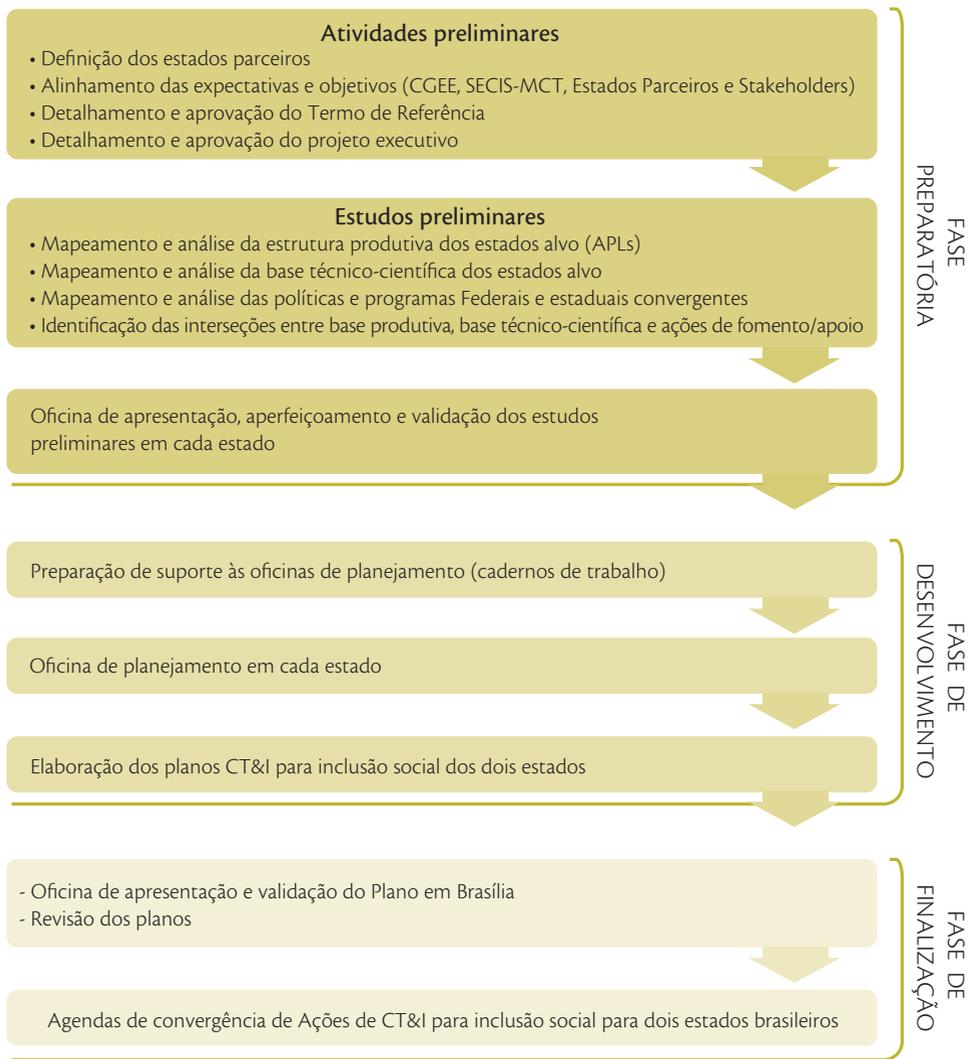


Figura 3: Diretrizes Metodológicas Adotadas

A fase preparatória abrangeu atividades relevantes para a definição do escopo, dos objetivos e da metodologia de trabalho, envolvendo diversas reuniões e consultas à Secis/MCT e a instituições e agentes vinculados ao governo dos estados incluídos no projeto. A própria definição dos estados parceiros, os esforços de alinhamento das expectativas e objetivos do trabalho com as equipes técnicas e os dirigentes das secretarias envolvidas, o detalhamento do termo de referência e a elaboração de um plano de trabalho constituíram atividades preliminares que compuseram essa etapa.

De modo a sensibilizar dirigentes estaduais e recolher informações preliminares acerca das iniciativas estaduais de CT&I para a inclusão social, a equipe técnica responsável pela elaboração do trabalho reuniu-se, em momentos distintos, com os titulares das pastas de C&T estaduais, que manifestaram interesse no trabalho e colocaram à disposição, para maiores informações e esclarecimentos, funcionários qualificados de suas equipes de trabalho.

Com vistas a conhecer os principais programas executados pela Secis/MCT e a visão do seu principal dirigente, organizou-se reunião com o secretário de ciência e tecnologia para inclusão social, Sr. Joe Carlo Valle, e alguns membros de sua equipe. A idéia é que fossem detalhados, nessa ocasião, os principais instrumentos disponíveis nos programas sob responsabilidade da Secis, de modo a orientar o andamento das pesquisas nos dois estados selecionados.

Para promover um alinhamento das expectativas e precisar os objetivos gerais e específicos do trabalho, realizou-se, antes do início das entrevistas, a Oficina de Planejamento do projeto, que contou com a presença de dirigentes e técnicos dos estados, da Secis/MCT e do CGEE, além da participação de alguns convidados selecionados. Foi a partir dessa oficina que se conseguiu avançar no detalhamento do termo de referência do trabalho, estabelecendo com maior segurança e precisão as informações e propostas do plano de trabalho que norteou o projeto.

Ainda na fase preparatória, encontra-se a atividade de elaboração de estudos preliminares envolvendo a análise das estruturas produtivas e da base técnico-científica dos estados, sustentados por pesquisa bibliográfica, pela coleta de dados e informações secundárias e pela realização de visitas e entrevistas semi-estruturadas para a coleta de informações primárias com agentes relevantes¹⁰. Esses mesmos recursos foram utilizados para identificar das principais ações, políticas e programas federais e estaduais de CT&I para inclusão social. Com os resultados desses esforços, foi possível avançar para uma identificação prévia das convergências e sinergias existentes entre as estruturas produtivas e técnico-científicas disponíveis e as ações de fomento identificadas. Na sequência, detalham-se algumas informações recolhidas para os relatórios, de modo a sistematizar a metodologia seguida e criar referências para a execução de estudos análogos envolvendo outros estados.

Como primeira fonte de pesquisa referente à base produtiva estadual, identificou-se o IBGE, que reúne estatísticas por estados e municípios facilmente acessíveis em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/> e <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Em seguida, buscaram-se, nos relatórios e estudos técnicos relativos aos estados e nas fontes acadêmicas identificadas, informações recentes já organizadas, de modo a usufruir dos avanços anteriormente obtidos pelos esforços de compreensão da realidade dos estados, tomando ciência das análises e conclusões apresentadas e apreendendo o conhecimento sistematizado. No que diz respeito à base técnico-

10 O Anexo I apresenta o roteiro de entrevistas utilizado para as entrevistas realizadas nos estados.

científica e às principais ações de CT&I para inclusão social, além das informações obtidas nas entrevistas realizadas, foram coletados elementos de relevo nos sites institucionais e nos relatórios de gestão das entidades. Além disso, em muitos casos, buscou-se acessar os projetos, de modo a melhor compreender a estruturação das ações e propostas identificadas.

É claro que não se pretende com essa descrição engessar os procedimentos de pesquisa, uma vez que as particularidades estaduais pressupõem flexibilidade para ajustar a estrutura do texto e as informações necessárias para uma adequada caracterização da base produtiva e científico-tecnológica. As diferenças de porte e complexidade, assim como a disponibilidade ou não de estudos anteriores já sistematizando informações de referência para a pesquisa, definem os passos necessários para a execução do trabalho em cada uma das unidades da federação.

De qualquer modo, a apresentação dos passos metodológicos empregados constitui-se em uma referência importante para os desdobramentos do trabalho e a construção de agendas de convergência envolvendo outras unidades da federação.

Em resumo, as três partes que compuseram os estudos preliminares que subsidiaram as oficinas de desenvolvimento das agendas foram:

1) Identificação e análise das principais ações, políticas e programas federais de CT&I para inclusão social:

- Apresentação das principais ações, políticas e programas sob responsabilidade da Secis, identificando o montante de recursos disponível e a sua distribuição entre os estados. Coletaram-se dados relativos ao montante de recursos alocados em cada uma das ações de CT&I para o desenvolvimento social a cargo do MCT e calcularam-se os percentuais de participação de cada uma delas no total, assim como a participação relativa de cada região administrativa. As tabelas no Anexo II desagregam esses dados por unidade da federação. Dedicou-se especial atenção à situação dos estados investigados, montando-se tabelas específicas que indicavam: i) a participação de cada um deles no total despendido no período enfocado no Brasil; ii) a participação relativa de cada ação no total de recursos canalizado para os estados.

2) Identificação e análise das estruturas produtivas e das principais ações, políticas e programas estaduais de CT&I para inclusão social, envolvendo:

- Dados populacionais do IBGE: população total, número/porte dos municípios e concentração populacional (disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.sht>)

- Especificidades geográficas: características físicas, edafoclimáticas e/ou culturais e etc. (disponível em diversas fontes)
- Distribuição Relativa do Valor Adicionado Estadual (disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=contasregionais2006>).
- Informações sobre a distribuição do emprego (IBGE. Cadastro Central de Empresas/ RAIS/ CAGED).
- Distribuição espacial do PIB estadual (disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2006/default.shtm>)
- Principais atividades econômicas e sua localização (além das informações obtidas nos anuários estatísticos do IBGE, anuários estaduais, relatórios e estudos técnicos, as informações coletadas nas entrevistas ajudaram a identificar as principais atividades com potencial para a inclusão social e sua localização).
- APLs (grupos organizados no âmbito do GTP-APL e outros arranjos indicados pelas instituições estaduais).

3) Identificação e análise da base técnico-científica dos estados alvos:

- Identificação das principais instituições de ensino superior, ensino profissionalizante, pesquisa e desenvolvimento, estruturas laboratoriais e entidades do Sistema S e descrição de suas principais ações e projetos vinculados à CT&I para inclusão social (fontes como relatórios e estudos técnicos, ao lado das entrevistas realizadas, direcionaram a pesquisa para sites e relatórios de gestão institucional. Em alguns casos, procurou-se acessar os projetos para melhor compreender a estruturação das ações propostas ou em execução).

Os estudos preliminares, previamente distribuídos para as instituições estaduais, orientaram as discussões nas oficinas de trabalho e serviram de suporte às demais etapas da pesquisa. Com o apoio dos parceiros estaduais, foram organizadas oficinas de apresentação, discussão e validação dos estudos preliminares, das quais participaram as pessoas anteriormente entrevistadas e outras identificadas como relevantes para essa finalidade. Na ocasião, procurou-se ajustar as informações anteriormente recolhidas e sistematizadas, agregando dados importantes que ainda não haviam sido considerados e retificando eventuais equívocos. Essa etapa do trabalho foi também fundamental para o envolvimento das instituições estaduais nos esforços de construção das agendas de convergência, que não lograrão êxito caso não contem com a sua adesão.

Após as discussões realizadas no estado e os ajustes efetuados nos documentos, organizou-se o chamado caderno de trabalho. Esse caderno, contendo orientações gerais e idéias preliminares acerca de ações que poderiam compor as agendas de convergência em construção, serviu de suporte às oficinas de planejamento, que envolveram técnicos, lideranças e dirigentes estaduais. A preparação da pauta dessas reuniões, a identificação dos convidados e a cuidadosa elaboração do caderno de trabalho foram tarefas da maior relevância para o adequado andamento do projeto. A disponibilização do relatório de estudos revisto, nessa ocasião, foi também muito oportuna, pois balizou os esforços de construção e aperfeiçoamento das propostas.

Uma vez realizadas as oficinas de planejamento, foi necessário sistematizar os seus resultados e ajustar os documentos previamente elaborados a partir das recomendações e sugestões recolhidas. Tendo por base as sinalizações das lideranças e dirigentes estaduais a respeito dos pontos da agenda, foi possível desenvolvê-los com maior segurança, atentando para as orientações programáticas da Secis.

Como resultado de todo esse processo, foram gerados os documentos “Agenda de Convergência das Ações de CT&I para Inclusão Social para o Estado do Rio Grande do Norte” e “Agenda de Convergência das Ações de CT&I para Inclusão Social para o Estado do Acre”, publicados pelo CGEE. Esses documentos resumem os compromissos assumidos pela Secis/MCT e pelos governos estaduais para o desenvolvimento de ações sinérgicas de CT&I para promoção da inclusão social nessas unidades da federação.

3. Considerações finais

Com o objetivo de promover a convergência entre as ações da Secis e dos estados, potencializando resultados e reduzindo a dispersão de esforços e recursos, procurou-se construir uma agenda de trabalho envolvendo o conjunto de instituições atuantes na área de CT&I para a inclusão social. Montada a partir da sistematização de conhecimentos acerca da realidade estadual e da mobilização dessas instituições, a agenda discrimina as ações e seus objetivos, indica as instituições líderes e participantes do processo de execução e estima prazos para a realização dos trabalhos. Além disso, sugere modelos de gestão, acompanhamento e avaliação, fundamentais para assegurar o êxito dos propósitos definidos.

A experiência de construção de agendas de convergência, além de oportuna — uma vez que contribuiu para a articulação de instituições em torno de projetos de interesse comum —, parece ter sido positiva. Ao final do processo, conseguiu-se estruturar, nas oficinas de planejamento organizadas nos estados envolvidos, propostas consistentes e ajustadas aos eixos temáticos determinados. Além disso, a discussão dos resultados dos estudos preliminares e o

processo de definição das ações motivou a aproximação das instâncias federal e estadual e de importantes instituições atuantes em cada estado. Ao longo do processo, as entidades envolvidas passaram a conhecer mais de perto os objetivos e projetos dos parceiros, refletindo acerca das possibilidades de atuação conjunta.

Entretanto, o êxito identificado no processo de construção das agendas não assegura, necessariamente, o sucesso da iniciativa proposta. Esse sucesso depende de inúmeros fatores, dentre os quais a capacidade e o interesse das entidades envolvidas em manter a necessária articulação, a disponibilidade de recursos financeiros e institucionais para a execução dos trabalhos e a eficiência do modelo de gestão sugerido. É necessário, portanto, acompanhar de perto a constituição e o funcionamento do grupo gestor, o detalhamento e a execução das ações propostas e o grau de organização dos canais de interlocução estabelecidos entre a Secis e os estados.

Não obstante a ressalva, considera-se que a iniciativa descrita constitui-se num importante avanço para a formulação e execução de políticas públicas no Brasil. A superposição de esforços e falta de articulação entre os atores envolvidos nos processos de implementação dos mais diversos programas e ações têm sido características tão indesejáveis quanto presentes, comprometendo resultados e gerando desperdícios de recursos. Além disso, a consulta às bases locais quanto à definição de prioridades é, sem dúvida, muito bem-vinda, sobretudo quando associada ao estabelecimento de procedimentos e mecanismos eficientes, participativos e democráticos. Nesse sentido, estimula-se a divulgação do processo de construção das agendas de convergência das ações de CT&I para a inclusão social, esperando que críticas e sugestões permitam aprimorar os procedimentos metodológicos adotados e estender a iniciativa de aproximação interinstitucional a outras áreas de interesse e a outras instâncias executivas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia - MCT. Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação. PACTI. Brasília, 2007
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Relatório de Avaliação do Programa CVT – Versão Preliminar, 2009.
- DAGNINO, Renato. A Tecnologia Social e seus desafios. In: Antonio De Paulo et al. (Org.). Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 187-210.
- FAGUNDES, Maria Emília Marques; CAVALCANTE, Luiz R. M. T.; RAMACCIOTTI, Rafael Esmeraldo Lucchesi. Distribuição regional dos recursos federais para ciência e tecnologia. Parcerias Estratégicas (Brasília), v. 21, p. 59-78, 2005.
- REZENDE, Sérgio. Conhecimento e inclusão social. Inclusão Social, Brasília, v. 1, n. 1, p. 6-7, out./mar., 2005.

VIOTTI, Eduardo. Brasil: de política de ciência e tecnologia para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégico (CGEE). Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogos entre experiências estrangeiras e brasileira. Brasília: CGEE, 2008.

Anexos

Anexo I: Roteiros de entrevista

Roteiro de entrevista nos Estados

1. Descrição da base produtiva estadual: atividades relevantes e sua localização.
2. Descrição das atividades produtivas estaduais com impactos na inclusão social
3. Descrição da base tecnológica existente: principais instituições, seus objetivos e sua localização.
4. Descrição dos principais programas/políticas estaduais que envolvam CT&I para inclusão social
5. Avaliação da interação entre os esforços estaduais e federais de CT&I para inclusão social
6. Sugestões

Roteiro de entrevista Secis/MCT

1. Ações, programas e políticas de CT&I para Inclusão Social mais relevantes para a Secis/MCT.
2. Descrição desses programas: objetivos, abrangência, recursos disponíveis, forma de adesão dos estados.
3. Trajetória e perspectivas desses programas
4. Outros programas — secundários para a Secis (quando comparados aos citados anteriormente) — que podem assumir, para um determinado estado, papel de relevo.
5. Avaliação da interação entre os esforços estaduais e federais de CT&I para inclusão social
6. Sugestões

Anexo II: Ações de CT&I para o desenvolvimento social por UF

Tabela A1: Ações de CT&I para o desenvolvimento social - Brasil e Unidades da Federação 2003/2004

	Desenvol. Social e Popularização de C&T	Inclusão Digital	Centro Vocacional Tecnológico	Saúde	Arranjo Produtivo Local	Tecnologias Sociais e Assistivas	Educação, Cultura, Esporte e Lazer	Segurança Alimentar e Nutricional
Acre	516,8	1.020,0	927,6	13,2	-	334,3	-	486,5
Amazonas	829,0	2.501,6	-	1.430,7	-	1.639,1	-	872,0
Pará	95,0	4.597,8	10.005,0	2.157,3	3.170,3	2.084,8	113,2	247,6
Amapá	200,0	875,0	-	-	278,3	-	-	-
Roraima	45,0	599,4	-	-	134,7	209,6	-	-
Rondônia	271,0	1.559,6	779,0	980,0	-	246,2	-	-
Tocantins	91,1	2.411,0	1.078,3	50,0	67,1	525,4	-	164,6
Maranhão	3.747,4	1.309,7	5.335,9	2.899,0	251,6	156,9	218,1	55,3
Piauí	249,8	140,0	2.057,3	89,6	-	379,1	-	732,0
Ceará	6.563,8	23.175,0	7.708,1	10.431,3	9.980,5	991,9	-	772,4
Rio G. do Norte	22.669,6	3.370,0	4.907,3	532,5	671,5	337,3	19.796,3	616,9
Paraíba	23.016,3	6.639,5	2.990,4	1.847,3	1.562,9	1.049,9	54,2	1.926,7
Pernambuco	31.670,1	14.027,6	13.540,4	5.795,0	13.090,1	1.028,5	-	3.138,0
Alagoas	1.701,7	1.256,7	3.743,6	348,1	1.023,7	44,3	-	422,0
Sergipe	6.743,4	1.480,0	1.822,5	112,5	-	401,4	-	438,6
Bahia	17.600,4	28.712,7	8.586,0	11.363,6	2.010,4	1.302,3	467,6	332,2
Goiás	2.268,4	5.407,4	15.666,2	2.755,1	3.216,6	370,5	-	97,3
Distrito Federal	29.892,1	13.365,4	1.056,4	2.408,8	10.081,9	1.865,7	540,9	3.368,1
Mato Grosso	150,0	32.167,9	500,0	905,2	-	391,4	-	198,7
Mato G. do Sul	1.391,2	3.807,4	-	73,9	588,8	593,2	-	91,5
Minas Gerais	79.738,7	19.848,6	105.163,8	20.647,5	767,5	2.307,0	819,4	1.674,2
Espírito Santo	971,7	7.811,6	19.464,8	2.564,9	973,6	79,1	-	35,9
Rio de Janeiro	97.974,8	20.326,3	9.658,2	61.033,8	1.193,1	480,8	1.018,2	4.021,7
São Paulo	27.982,2	49.564,2	2.910,7	46.747,4	2.995,4	2.706,8	955,9	2.169,2
Paraná	7.985,7	11.202,0	867,0	1.792,6	1.678,2	1.973,8	919,2	1.401,7
Santa Catarina	2.974,6	8.461,1	-	1.271,0	318,8	8.836,4	799,3	93,0
Rio G. do Sul	10.488,0	15.114,9	962,1	21.058,1	5.037,1	2.571,0	667,2	404,8
TOTAL (R\$ mil)	377.827,8	280.752,4	219.730,6	199.308,4	59.092,1	32.906,7	26.369,5	23.760,9

Fonte: <http://Scesso 15/07/2009>.

Elaboração própria

...Continuação

Economia Solidária	Saneamento Ambiental	Recursos Hídricos	Agricultura Familiar	Habitação	Desenv. Local	Relações de Gênero	Cadeias Produtivas de Recursos Pesqueiros	TOTAL (R\$ mil)	Projetos
120,1	-	-	149,8	-	-	-	-	3.568,3	23
67,5	-	-	499,7	94,2	-	53,8	1.602,4	9.590,0	59
668,7	391,6	-	613,7	-	-	81,1	367,2	24.593,3	82
-	-	-	-	-	-	-	-	1.353,3	11
120,0	-	-	61,9	-	-	44,8	-	1.215,4	18
-	-	-	60,2	-	-	20,0	-	3.916,0	30
316,9	70,8	-	123,9	-	-	-	323,6	5.222,7	63
-	-	-	53,7	-	-	44,0	-	14.071,6	31
-	-	-	-	-	-	14,0	-	3.661,8	21
720,1	245,0	765,7	2.526,7	359,2	-	84,0	-	64.323,7	107
-	738,2	492,4	225,6	134,4	-	104,0	-	54.596,0	66
220,0	469,3	932,6	342,9	308,9	-	108,8	-	41.469,7	109
1.019,3	598,0	502,1	668,6	476,6	-	235,4	-	85.789,7	297
259,0	-	-	-	199,8	-	-	-	8.998,9	37
203,9	-	-	-	-	-	84,5	-	11.286,8	47
2.236,0	1.863,2	920,2	789,1	51,8	161,8	320,0	-	76.717,3	290
100,0	-	-	156,1	-	-	143,0	-	30.180,6	86
-	2.030,1	372,7	234,2	129,8	-	237,9	-	65.584,0	178
259,0	-	-	109,4	120,8	-	-	143,7	34.946,1	46
289,8	99,4	-	150,9	-	-	59,4	-	7.145,5	32
2.821,9	3.351,7	-	726,8	379,6	1.150,0	648,2	-	240.044,9	386
199,5	439,1	203,6	-	-	-	19,0	-	32.762,8	121
2.912,9	1.618,7	4.930,0	258,4	475,0	4.723,5	605,0	-	211.230,4	352
4.855,6	3.182,5	1.936,3	167,9	3.216,7	576,5	923,8	-	150.891,1	600
1.832,8	2.660,7	263,3	85,9	391,8	301,8	104,0	-	33.460,5	208
857,6	2.307,2	145,1	171,8	1.288,0	-	125,0	-	27.648,9	147
1.553,8	1.075,9	1.246,4	554,1	689,2	-	665,5	-	62.088,1	294
21.634,4	21.141,4	12.710,4	8.731,3	8.315,8	6.913,6	4.725,2	2.436,9	1.306.357,4	3.741,0

Tabela A2: Ações de CT&I para o desenvolvimento social - Brasil e Unidades da Federação 2003/2004

	Desenvol. Social e Popularização de C&T	Inclusão Digital	Centro Vocacional Tecnológico	Saúde	Arranjo Produtivo Local	Tecnologias Sociais e Assistivas	Educação, Cultura, Esporte e Lazer	Segurança Alimentar e Nutricional	Economia Solidária
Acre	0,1%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	2,0%	0,6%
Amazonas	0,2%	0,9%	0,0%	0,7%	0,0%	5,0%	0,0%	3,7%	0,3%
Pará	0,0%	1,6%	4,6%	1,1%	5,4%	6,3%	0,4%	1,0%	3,1%
Amapá	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Roraima	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,6%	0,0%	0,0%	0,6%
Rondônia	0,1%	0,6%	0,4%	0,5%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Tocantins	0,0%	0,9%	0,5%	0,0%	0,1%	1,6%	0,0%	0,7%	1,5%
Piauí	0,1%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	3,1%	0,0%
Ceará	1,7%	8,3%	3,5%	5,2%	16,9%	3,0%	0,0%	3,3%	3,3%
Rio G. do Norte	6,0%	1,2%	2,2%	0,3%	1,1%	1,0%	75,1%	2,6%	0,0%
Paraíba	6,1%	2,4%	1,4%	0,9%	2,6%	3,2%	0,2%	8,1%	1,0%
Pernambuco	8,4%	5,0%	6,2%	2,9%	22,2%	3,1%	0,0%	13,2%	4,7%
Alagoas	0,5%	0,4%	1,7%	0,2%	1,7%	0,1%	0,0%	1,8%	1,2%
Sergipe	1,8%	0,5%	0,8%	0,1%	0,0%	1,2%	0,0%	1,8%	0,9%
Bahia	4,7%	10,2%	3,9%	5,7%	3,4%	4,0%	1,8%	1,4%	10,3%
Goiás	0,6%	1,9%	7,1%	1,4%	5,4%	1,1%	0,0%	0,4%	0,5%
Distrito Federal	7,9%	4,8%	0,5%	1,2%	17,1%	5,7%	2,1%	14,2%	0,0%
Mato Grosso	0,0%	11,5%	0,2%	0,5%	0,0%	1,2%	0,0%	0,8%	1,2%
Mato G. do Sul	0,4%	1,4%	0,0%	0,0%	1,0%	1,8%	0,0%	0,4%	1,3%
Minas Gerais	21,1%	7,1%	47,9%	10,4%	1,3%	7,0%	3,1%	7,0%	13,0%
Espírito Santo	0,3%	2,8%	8,9%	1,3%	1,6%	0,2%	0,0%	0,2%	0,9%
Rio de Janeiro	25,9%	7,2%	4,4%	30,6%	2,0%	1,5%	3,9%	16,9%	13,5%
São Paulo	7,4%	17,7%	1,3%	23,5%	5,1%	8,2%	3,6%	9,1%	22,4%
Paraná	2,1%	4,0%	0,4%	0,9%	2,8%	6,0%	3,5%	5,9%	8,5%
Santa Catarina	0,8%	3,0%	0,0%	0,6%	0,5%	26,9%	3,0%	0,4%	4,0%
Rio G. do Sul	2,8%	5,4%	0,4%	10,6%	8,5%	7,8%	2,5%	1,7%	7,2%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
TOTAL (R\$ mil)	377.827,8	280.752,4	219.730,6	199.308,4	59.092,1	32.906,7	26.369,5	23.760,9	

Fonte: <http://Scesso 15/07/2009>.

Elaboração própria

...Continuação

Saneamento Ambiental	Recursos Hídricos	Agricultura Familiar	Habitação	Desenv. Local	Relações de Gênero	Cadeias Produtivas de Recursos Pesqueiros	TOTAL	Projetos (%)	Projetos
0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	23
0,0%	0,0%	5,7%	1,1%	0,0%	1,1%	65,8%	0,7%	1,6%	59
1,9%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	1,7%	15,1%	1,9%	2,2%	82
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	11
0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,1%	0,5%	18
0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,3%	0,8%	30
0,3%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	13,3%	0,4%	1,7%	63
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%	0,6%	31
1,2%	6,0%	28,9%	4,3%	0,0%	1,8%	0,0%	4,9%	2,9%	21
3,5%	3,9%	2,6%	1,6%	0,0%	2,2%	0,0%	4,2%	1,8%	107
2,2%	7,3%	3,9%	3,7%	0,0%	2,3%	0,0%	3,2%	2,9%	66
2,8%	4,0%	7,7%	5,7%	0,0%	5,0%	0,0%	6,6%	7,9%	109
0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	1,0%	297
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,9%	1,3%	37
8,8%	7,2%	9,0%	0,6%	2,3%	6,8%	0,0%	5,9%	7,8%	47
0,0%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	2,3%	2,3%	290
9,6%	2,9%	2,7%	1,6%	0,0%	5,0%	0,0%	5,0%	4,8%	86
0,0%	0,0%	1,3%	1,5%	0,0%	0,0%	5,9%	2,7%	1,2%	178
0,5%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,5%	0,9%	46
15,9%	0,0%	8,3%	4,6%	16,6%	13,7%	0,0%	18,4%	10,3%	32
2,1%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	2,5%	3,2%	386
7,7%	38,8%	3,0%	5,7%	68,3%	12,8%	0,0%	16,2%	9,4%	121
15,1%	15,2%	1,9%	38,7%	8,3%	19,6%	0,0%	11,6%	16,0%	352
12,6%	2,1%	1,0%	4,7%	4,4%	2,2%	0,0%	2,6%	5,6%	600
10,9%	1,1%	2,0%	15,5%	0,0%	2,6%	0,0%	2,1%	3,9%	208
5,1%	9,8%	6,3%	8,3%	0,0%	14,1%	0,0%	4,8%	7,9%	147
100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	294
21.634,4	21.141,4	12.710,4	8.731,3	8.315,8	6.913,6	4.725,2	2.436,9	1.306.357,4	3.741,0

Semiárido brasileiro: uma análise das potencialidades e das competências para o seu desenvolvimento

Manoel Abílio de Queiróz¹

Resumo

O artigo traz uma visão do semiárido brasileiro dentro de uma perspectiva do seu desenvolvimento, tendo a compreensão de que a história hegemônica brasileira consolidou uma visão de que a região era um espaço inservível, pois se estabeleceu a seca como sendo o principal problema a ser enfrentado. As medidas governamentais, principalmente em épocas de grandes secas foram de muito baixo impacto. Porém, ao lado dessas medidas, algumas delas ainda persistindo até os dias atuais, foram realizadas medidas de grande impacto que estão dando uma nova dinâmica ao Semiárido brasileiro com muitas atividades que estão sendo desenvolvidas, destacando várias delas tanto em condições irrigadas como em condições de sequeiro. Os talentos humanos estabelecidos na região, se concentram nos institutos de pesquisa (Embrapa e Organizações Estaduais de Pesquisa – Oepas); organizações de ensino tecnológico destacando-se os IFETs e os Senais; os cursos de graduação em Ciências Agrárias;

Abstract

The article brings a vision of the Brazilian Semi-arid in the perspective of its development, considering that the Brazilian hegemonic history has consolidated a vision that the region is a useless space since it was established the drought as the main problem. The measures taken by the governments, mainly during big droughts were of very low impact. However, besides these activities, some of them still occurring, measures of high impact were carried out. They are giving a new dynamic to the Brazilian Semi-arid with several activities that are in progress, some of them under irrigation conditions as well as under rain fed conditions. The human talents established in the region are located in the research institutes (Embrapa and State Organizations of Research – OEPAs); technological institutes (IFETs and SENAs); graduate courses of Agrarian Sciences; and, post graduate courses strictu sensu in the same area as well as some courses of the Biological Sciences. All together, a team of more than 3,000 professionals and more

¹ Manoel Abílio de Queiróz é engenheiro agrônomo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestre e doutor em Genética e Melhoramento de Plantas (Departamento de Genética/Esalq/USP e Universidade de Cambridge/Inglaterra). Atualmente é professor de Melhoramento de Plantas no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (Uneb), onde também coordena o Mestrado em Horticultura Irrigada.

os cursos de pós-graduação acadêmicos na mesma área, bem como, alguns da área de Ciências Biológicas. Ao todo a região tem um contingente de mais de três mil profissionais e mais de 20 mil alunos que poderão ser o foco de uma interação efetiva com o Instituto Nacional do Semiárido, de modo a potencializar as alternativas de desenvolvimento dessa região e, assim, inserir a mesma no cenário nacional.

Palavras-chave: Semiárido. Desenvolvimento. Oepas. Ensino tecnológico. Insa.

than 20 thousand students can be a focus of an interaction with the National Institute of the Semiárido in order to increase the potential for the development of the region, and thus, inserting the region in the national scenario.

Keywords: *Semiárido. Development. Oepas. Technological institutes. Insa.*

1. Introdução

A história hegemônica do semiárido foi estabelecida ao longo dos anos tanto na região como fora dela, como uma região problema. Aliás, no próprio Nordeste brasileiro o desenvolvimento se deu no litoral, onde todas as capitais foram estabelecidas, com exceção do estado do Piauí. Aí, foi implantada toda a infraestrutura básica de estradas, universidades federais, algumas estaduais e os demais serviços. Para se ter uma idéia dessa concentração de recursos públicos na região, há cerca de 40 anos as estradas asfaltadas não cobriam mais do que 150 km do litoral, em todos os Estados nordestinos. A notícia da região que sempre foi motivo de divulgação nacional era a ocorrência de anos secos, ainda mais calamitosos quando se tinha uma seqüência de anos secos seguidos, quando se exacerbava a movimentação dos políticos e uma grande busca de informação pela mídia local e nacional, com destaque para os efeitos da seca, principalmente pela falta de alimento, perda das lavouras, entre outros. As frentes de emergência eram as principais ações que resultavam, bem como, o fornecimento domiciliar de água através de carros-pipa.

Mais significativo ainda é que essa forte divulgação em todas as mídias levou a consolidação de uma compreensão de que o semiárido brasileiro era um vazio inservível e que seu povo era indolente e sem perspectivas de futuro. Na realidade usava-se como destaque apenas um dos aspectos do Semiárido que é a ocorrência normal de um período seco, todos os anos e a má distribuição das chuvas dentro do período chuvoso, situação agravada quando se tem uma seqüência de anos secos seguidos. Essa situação deve ter concorrido para consolidar uma consciência nacional de que a seca era o grande problema da região. Daí, o estabelecimento de uma política de construção de açudes pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS). Mas, o mais importante é o que a história hegemônica sedimentou no imaginário nacional uma idéia do semiárido como problema, situação que hoje ainda perdura. Ao nosso ver o semiárido tem potencialidades e competências em diferentes frentes, com destaque para três delas: o turismo, a mineração e a agropecuária. Cada uma delas merece uma análise pormenorizada por

profissionais que tenham conhecimento destes setores. Por exemplo, o turismo, embora siga os princípios básicos adotados no setor, deve ter apelo cultural e histórico, totalmente diferenciado do turismo do litoral, que deve também ser acompanhado de uma infraestrutura básica de estradas, hotéis e restaurantes, aliados a um serviço que seja atrativo aos visitantes. Algumas ocorrências ou características regionais são visivelmente diferenciados como a Serra da Capivara no Piauí; o sistema hidroelétrico do São Francisco, principalmente em Paulo Afonso na Bahia; a Chapada Diamantina na Bahia; a vitivinicultura no São Francisco; a fruticultura irrigada em alguns pólos de irrigação, especialmente no São Francisco; o Parque dos Dinossauros na Paraíba; as grutas de regiões calcárias do semiárido baiano, ao redor de Juazeiro; o cenário da guerra de Canudos na Bahia entre outros. No entanto, dificilmente atrairão visitantes interessados, caso continue a imagem do semiárido apenas baseada na seca.

Outro segmento importante é a mineração que tem vários exemplos de grandes empresas como a Minerações Caraíbas na Bahia que explora cobre; as minas de gesso na região do Araripe que fornecem matéria prima para a diferentes fins, inclusive produção de cimento; minérios vários no estado da Bahia e do Rio Grande do Norte, etc. Neste setor existem várias outras vertentes que só agora estão despertando a atenção como as pedras ornamentais, além de minérios ainda não explorados como urânio na Bahia, silício em Pernambuco, entre outros. Essa vertente também necessita de uma análise profunda por profissionais da área para que se possa extrair indicações para atuação do Instituto Nacional do Semiárido – Insa (www.Insa.gov.br), uma instituição criada para pensar o Semiárido como região de potencial importante para inserção da região no restante do país e para a qual elaboramos este trabalho.

A terceira vertente, a agropecuária, na qual se tem maior experiência, será analisada no sentido de conhecer suas potencialidades, bem como, levantar e analisar a existência de competências que possam auxiliar no desenvolvimento dessas potencialidades.

2. Potencialidade da agropecuária no semiárido brasileiro

No que tange à atividade agropecuária na região, a produção agrícola está concentrada em dois eixos principais: a agricultura irrigada e a produção agropecuária em áreas dependentes de chuva. Não se tem informação mais precisa das estatísticas diversas provenientes dos perímetros irrigados. Contudo, quando se consideram as iniciativas em outros semiáridos do mundo, a agricultura irrigada é a iniciativa mais comum entre todos os semiáridos estudados.

Um ponto importante a ser considerado é que a produção agrícola irrigada é vista como atividade de grandes empresas e por conseguinte, fora do escopo do setor público. No entanto, o investimento inicial de grande significado foi feito pelo setor público, seja nos estudos básicos

iniciais no pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, seja na construção da infraestrutura de irrigação dos projetos públicos, hoje em pleno funcionamento. Por exemplo, toda a tecnologia de bombeamento de grandes vazões que não existia no Brasil foi trazida, principalmente pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) e assim foram construídos vários projetos como o Projeto Senador Nilo Coelho em Petrolina com cerca de 23 mil hectares e vários outros. O sistema de captação e bombeamento de água desse projeto dá uma idéia do avanço tecnológico que se conseguiu implantar no semiárido e o próprio projeto também dá uma dimensão da integração de ação de várias vertentes e onde pequenos, médios e grandes produtores integram as suas atividades.

Porém, até o momento não se fez um estudo mais profundo no sentido de se estimar a dimensão da atividade da agricultura irrigada no semiárido brasileiro, seja em valor da produção, seja no número de empregos gerados, bem como, do tamanho dos estabelecimentos agrícolas existentes nos diversos sistemas de produção agrícola utilizados. Contudo, não resta dúvida que a agricultura irrigada seja uma atividade consolidada no Semiárido brasileiro, até porque, é uma atividade muito importante em todos os Semiáridos do mundo. Um exemplo simples, mas, expressivo, que poderia ser avaliado para demonstrar o impacto da agricultura irrigada na produção agrícola é o Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. Este mercado movimentava mais de R\$ 800 milhões por ano e é um grande centro de comercialização para os pequenos e médios agricultores da agricultura irrigada de vários municípios ao redor do pólo Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Vale salientar que esse pólo, que compreende um conjunto de municípios dos dois Estados é o mais diversificado dos pólos de irrigação do Semi-Árido e vem se dedicando à exploração de várias olerícolas e fruteiras, quase todas para o consumo in natura, porém, já apresenta uma produção vinícola expressiva, produzindo vinhos para o mercado interno e para exportação. Existem outros pólos de irrigação nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia.

Só para o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA estima-se que a atividade da agricultura irrigada emprega cerca de 240 mil trabalhadores entre empregos diretos e indiretos, um contingente semelhante ao da soja. Assim, a agricultura irrigada poderá representar muito para o Semiárido brasileiro, até porque se imagina que o potencial de água armazenada da região seja suficiente para irrigar mais de um milhão de hectares, principalmente considerando o uso da água subterrânea das áreas sedimentares, onde o Piauí se destaca entre os demais Estados.

No que tange à produção dependente de chuva, se destaca a produção de caprinos e ovinos nas áreas mais secas, baseada em pastos nativos e em pastos cultivados esta atividade ocorre ao lado de áreas de intensa produção agrícola. Isto ocorre em regiões de maior distribuição de chuvas, como na faixa do agreste nordestino (áreas de média precipitação que vai da Bahia até o Rio Grande do Norte) com produção de culturas alimentares, lideradas pelo milho e feijão e

uma pecuária de leite concentrada em algumas regiões. A produção de leite, em grande parte, dá suporte à produção de queijo de coalho utilizado no mercado interno.

Nas áreas dependentes de chuva também se encontram cultivos perenes como o caju principalmente para a exploração da castanha. Alguns grupos de pequenos agricultores, bastante organizados, tem a exploração da castanha como atividade principal, destinando o produto ao mercado interno e também ao mercado externo como ocorre na região do Apodi, no Rio Grande do Norte. Existem muitas outras iniciativas bem sucedidas como a produção de algodão colorido no estado do Ceará (com orientação da ONG ESPLAR) também com participação no mercado externo; a produção de rapadura no município de Triunfo em Pernambuco; a produção de geleia de frutos de umbuzeiro e maracujá do mato nos municípios de Uauá, Curaçá e Canudos na Bahia (com participação da ONG IRPAA); a produção de sisal no município de Valente também na Bahia; a produção de mel no município de Picos no Piauí, entre outras. Assim, existem muitas iniciativas de sucesso, faltando catalogá-las para maior conhecimento.

Para tanto, as Organizações Estaduais de Pesquisa (Oepas), da região, poderiam participar de uma ação conjunta com o Instituto Nacional do Semiárido (Insa) no sentido de mapear estas iniciativas, cadastrando-as para formar um banco de dados que poderá ajudá-las na modernização e expansão necessárias, para alcançar tanto o mercado interno como o mercado externo, como já existem exemplos, visando transformar e consolidar o Semiárido como uma região capaz de se integrar à dinâmica econômica do país.

No entanto, o que se constata é que não existem estatísticas com razoável precisão, da importância relativa dos dois eixos produtivos. Assim, na agricultura irrigada não se tem informação mais precisa das estatísticas diversas provenientes dos perímetros irrigados, até porque, a agricultura irrigada não é vista como uma prioridade dentro do Plano Diretor do Insa.

Essa questão poderá ser mais bem avaliada quando se considera a agricultura irrigada nas terras secas dos Estados Unidos, Espanha, Israel, Chile e, principalmente na Índia, pois só nesse país, existem mais de 40 milhões de hectares irrigados, tornando a agricultura irrigada a iniciativa mais comum entre todos os Semiáridos mencionados.

Ao lado da agricultura irrigada existem muitas iniciativas em exploração agrícola, especialmente nas áreas dependentes de chuva. Porém, será necessário se ter um levantamento dessas potencialidades através de um levantamento específico, tomando-se por base as Oepas que têm uma ampla distribuição nos municípios dos diversos Estados da região. A ajuda das empresas de assistência técnica e extensão rural (Ematers) que, a semelhança das Oepas, tem escritórios regionais e locais poderá ser de grande ajuda no mapeamento das iniciativas produtivas no semiárido.

É quase óbvio que uma integração interdisciplinar de várias áreas do conhecimento é crucial para que se possam explorar as dimensões do desenvolvimento sustentável da região. O exemplo que está se conseguindo em Canudos-BA, em um projeto de desenvolvimento local, em uma região Semiárida e com forte apelo histórico-cultural e multidisciplinar poderá ser relevante para o Insa, como ponto focal, no futuro, principalmente quando se integram as ações da agricultura irrigada com água de barragens com a exploração de sequeiro circunvizinha. A educação contextualizada é um ponto de partida fundamental para essa circunstância. No entanto, muitas outras áreas poderão ser objeto de ação, principalmente se associando a cultura, a gastronomia e tantas outras áreas que podem ajudar o turismo histórico e cultural, antes mencionado. Para todas essas dimensões é necessário que se tenha bem delineado quais as competências que existem e que podem, a partir de ações específicas, transformar e consolidar o semiárido como uma região capaz de se integrar à dinâmica econômica do país.

No entanto, o grande desafio que precisa ser enfrentado pelo Insa, para desconstrução do estigma existente sobre a região deverá ter como ponto de partida a ação na educação contextualizada (básico, médio e superior) e busca de ações que promovam o desenvolvimento sustentável da região que tem grandes elementos básicos nas riquezas minerais, num forte elo cultural formado pela mistura dos portugueses, africanos e indígenas e elementos contrastantes no clima e na vegetação, pois é dos Semiáridos do mundo, o mais bem vegetado e com maior distribuição de chuvas. Para isso é importante, como já mencionado, a identificação das competências nas mais variadas áreas do conhecimento e nas diversas instituições.

3. Mapa de competências do semiárido brasileiro com base institucional

Para se ter uma dimensão mais apropriada das competências que podem atuar no Semiárido, é necessário considerar os diferentes tipos de instituições que estão atuando na região. Dentro desse contexto encontramos os institutos de pesquisa (Unidades da Embrapa e das Empresas Estaduais de Pesquisa), os Cefets, hoje, Ifets (Institutos Federais de Educação Tecnológica, que também incluem as Escolas Agrotécnicas Federais) e Senais, os cursos de graduação da área de Ciências Agrárias e os cursos de pós-graduação acadêmicos dessa área, bem como, alguns cursos de pós-graduação acadêmicas das Ciências Biológicas que são relevantes dentro do contexto do Insa.

4. Institutos de pesquisa

Dentro desse conjunto se encontram as Unidades da Embrapa no Nordeste brasileiro, especialmente aquelas localizadas no semiárido: Embrapa Semiárido (Petrolina-PE), Embrapa Caprinos (Sobral-CE), Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE), Embrapa Algodão (Campina Grande-PB), Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (Cruz das Almas-BA), Embrapa Meio Norte (Teresina-PI), Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju-SE) além da Unidade da Embrapa Solos instalada em Recife-PE. O levantamento dos pesquisadores com suas respectivas linhas de pesquisa é mais simples, pois se encontra no endereço de cada uma dessas unidades onde encontramos um contingente de cerca de 400 pesquisadores, quase todos com nível de mestrado e doutorado.

O outro grupo de pesquisadores se encontra nas Oepas, que no Nordeste brasileiro estão localizadas nos estados da Bahia (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário – EBDA), a qual tem escritórios municipais e regionais em todo o Estado; a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário – Emdagro em Sergipe; o Departamento de Pesquisa Agropecuária da Secretaria de Agricultura de Alagoas – Dipap; o Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA que tem várias estações experimentais nas diferentes regiões do Estado; a Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba – Emepa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN. Os estados do Ceará e do Piauí não têm estruturas estaduais de Pesquisa Agropecuária no formato dos outros Estados.

O levantamento do número e localização dos pesquisadores dessas instituições já é um pouco mais complexo, pois os endereços de cada uma das instituições, muitas vezes não contem as informações detalhadas. A partir da amostra que foi possível consultar, estima-se em cerca de 300 pesquisadores, porém, o número de doutores e mestres neste grupo é bem menor. No entanto, essas instituições são estratégicas para realizar a interface com os agricultores do Semiárido porque os técnicos estão perto dos agricultores. Um levantamento detalhado das diferentes estações experimentais onde estes profissionais estão localizadas, qual a infraestrutura que dispõem, bem como, número de profissionais que atuam na região, será de grande significado para o Insa, pois poderá ser uma das vertentes para se aproximar das iniciativas de desenvolvimento que estão dando certo no Semiárido e que poderão ajudar muito no processo de transferência de tecnologia.

5. Institutos tecnológicos federais

Existe outro conjunto de instituições dedicadas ao ensino tecnológico que poderá ser de muito significado para o Insa e que está dividido em dois grupos, a saber: de um lado os Centros Federais de Educação Tecnológica – os Cefets e as Escolas Agrotécnicas Federais, transformados em Institutos Federais - Ifets. Os Serviços Nacionais de Aprendizagem Industrial – SENAI, representam um grupo de instituições que se dedicam ao trabalho tecnológico em muitas áreas.

Essas instituições poderão ser muito importantes para a aproximação com a transferência de tecnologia e, principalmente, atuar na transformação de produtos agropecuários com agregação de valor. Por exemplo, o Senai de Petrolina tem uma unidade que dispõe de uma excelente infraestrutura para as mais diversas análises laboratoriais e poderá ser uma unidade colaboradora para o desenvolvimento de tecnologias para processamento agropecuário geral que vise agregar valor aos produtos agrícolas (carnes, produtos lácteos, farinhas e outros) tendo inclusive equipamentos para estudos de resíduos em produtos agrícolas. Se estimarmos o número médio de 20 professores ligados às atividades agropecuárias em cada uma das 31 unidades, teríamos mais de 600 profissionais o que representa um contingente expressivo e que deverá ser objeto de um levantamento minucioso por parte do Insa.

6. Cursos de ciências agrárias

Outro contingente de profissionais que é muito relevante para o trabalho do Insa é o conjunto de professores dos cursos superiores das Ciências Agrárias existentes no Nordeste brasileiro, especialmente nos Estados de grande expressão de área semi-árida. Nesse contexto se considerou o estado de Minas Gerais, principalmente os cursos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) localizados em Montes Claros que está situada em uma região semiárida. Foram considerados os cursos gratuitos das universidades federais e estaduais e uma municipal. Os cursos considerados foram Agronomia, Engenharia de Pesca, Engenharia Florestal, Engenharia Agrícola e Ambiental, Zootecnia, Medicina Veterinária e Engenharia de Alimentos. Foram identificados 73 cursos (Tabela 1), sendo 56 em universidades federais e 16 em universidades estaduais e um curso como autarquia municipal.

Em termos de número, a Agronomia lidera com 23 cursos, sendo seguida pela Zootecnia com 15 e Medicina Veterinária com dez e a partir daí o número dos demais cursos é relativamente pequeno, pois Engenharia de Pesca e Engenharia Florestal contam com sete e oito cursos, respectivamente, enquanto que Engenharia Agrícola e Ambiental e Engenharia de Alimentos contam com cinco cursos cada.

Tabela 1. Cursos da área de Ciências Agrárias das universidades federais e estaduais no semiárido brasileiro.

Cursos	PE	PB	CE	PI	RN	AL	SE	MG	BA	Total
Agronomia	3	2	2	2	1	2	1	1	1	15
Engenharia de Pesca	1	-	1	1	1	1	-	-	1	6
Engenharia Florestal	1	1	-	1	1	-	1	1	1	7
Engenharia Agrícola e Ambiental	2	1	-	-	1	-	-	1	-	5
Zootecnia	2	1	1	1	2	2	-	1	1	11
Medicina Veterinária	2	1	-	2	1	1	-	-	2	9
Engenharia de Alimentos	-	-	1	-	-	-	1	1	-	3
Subtotal	11	6	5	7	7	6	3	5	6	56
Zootecnia	-	-	1	1	-	1	-	-	1	4
Agronomia	1	-	-	3	-	-	-	-	4	8
Medicina Veterinária	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Engenharia de Alimentos	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Engenharia Florestal	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Engenharia de Pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Subtotal	1	-	1	4	-	1	-	-	10	17
	7,6%	26,9%	9,1%	39,0%	17,3%	3,741,0				
Total	12	6	6	11	7	7	3	5	16	73

Quando se considera a distribuição dos cursos, alguns Estados são mais bem aquinhoados do que outros, por exemplo, Pernambuco tem 11 cursos federais. Porém, quando se consideram os cursos estaduais, verifica-se que os Estados com maior número de cursos são a Bahia com nove e o Piauí com quatro e os demais Estados quase não têm cursos como ocorre na Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe sendo que Pernambuco tem um curso patrocinado por uma autarquia municipal. Quando se consideram os cursos das universidades públicas federais e estaduais a Bahia tem 15 e Pernambuco e Piauí tem 11 o que representa um número considerável. Por outro lado, é muito importante se considerar a distribuição dos referidos cursos em termos de espacialização no semiárido, pois os mesmos estão distribuídos em 33 municípios, sendo que seis deles são capitais (Tabela 2).

Tabela 2. Locais dos cursos de graduação em Ciências Agrárias de universidades públicas federais e estaduais do Nordeste brasileiro.

	PE	PB	CE	PI	RN	AL	SE	MG	BA	Total
Município		2	2	2	1	2	1	1	1	15
Agronomia		-	1	1	1	1	-	-	1	6
Zootecnia	Medicina Veterinária	Engenharia Agrícola e Ambiental	Engenharia de Pesca		1	-	1	1	1	7
Engenharia Florestal	Engenharia de Alimentos	1	-	-	1	-	-	1	-	5
Recife ¹	X	X	X	X	X	X		1	1	11
Garanhuns ¹	X							-	2	9
Serra Talhada ¹	X							1	-	3
Petrolina ²		X	X							
Araripina ³	X							5	6	56
Areia ⁴	X	X								
Campina Grande ⁵				X				-	1	4
Patos ⁵			X			X		-	4	8
Pombal ⁵	X							-	1	1
Fortaleza ⁶	X	X			X		X	-	2	2
Crato ⁶	X							-	1	1
Sobral ⁷		X						-	1	1
Jundiá ⁸		X				X		-	10	17
Mossoró ⁹	X	X	X	X	X					
Maceió ¹⁰	X	X						5	16	73
Arapiraca ¹⁰	X	X	X		X					
Santana de Ipanema ¹¹		X								
Aracaju ¹²	X					X	X			
Salvador ¹³			X							
Juazeiro	X ¹⁴			X ²						
Paulo Afonso ¹⁴					X					
Barreiras ¹⁴	X									
Cruz das Almas ¹⁵	X	X	X		X	X				
Feira de Santana ¹⁶							X			
Ilhéus ¹⁷	X		X							
Itapetinga ¹⁸		X					X			
Vitória da Conquista ¹⁸	X					X				
Teresina ¹⁹	X		X							
Bom Jesus ¹⁹	X	X	X			X				
Parnaíba	X ²⁰				X ¹⁹					
Corrente ¹⁹	X	X								
Picos ²⁰	X									
Montes Claros ²¹	X	X		X		X	X			

¹UFRPE; ²UNIVASF; ³FACIAGRA; ⁴UFPB; ⁵UFCC; ⁶UFC; ⁷UVA; ⁸UFRN; ⁹UFERSA; ¹⁰UFAL; ¹¹UNEAL; ¹²UFS; ¹³UFBA; ¹⁴UNEB;¹⁵UFRB; ¹⁶UEFS; ¹⁷UESC; ¹⁸UESB; ¹⁹UFPI; ²⁰UESPI; ²¹UFMG.

Considerando que cada curso tem uma média de 30 professores, o contingente estimado é de mais de dois mil professores o que é uma vertente muito considerável. Nesse contexto, se deve considerar que os professores desses cursos estão formando os técnicos/pesquisadores/professores que irão atuar no semiárido e, portanto, será de grande significado que as disciplinas desses cursos, pelo menos aquelas que sejam profissionalizantes tenham uma inserção da questão do semiárido de modo a ajudar na formação dos estudantes para compreenderem a região e possam contrribuir com inovações relevantes para o desenvolvimento do semiárido. É muito provável que haja necessidade de uma revisão de matriz curricular e outros ajustes que só poderão ser feitos, a partir de uma interação com o Insa, no sentido de estimular os professores e dirigentes das instituições diversas a se motivarem pelo semiárido. Deve-se atentar também que o número de alunos nesses cursos é expressivo, pois se considerarmos que cada curso tem em média 300 alunos, o que é um número conservador, o contingente de alunos é superior a 20 mil, que de uma forma ou de outra poderá ser multiplicador das ações do Insa.

7. Cursos de pós-graduação acadêmicos

Outra vertente muito importante para uma interação estreita com o Insa no que tange ao mapeamento das competências instaladas no semiárido é o ensino da pós-graduação acadêmica, particularmente da área de Ciências Agrárias. Foram identificados 49 cursos de pós-graduação acadêmicos, os quais contemplam 193 linhas de pesquisa (Quadro 3) e contam com 743 professores, embora existam duplicidades, pois um mesmo professor poderá fazer parte de até dois cursos como docente permanente ou até mais incluindo os cursos nos quais participa apenas como colaborador.

Os cursos estão distribuídos em sete áreas, a saber: Agronomia, Engenharia Agrícola, Medicina Veterinária, Zootecnia, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca e Engenharia de Alimentos e Ciência e Tecnologia de Alimentos, sendo que o maior número de cursos se encontra na Agronomia com diferentes áreas de concentração como Solos e Nutrição de Plantas, Recursos Genéticos Vegetais, Horticultura Irrigada, Fitopatologia, Entomologia, Melhoramento de Plantas, Produção Vegetal e alguns deles em Fitotecnia, sendo que um deles tem a área de concentração em Ciências Agrárias, o que é mais amplo do que a Fitotecnia. A Agronomia engloba 22 cursos. Em seguida vem as áreas de Medicina Veterinária e Zootecnia com oito cursos cada, sendo que os onze cursos restantes estão distribuídos entre as quatro áreas, que apresentam uma baixa frequência de cursos (Tabela 3).

Tabela 3. Cursos de Pós-Graduação acadêmicos em Ciências Agrárias e Biológicas, com os respectivos números de linhas de pesquisa e de professores, organizados por Áreas e Sub Áreas.

Áreas	Número de Cursos	Número de Linhas de Pesquisa	Número de Docentes
Ciências Agrárias			
01. Agronomia	22 (13) ¹	78	372
02. Engenharia Agrícola	4 (1)	12	53
03. Medicina Veterinária	8 (2)	23	119
04. Recursos Florestais e Engenharia Florestal	2 (1)	6	24
05. Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca	2 (1)	17	28
06. Zootecnia	8 (3)	49	111
07. Engenharia de Alimentos e Ciência e Tecnologia de Alimentos	3 (0)	8	36
Sub-Total	49 (21)	193	743
Ciências Biológicas			
01. Biologia Geral	1	2	15
02. Botânica	3 (2)	20	79
03. Zoologia	4	13	40
04. Ecologia	4 (1)	15	82
05. Genética	1	4	25
06. Biotecnologia	3 (2)	5	93
Sub-Total	16 (5)	59	334
Total Geral	65 (26)	252	1077

Cursos de doutorado

Do total de cursos de pós-graduação acadêmicos 21 deles apresentam também o doutorado, novamente se destacando a Agronomia com o maior número (13), Zootecnia com três e Medicina Veterinária com dois. As demais áreas têm apenas um curso de doutorado e a área de Ciência de Alimentos ainda não tem doutorado. Portanto, esses setores têm um grande potencial para o crescimento em número de cursos de doutorado, pois a região semiárida precisa muito da pesquisa dessas áreas.

Observando-se a distribuição espacial dos cursos de pós-graduação acadêmicos na Ciências Agrárias, verifica-se que as capitais abrigam 26 dos 49 cursos, sendo que os 23 restantes estão distribuídos em 12 municípios, alguns deles no semiárido, como Mossoró-RN, Petrolina-PE,

Juazeiro-BA, Patos-PB ou em áreas próximas ao Semiárido como Campina Grande-PB, Feira de Santana, Cruz das Almas e Vitória da Conquista na Bahia. Considerando-se que a dispersão dos cursos de graduação é bem ampla no semiárido, e que se tratam de cursos novos, é provável que, à medida que esses cursos se consolidem, novos cursos de pós-graduação acadêmicos possam ser estabelecidos em mais locais do semiárido, melhorando a interiorização da pós-graduação acadêmica, até pouco tempo, praticamente restrita às capitais do Nordeste brasileiro.

Também foram considerados 16 cursos da área de Ciências Biológicas, sendo alguns deles ligados à Biologia Geral e a Botânica, pois são áreas do conhecimento muito relevantes para o estudo das espécies vegetais nativas, com grande potencial como as forrageiras, medicinais, ornamentais e frutíferas. Nesse contexto, os cursos de Botânica existentes em Recife (UFRPE) e Feira de Santana (UEFS) são relevantes e muito bons e têm conceito "5" na Capes. Também foram considerados cursos de Biologia de Fungos, Microbiologia e Biologia Molecular, pois os microorganismos representam um grande potencial para o desenvolvimento do Semiárido, pois a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) representa uma tecnologia importante para as regiões tropicais onde a disponibilidade de nitrogênio nos solos é frequentemente baixa o que limita a produtividade agrícola. Para o semiárido do Brasil representa uma alternativa para o melhor desenvolvimento de plantas leguminosas.

Em um estudo feito com bactérias da rizosfera de feijão-caupi no sertão, agreste e zona da mata do estado de Pernambuco foi encontrada uma grande diversidade baseada nas características culturais, tendo-se identificado cerca de 600 bactérias. Plantas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L. Walp), em geral, são noduladas por estirpes de crescimento lento, descritas como *Bradyrhizobium* spp. Foi encontrado cerca de 30% da coleção com bactérias de crescimento rápido, o que traduz um grupo com características de tolerância às condições adversas de altas temperaturas e pH ácido. A eficiência destes isolados foi testada em feijão de corda e soja em um experimento de casa de vegetação com substrato estéril. Os isolados nodularam a soja e o caupi. Para esta cultura a eficiência foi de 100%, mas nenhuma se mostrou mais eficiente do que as que são recomendadas para a cultura da soja. Em seguida foram escolhidos dez isolados da coleção para testar em experimento de solo nos sistemas de produção irrigado e de sequeiro.

Após dois anos de testes em área da Embrapa e posteriormente validação da tecnologia em área de agricultores da região de Volta do Riacho – Petrolina – PE um destes isolados teve a sua recomendação aprovada em 2004 pelo Ministério da Agricultura na Relare (Rede de Laboratórios para a Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola) que ocorreu em Curitiba-PR.

Também foram listados quatro cursos de Zoologia, pois se imagina que esses cursos poderiam ser objeto de consulta do Insa para que sejam feitos estudos sobre a fauna do Semiárido, uma

vez que se sabe muito pouco sobre a mesma. Contudo, apesar da grande pressão que algumas espécies sofrem devido à procura das mesmas para uso comercial ou até para alimentação dos agricultores, não existem estudos suficientes sobre as mesmas, especialmente levantamento dos tipos existentes, tipos de alimentação preferenciais, técnicas de reprodução e criação e assim por diante, de forma que no futuro, algumas dessas espécies possam ser criadas racionalmente e o descarte programado possa atender às demandas da sociedade de agricultores e consumidores sem provocar riscos de extinção das mesmas.

Quando se consideram as linhas de pesquisa e o número de professores associados se verifica que existe uma grande diversidade de linhas e conta com um contingente expressivo de professores, pois nos 65 cursos de pós-graduação acadêmicos tem mais de 700 professores, descontando-se as duplicações. Aqui, se imagina, tem uma área muito promissora para o Insa aprofundar o estudo fazendo uma associação dos professores com as respectivas linhas de pesquisa dos diferentes cursos de modo que se poderá verificar quais as linhas que estão em sintonia com as prioridades estratégicas e linhas de ação do Insa de modo que se possa organizar grupos de professores para o desenvolvimento de ações de pesquisa que sejam relevantes para o Semiárido, e assim possam até formar redes específicas não só para o desenvolvimento de pesquisas de modo complementar, quando possível, bem como, para a formatação de projetos bem embasados para busca de recursos financeiros para financiamento das pesquisas, em editais específicos.

8. Proposições para o Insa

A partir das análises realizadas tanto das experiências e iniciativas nacionais como internacionais, é possível se fazer algumas proposições para o Insa. Estas proposições tem como objetivo estimular uma reflexão sobre vários pontos no que diz respeito às potencialidades e iniciativas que o semiárido oferece para seu desenvolvimento, bem como, o mapeamento dessas iniciativas associado às competências existentes, no momento, e também com o enfoque prospectivo no sentido de mudar as pessoas que mudam as coisas.

São as seguintes as proposições:

- a) Trabalhar junto ao CGEE, para a elaboração de uma planilha Excel, contendo todas as questões levantadas na consulta efetuada quando da elaboração do Planejamento Estratégico do Insa, permitindo assim obter informações relevantes a partir da manipulação destes dados, com o objetivo de definir estratégias relevantes para o semiárido (compartilhamento de equipamentos, orientar futuros editais, definição de redes, entre tantas outras);

- b) Organizar um banco de dados a partir das informações obtidas pelo CGEE de modo que se tenha uma planilha com todas as informações relevantes para cada respondente de modo a permitir se fazer as diversas agregações que sejam importantes dentro de cada contexto;
- c) Complementar o banco de dados associando os docentes permanentes dos cursos de pós-graduação acadêmicos às linhas de pesquisa dos cursos de pós-graduação strictu sensu às prioridades estratégicas e linhas de ação do Insa, expressas em seu Plano Diretor, pois a partir de mais de 240 linhas de pesquisa contidas nos programas de pós-graduação se poderá desenvolver uma nova sinergia na concepção e execução de pesquisa no semiárido;
- d) Associar os temas aos respondentes, porque os temas foram desenvolvidos a partir das prioridades estratégicas e linhas de ação contidas no Plano Diretor do Insa;
- e) Mapear as iniciativas de desenvolvimento do semiárido juntamente com as Oepas (Estações Experimentais e órgãos de Assistência Técnica, nos seus Escritórios Regionais e Locais), principalmente pela capilaridade que as mesmas dispõem de modo a formar um banco de dados específicos para o semiárido, mostrando o que já se tem, e, delimitando o seu impacto em termos de empregos, potencialidades de desenvolvimento futuro, entre outros;
- f) Organizar e, manter atualizado, um banco de dados geral sobre o semiárido com estatísticas relevantes sobre as informações diversas (cursos de graduação e de pós-graduação, ensino tecnológico, número de professores por instituição, linha de pesquisa, etc.);
- g) Elaborar mapas com as localizações das Estações Experimentais das Oepas nos diversos Estados e estabelecer links para informações adicionais sobre as diversas unidades a fim de facilitar a consulta pelo público potencial;
- h) Elaborar mapa com a indicação dos cursos superiores de Ciências Agrárias de modo a permitir uma visão geral da dispersão dos mesmos no Nordeste brasileiro, inclusive os que existem no semiárido;
- i) Elaborar mapa de localização dos cursos de pós-graduação acadêmicos existentes no Nordeste brasileiro e relevantes para atender à missão do Insa, de modo a ter uma rápida visualização da distribuição espacial dos mesmos na região;
- j) Organizar e conduzir missões técnicas, tanto dentro do semiárido do Nordeste brasileiro para conhecer instituições e experiências exitosas, bem como, a alguns semiáridos do mundo com objetivos específicos. Por exemplo, uma missão técnica a Austrália poderia

ter ponto de partida no CSIRO visando conhecer o estado da arte da pesquisa com produção animal. Uma missão técnica à Universidade do Arizona para conhecer os avanços em sensoriamento remoto. Uma Missão Técnica à Espanha para visitar a Anecoop em Valência para conhecer a estratégia de organização de agricultores para participar de mercados exigentes. Em todas essas missões se poderia ter a integração de um núcleo de professores de cursos de pós-graduação específicos (sensoriamento remoto, produção animal, agricultura irrigada, entre outros). Em particular, se imagina que seria de grande valia que as Missões verificassem a importância e a estratégia da agricultura irrigada em diferentes Semiáridos.

Agradecimentos

O autor agradece a Antonio Carlos Guedes pela leitura cuidadosa do manuscrito final e, em nome do qual expressa todo o apoio recebido do CGEE durante a elaboração do trabalho, bem como, a Albericio Pereira de Andrade, em nome do qual expressa todo o apoio recebido do Insa, estendendo os agradecimentos a José de Souza Silva da Embrapa e a Silvio José Rossi da UFPB pelas saudáveis discussões sobre os temas relevantes para o semiárido e que foram muito importantes para a melhoria do presente trabalho.

Rede de inovação de dermocosméticos na Amazônia: o uso sustentável de sua biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaíba

Alberto Cardoso Arruda¹

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo sobre as potencialidades da Amazônia para o desenvolvimento de dermocosméticos, que utilizem matérias primas regionais. O estudo realiza um levantamento da capacidade local em produzir conhecimento e desenvolver tecnologias apropriadas às cadeias da andiroba, copaíba e castanha-do-pará. Tais cadeias produtivas são predominantes as mais bem estabelecidas na região, representando importantes fontes de renda para grande parte das comunidades regionais.

Palavras-chave: Amazônia. Desenvolvimento. Dermocosméticos. Tecnologias apropriadas.

Abstract

This paper presents a study on the potential of the Amazon to the development of dermocosmetics, using regional materials. The study conducts a survey of local capacity to produce knowledge and develop technologies appropriate to the chains andiroba, copaiba and brazilian nuts. Such supply chains are the most prevalent and established in the region, representing an important source of income for much of the regional communities.

Keywords: Amazon. Development. Dermocosmetics. Appropriate technologies.

1. Bioprodutos da Amazônia: dermocosméticos

Mapeamento e discussão dos setores acadêmico, legal e produtivo

Neste trabalho, são estudadas as potencialidades da Amazônia para o desenvolvimento de dermocosméticos, que utilizem matérias-primas regionais. O estudo, capitaneado pelo CGEE, realiza um levantamento da capacidade local em produzir conhecimento e desenvolver tecnologias apropriadas às cadeias da andiroba, copaíba e castanha-do-pará. Tais cadeias produtivas são pre-

¹ Alberto Cardoso Arruda é professor do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Faculdade de Química e Programa de Pós-Graduação em Química (Universidade Federal do Pará). Email: arruda.alberto@gmail.com

dominantes as mais bem estabelecidas na região, representando importantes fontes de renda para grande parte das comunidades regionais.

O objetivo foi avaliar a viabilidade técnica da implantação de uma rede de dermocosméticos (cosmecêuticos) na Amazônia, tomando por base a urgente necessidade de o Brasil dar início a ações concretas que valorizem o uso da biodiversidade Amazônica, na geração de produtos com maior valor agregado.

Durante o desenvolvimento do trabalho foram feitos levantamentos dos recursos humanos ligados às instituições de ensino e pesquisa de três Estados (Pará, Amazonas e Amapá) e, ainda, sobre a capacidade técnica e científica dos principais grupos produtores de conhecimento residentes na Amazônia. Na outra ponta, os do setor produtivo, foram mapeadas as empresas com sede na Região ou oriundas de outras partes do país, que desenvolvem atividades econômicas ligadas ao ramo dos cosméticos e cosmecêuticos.

Em caráter complementar foi avaliada e comentada a atual legislação de acesso ao patrimônio genético nacional, especialmente com relação às dificuldades impostas às instituições que geram conhecimento a partir de nossa biodiversidade, tendo como ponto mais crítico a inserção do conhecimento tradicional no desenvolvimento de processos e produtos.

Inicialmente cabe uma reflexão sobre dermocosméticos ou cosmecêuticos que são os alvos dos trabalhos. Definidos como substâncias que têm propriedades tanto dos cosméticos como dos medicamentos, os cosmecêuticos ou dermocosméticos, segundo Octavio Augusto França Presgrave¹, “são produtos cosméticos que contêm ingredientes bioativos, com propriedades terapêuticas”. A definição foi dada na mesa-redonda “Cosmecêuticos e sua trajetória no Brasil”, coordenada por Elisabete Pereira dos Santos. Presgrave cita como exemplos de cosmecêuticos os antitranspirantes, os dentifrícios anticáries, os filtros solares, os produtos antienvhecimento e os produtos com vitaminas e derivados (KANGA, V., 2006).

Nos Estados Unidos, a definição de cosméticos está no FD&C Act podendo ser cosmético e droga ao mesmo tempo, como é o caso dos xampus anticaspa. A FDA não reconhece nenhuma categoria como cosmecêutico. Um produto pode ser um medicamento, cosmético ou a combinação dos dois. O termo cosmecêutico não tem significado para o FDA (PACHION, 2006)².

A melhor maneira de reduzir a biopirataria na Amazônia é transformar os recursos da biodiversidade em atividades econômicas que possam gerar emprego e renda para a população regio-

1 Departamento de Farmacologia e Toxicologia do Instituto Nacional de Controle da Qualidade em Saúde (Incos/Fiocruz).

2 MUNDOCOR. Disponível em: <http://www.mundocor.com.br/cores/cores_cosmeticos2.htm>. Acesso em: 18 jan. 2010.

nal. A fragilidade da economia extrativista, muitas vezes única fonte de renda de comunidades locais, constitui um convite à biopirataria e não promove a valorização e conseqüente conservação dos recursos oriundos da biodiversidade. A criação de uma indústria local competitiva se apresenta como uma alternativa viável na busca de inibir a simples transferência de produtos e insumos locais a outras partes do mundo.

Os recursos amazônicos que apresentam maior apelo e demanda comercial no exterior são as plantas medicinais, perfumaria e insumos para cosméticos, inseticidas e corantes. O interesse global pela biodiversidade amazônica fica evidente quando analisamos os números apresentados pela World Intellectual Property Organization (Wipo) referentes a patentes requeridas, por países desenvolvidos, relativas a produtos derivados de plantas da Região, conforme está apontado na Tabela 1, a seguir³.

Tabela 1: Patentes de produtos de plantas amazônicas requeridas em países desenvolvidos

Produto	N. de patentes	Países
Castanha-do-pará	72	Estados Unidos
Andiroba	2	França, Japão, EUA, Comunidade Européia
Ayahuasca	1	EUA (1999-2001)
Copaíba	3	França, EUA, Wipo
Cunaniol	2	UE, EUA
Cupuaçú	6	Japão, Inglaterra, EUA
Curare	9	Inglaterra, EUA
Espinheira santa	2	Japão, UE
Jaborandi	20	Inglaterra, EUA, Canadá, Irlanda, Wipo, Itália, Bulgária, Rússia e Coreia do Sul
Amapá-doce	3	Japão
Piquiá	1	Japão
Jambú	4	Inglaterra, EUA, Japão, UE
Sangue de dragão	7	EUA, Wipo
Tipir	3	England
Unha de gato	6	USA, Poland
Vacina do Sapo	10	WIPO, USA, EU, Japan

3 WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Disponível em: <www.wipo.int/portal/index.html.en>. Acesso em: 18 jan. 2001.

Diversas constatações, nos campos de patentes e produtos oriundos de outros países, envolvendo o uso de insumos amazônicos, levam-nos a apontar a urgência da implementação de ações objetivas que direcionem todo o conhecimento gerado até agora, e aqueles que venham a ser gerados sobre a biodiversidade amazônica, a produtos competitivos no mercado global.

Outro fator relevante é o volume de conhecimento que nosso país detém sob sua biodiversidade, particularmente sobre a Amazônia. Ao compararmos o número de amostras botânicas depositadas nos principais herbários nacionais, com aquelas disponíveis nos mais importantes herbários do mundo, notamos que nosso conhecimento está situado em uma relação inversamente proporcional a nossa biodiversidade (AMAZÔNIA: CI. & DESENV., 2005), mostrado nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Conhecimento relativo da biodiversidade brasileira

Instituição	Coleção
AMAZÔNIA (Principais herbários)	554.655
Museu Paraense Emilio Goeldi – 1866	174.000 (2005)
Embrapa Amazônia Oriental – 1939	180.655 (2005)
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - 1954	200.000 (1998)
BRASIL (Principais herbários)	1.698.000
Museu Nacional do Rio de Janeiro - 1818	500.000 (2005)
Jardim Botânico do Rio de Janeiro - 1890	330.000 (2005)
Instituto de Botânica de São Paulo - 1917	360.000 (2005)
Universidade de Brasília – 1961	208.000 (2005)
Museu Botânico Municipal de Curitiba - 1965	300.000 (2005)

Tabela 3: Conhecimento relativo da biodiversidade mundial

Instituição	Coleção
Outros países	
Muséum National d'Histoire Naturelle (France) - 1635	3.877.300
Swedish Museum of Natural History (Sweden) - 1739	4.100.000 (2005)
Komarov Botanical Institute (Leningrad) - 1823	7.000.000 (2005)
Royal Botanic Garden, Kew, (England) - 1853	7.000.000 (2005)
Coleções (totais)	
Estados Unidos	60.421.964
França	20.178.300
Inglaterra	15.647.668
Brasil	6.000.000

Destaque-se que muitos dos países citados na Tabela 3, apresentam biodiversidade muito pequena quando comparada à do Brasil. Outro fator relevante é o modelo de produtividade implantado pela Capes/MEC, que avalia o docente pesquisador por sua produção científica. Assim, os cientistas brasileiros usualmente publicam seus trabalhos em periódicos de grande impacto, em detrimento da obtenção de patentes ou o desenvolvimento de pesquisas resguardadas por sigilo.

Por outro lado, o Brasil destaca-se como um grande produtor de conhecimentos em algumas cadeias produtivas amazônicas, como a da Copaíba (ver Figura 1).

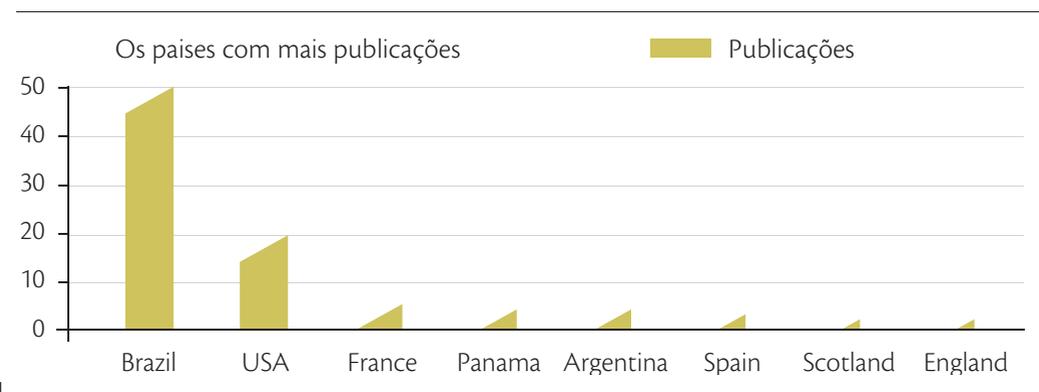


Figura 1: Países com mais publicações sobre Copaíba nos últimos 10 anos

Quando este conhecimento passa a ser medido por patentes, especialmente aquelas voltadas para produtos, o Brasil já não ocupa mais um lugar de destaque (Figura 2)

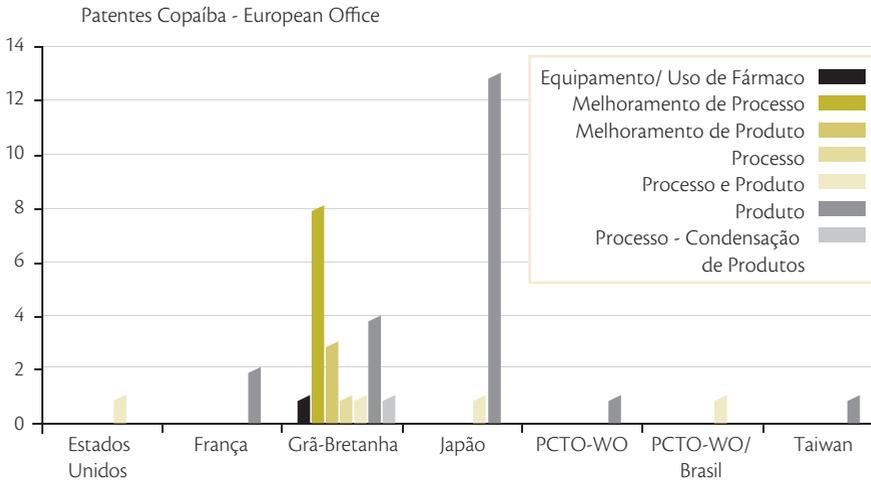


Figura 2: Patentes de Copaíba depositadas em Escritório Europeu

A situação se agrava ao analisarmos os dados apresentados na Figura 3, onde o Brasil não apresenta nenhuma patente referente a produtos que tem por base ou em sua composição, a copaíba.

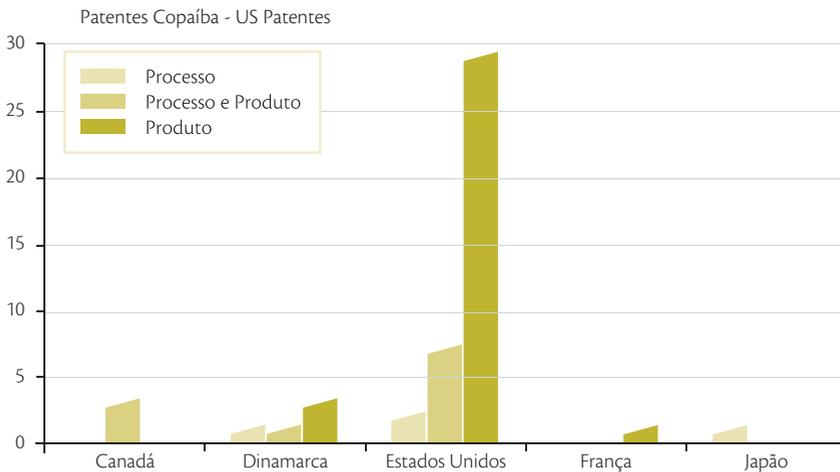


Figura 3: Patentes de Copaíba depositadas em Escritório Americano

Dada a escassa atividade industrial e incipiente processo de inovação tecnológica, as universidades e os institutos de pesquisa públicos, e em alguns casos privados, tendem a assumir a liderança na conformação das redes de conhecimento, tomando a iniciativa de se associar a outros atores institucionais da mesma esfera de atividade ou das outras duas esferas – organismos de governo, instituições do terceiro setor, associação de empresários e produtores.

A indústria de cosméticos é uma das que mais cresce no mundo, porque cada vez mais as pessoas estão se preocupando com a aparência. Considerado um dos setores industriais com maior crescimento no país, o mercado brasileiro de cosméticos encerrou 2005 com faturamento líquido de R\$ 15,4 bilhões. Esse saldo positivo tem um por que.

Nos últimos cinco anos, o crescimento médio deflacionado da indústria de cosméticos chegou a 10,7% e, só em 2005, o setor apresentou aumento nas vendas da ordem de 15,8% sobre o ano anterior, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (Abihpec). Esses índices colocam o Brasil entre os cinco maiores do mundo.

A previsão da Abihpec, como não poderia ser diferente, é otimista. A entidade espera continuar no mesmo ritmo, com taxas de crescimento na casa dos dois dígitos pelos próximos anos. Esse avanço esperado não é por acaso. A indústria investe, por ano, R\$ 300 milhões, em média, para se manter atualizada e oferecer produtos de alta tecnologia. Essa postura reflete a ascensão do consumo de cosméticos no país. Não importa a classe social ou o sexo, o culto pelo belo está disseminado em todos os tipos de público. O brasileiro, de forma geral, está interessado em adquirir produtos que prometem beleza e jovialidade.

De acordo com os prognósticos da consultora da Factor/Group, Natália Totarelli Borelli, entre as tendências de mercado destaca-se a maior procura por cosméticos voltados para os cuidados com a pele, sobretudo os chamados anti-aging. Formulações desenvolvidas para retardar os efeitos da idade representam um dos segmentos mais promissores, segundo previsão dos especialistas do setor. A promessa da eterna juventude, sem a necessidade de intervenções cirúrgicas, alimenta as vendas desses produtos e endossa expectativas otimistas. Essa categoria de produto é um dos expoentes da chamada cosmeceútica ou dermocosmética (a fusão entre as indústrias farmacêutica e a cosmética).

O mercado prevê, ainda, o consumo crescente de cosméticos direcionados ao público masculino. Conscientes dos benefícios da boa aparência, sobretudo em função das atuais exigências do mercado de trabalho, os homens têm deixado o preconceito de lado e engordado as vendas do setor. Essa constatação se verifica nas pesquisas. Segundo a Abihpec, há dez anos, em um grupo de cem homens, apenas um deles consumia produtos cosméticos. Hoje essa proporção é de dez para um.

O sexo feminino também colaborou para o aumento da demanda do setor. Com a consolidação das mulheres no mercado de trabalho, a indústria de cosméticos cresceu. Além do fato de que, ao sair de casa, elas passaram a se preocupar mais com a aparência, e adquiriram mais independência financeira para comprar os mais variados produtos de beleza. Outro perfil de consumidores ávidos por cosméticos é o de adolescentes. Meninos e meninas hoje cultuam a beleza como se adultos fossem (RENATA P., 2006)⁴.

2. Aspectos técnicos e científicos

O trabalho foi iniciado com a busca de informações do potencial técnico/científico regional, por meio da identificação de pesquisas e/ou produtos existentes relacionados a cosméticos ou similares, da avaliação do potencial da capacidade física e instrumental instalada nas instituições e, ainda, pela identificação de lideranças científicas e tecnológicas.

O levantamento foi realizado nas principais instituições de ensino e pesquisa sediadas nos Estados do Amazonas, Amapá e Pará. Foram visitados o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), a Embrapa Amazônia Oriental, o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (Iepa), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), a Universidade Federal do Amapá (Unifap), a Universidade Federal do Amazonas (Ufam), a Universidade Federal do Pará (UFPA) e a Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra).

Entre todas as instituições levantadas, o CBA é a que apresenta melhores condições técnicas, aliadas a um quadro científico de primeira linha. A instituição pode desenvolver estudos completos que envolvem a coleta de material botânico até a elaboração do produto final, passando por todas as etapas requeridas para a produção de dermocosméticos. Além das características citadas, o Centro apresenta condições estruturais e laboratoriais comparáveis às melhores do país.

Por outro lado, a Embrapa Amazônia Oriental destaca-se como uma instituição que já atua na área de dermocosméticos, inclusive com quatro produtos comercializados. Os pesquisadores e técnicos possuem larga experiência na área. A Embrapa possui experiências com o setor produtivo, o que facilita o desenvolvimento de produtos comerciais em parcerias.

Já o IEPA se apresenta como a mais importante instituição científica do Estado do Amapá. Mesmo ainda detendo um quadro reduzido de pessoal científico e técnico, especialmente quanto ao número e qualificação, já mostra resultados relevantes na área de interesse.

4 MUNDOCOR. Disponível em: <http://www.mundocor.com.br/cores/cores_cosmeticos2.htm>. Acesso em 18 jan. 2009.

Por suas características e tradição em pesquisas, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia tradição é parte fundamental na construção de uma rede de pesquisas em dermocosméticos.

O Museu Paraense Emilio Goeldi posiciona-se como uma das mais conceituadas instituições de pesquisa da Região. Conhecida nacional e internacionalmente especialmente nas áreas de botânica e zoologia, é instituição credenciada junto ao MMA/IBAMA/CGEN como fiel depositário de amostras botânicas. Possui um corpo de pesquisadores de alto nível e com muita experiência.

Por ser uma instituição muito jovem, a Unifap ainda requer investimentos consideráveis para se consolidar principalmente na área da pesquisa. Está claramente em fase de consolidação, especialmente no que se refere aos quadros científico e técnico, e seus investimentos estão voltados para a qualificação de RH. A instituição ainda não apresenta pesquisas consolidadas na área de dermocosméticos.

A Universidade Federal do Amazonas encontra-se em fase de expansão e qualificação de seu quadro docente e vem adquirindo novos equipamentos que deverão impulsionar a qualidade de suas pesquisas. Já apresenta competências dentro do tema e é um potencial parceiro para a composição da Rede Amazônica de Dermocosméticos. A Ufam tem grande potencial técnico e científico e já desenvolve pesquisas de alto nível. Em parceria com o Inpa e o CBA, vem realizando trabalhos relevantes para a Região, buscando a valorização das cadeias produtivas locais.

Destaque para a Universidade Federal do Pará que tem o maior contingente humano de alta qualificação na Região Amazônica. É, das instituições pesquisadas, a que apresenta maior densidade científica e técnica e a que possui maior experiência de interações com o setor produtivo, além de deter um grande parque de equipamentos científicos.

Por ser uma universidade direcionada a área de Ciências Agrárias, a Federal Rural da Amazônia apresenta estudos muito pontuais e contribui com o conhecimento regional desenvolvendo atividades ligadas a cultivo e manejo de espécies botânicas de interesse.

O levantamento dos dados nas instituições de ensino e pesquisa será apresentado a seguir na forma de tabelas e gráficos. A Tabela 4 e a Figura 4 exibem a situação dos recursos humanos. Foram considerados os servidores que tenham ligação direta com tema, ou seja, aqueles que desenvolvem atividades científicas ou técnicas que levem a estudos ou produtos cosméticos ou similares nas três cadeias de interesse.

Tabela 4: Recursos humanos por instituição

Instituição	Doutores	Mestres	Grad./Esp.	Técnicos	Total
CBA	33	16	57	81	187
EAO	104	26	-	346	494
Iepa	09	31	16	157	222
Inpa	161	87	-	535	783
MPEG	60	40	55	98	253
Unifap	31	68	77	174	350
Ufam	218	344	204	Não inf.	766
UFPA	783	913	780	2.370	4.846
Ufra	83	66	12	447	608
TOTAL	1.542	1.591	1.201	4.208	

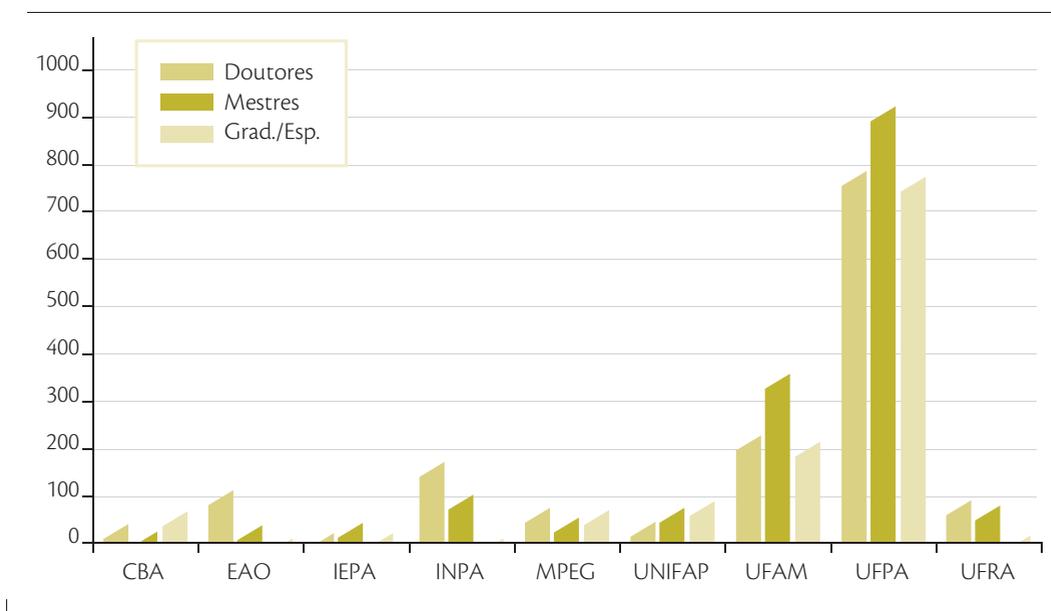


Figura 4: Recursos humanos por instituição

Outra análise importante é a do contingente de recursos humanos por Estado. A Tabela 5 e a Figura 5, a seguir, demonstram que o Estado do Pará detém o maior número de doutores, especialmente na UFPA.

Tabela 5: Recursos humanos qualificados - Total por Estado

Instituição	Doutores	Mestres	Grad./Esp.
Amapá	40	99	83
Amazonas	412	447	261
Pará	1.030	1.045	847

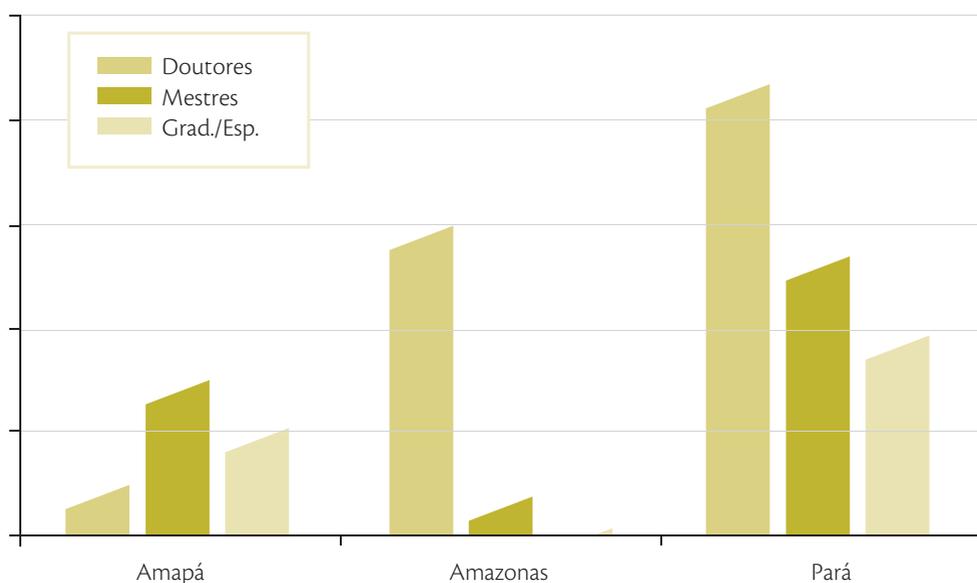
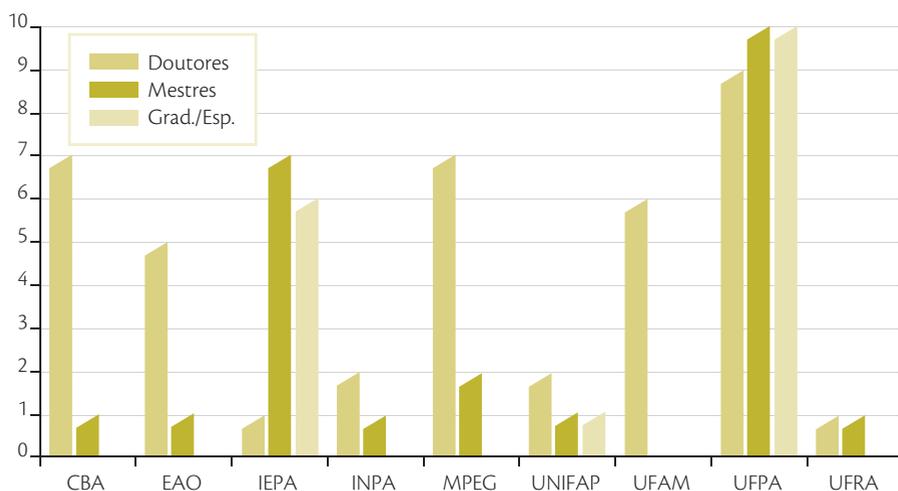


Figura 5: Recursos humanos qualificados por estado

A análise dos dados sob a ótica da área de dermocosméticos nos leva a considerar que um número expressivo de profissionais está qualificado para o desenvolvimento de processos e produtos ligados ao tema. Os dados compilados estão disponibilizados na Tabela 6 e na Figura 6.

Tabela 6: RH dentro das áreas de abrangência de dermocosméticos

Instituição	Doutores	Mestres	Grad./Esp.	Total
CBA	07	01	-	08
EAO	05	01	-	06
IEPA	01	07	06	14
INPA	02	01	-	03
MPEG	07	02	-	09
UNIFAP	02	01	01	04
UFAM	06	-	-	06
UFPA	09	10	10	29
UFRA	01	01	-	02
TOTAL	40	24	17	

**Figura 6:** Recursos humanos em dermocosméticos por instituição

A Tabela 7 mostra o parque de equipamentos instalados e em operação na Região. Nesse ponto, é importante ressaltar que a maioria das instituições, exceto o CBA, possui graves problemas de manutenção e operação de equipamentos, especialmente os de grande porte, que requerem operadores dedicados e um volume considerável de recursos financeiros para mantê-los em funcionamento.

Por sua vez, as Tabelas 7 e 8 mostram a potencialidade de produtos prontos e no mercado, e os que podem ser desenvolvidos a partir de estudos já concluídos ou em andamento. Neste ponto, destaque para a Embrapa e para a UFPA, que confirmam suas experiências no desenvolvimento de produtos valorizando a biodiversidade amazônica.

Tabela 7: Equipamentos

Instituição	Equipamentos ligados ao tema		
	Grande porte	Médio porte	Pequeno porte
CBA	07	08	25
Embrapa-PA	02	04	01
Iepa	04	09	04
Inpa	03	02	Ni
MPEG	03	02	01
Unifap	03	01	02
Ufam	03	02	03
UFPA	06	20	25
Ufra	-	-	05
TOTAL	30	48	66

Tabela 8: Produtos

	Equipamentos ligados ao tema	
	Instituição	Produtos ligados ao tema
	Disponíveis	Potenciais
CBA	0	5
Embrapa-PA	4	4
Iepa	0	5
Inpa	0	6
MPEG	0	4
Unifap	0	4
Ufam	0	2
UFPA	2	10
Ufra	0	ni
TOTAL	6	40

Com relação à infraestrutura física, fica evidente que as instituições já dispõem de laboratórios implementados e em operação (ver Tabela 9). Nesse item, o destaque fica por conta do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), que dispõe de 25 laboratórios, instalados em 12.000 m² de área.

Tabela 9: Infraestrutura institucional adequada à área de dermocosméticos

Instituição	Laboratórios
CBA	25
EAO	12
Iepa	21
Inpa	01
MPEG	06
Unifap	09
Ufam	03
UFPA	11
Ufra	05

3. Aspectos ligados aos insumos das atividades das cadeias produtivas

Objetivando avaliar o grau de conhecimento e organização dos três Estados amazônicos pesquisados, foram realizadas visitas às respectivas Secretarias de ciência e tecnologia, buscando estimar a capacidade local de produção de matéria-prima e a capacidade técnica de domesticação das espécies alvo.

Segundo informações levantadas na Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Estado do Amapá (Setec), em reunião de trabalho com o professor Aristóteles Viana Fernandes – secretário de Ciência e Tecnologia –, o Estado não possui informações organizadas e consolidadas sobre as cadeias produtivas ligadas a temas relacionados a dermocosméticos. O secretário informou que todas as ações nesse sentido são realizadas pelo Iepa, do Estado do Amapá.

A cadeia produtiva dos óleos vegetais fixos no Amazonas, nos últimos quatro anos, veio ofertar às populações ribeirinhas alternativas substanciais na geração de renda. Em 2002, a única usina de extração de óleos existente no Estado estava localizada no município de Carauari, na Resex do Médio Juruá. A partir da atuação da Afloram, essa iniciativa foi ampliada com a criação de

novas usinas de extração de óleos vegetais, além de apoio na produção e comercialização desses produtos. Por meio de parcerias, foi possível viabilizar a implantação de outras usinas: na RDS de Mamirauá, em Tabatinga na Comunidade Indígena Santa Rosa, em Lábrea para a Associação Colônia do Sardinha, e em Presidente Figueiredo para a Comunidade Santo Antônio do Abonari. Em fase de licitação estão mais duas a serem implantadas: em Itamarati e Juruá. Em 2006, a atividade de extração de óleos vegetais abrangeu 11 municípios, beneficiando 1.082 famílias, com produção em torno de 57 toneladas.

A atuação da Afloram deu-se diretamente no fomento à extração de óleos das espécies andiroba (*Carapa guianensis*), buriti (*Mauritia flexuosa*), murumuru (*Astrocaryum ulei*), copaíba (*Copaifera* sp). Essas espécies são comumente utilizadas pelas populações tradicionais da Amazônia, principalmente como produtos fitofarmacêuticos, sendo o óleo da copaíba empregado como antiinflamatório, o óleo de andiroba para combate às infecções respiratórias, diabetes, reumatismo, dermatites, úlceras, além de ter propriedades cicatrizantes, e a manteiga de murumuru é utilizada como base de sabonetes e protetores solares, além de diversos outros cosméticos. O óleo de buriti é uma importante fonte de vitaminas, proteínas e energia para as populações ribeirinhas.

Entretanto, há muitas dificuldades para a comercialização desses produtos no mercado formal como produtos fitofarmacêuticos e cosméticos, devido principalmente às restrições sanitárias impostas pelos órgãos reguladores de saúde, como a Anvisa. Outro fator de impedimento ao desenvolvimento da cadeia produtiva dos óleos é a baixa quantidade de matéria-prima utilizada nas formulações cosméticas das grandes indústrias consumidoras e a exigência de um alto padrão de qualidade do produto primário.

O Estado do Amazonas é sem dúvida o mais bem organizado entre os três estados pesquisados, detendo o maior conhecimento das três cadeias produtivas (andiroba, copaíba e castanha-do-pará), realizando consideráveis investimentos em aprimoramento e qualificação de recursos humanos e implantando pequenas usinas, as quais vêm levando a considerável melhoria dos insumos.

O governo do Estado do Pará informou que não possui dados consolidados e atualizados sobre as cadeias produtivas de interesse. A agroindústria no Estado é voltada mais para fruticultura e para outras espécies alimentícias como a mandioca, por exemplo. Há estudos dispersos sobre as espécies medicinais, oleaginosas e aromáticas.

Mesmo diante desse quadro, este Estado é o que detém o maior número de empresas instaladas no ramo de cosméticos, incluindo duas de grande porte – a Natura e a Beraca. Segundo levantamento, algumas características apresentadas pelo Pará, tais como maior facilidade de logística

devido a deslocamento rodoviário e a presença de comunidades produtoras de matéria prima organizadas e atuantes.

4. Aspectos legais

Para produzir conhecimento a partir da biodiversidade é necessário o acesso ao Patrimônio Genético Nacional. A legislação em vigor para ter esse acesso e para a Repartição de Benefícios, em caso de estarem envolvidos conhecimentos tradicionais, é regida pelo Departamento do Patrimônio Genético do Ministério do Meio Ambiente. A legislação em vigor é a Medida Provisória 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Tal MP vem recebendo severas críticas da comunidade científica brasileira por entender que é extremamente policialesca e burocrática, e vem criando sérios entraves ao desenvolvimento das pesquisas, em particular quando se associam ao conhecimento tradicional.

Até a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) entrar em vigor, os recursos genéticos eram considerados como patrimônio da humanidade, podendo ser acessados livremente.

No Brasil, país membro da CDB desde 1994, a primeira proposta para regulamentar o acesso aos recursos genéticos data de 1995, iniciativa que partiu da então senadora Marina Silva, por meio de um projeto de lei. Esse projeto foi debatido em vários foros, subsidiou e ainda tem subsidiado a regulamentação da matéria, nacional e internacionalmente. Em 1998, ele foi aprovada no Senado, na forma do substitutivo do Senador Osmar Dias.

No mesmo ano, dois outros Projetos de Lei foram apresentados: um do então deputado Jacques Wagner (PT/BA), e o segundo de autoria do executivo federal, acompanhado por uma Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 618-A/98, que inclui no rol de bens da União o Patrimônio Genético Brasileiro. Em decorrência, a exploração do patrimônio genético passa a depender, como os recursos minerais, de concessão da União.

Em junho de 2000, diante de notícias sobre um contrato entre a Novartis e a Bioamazônia, o governo Federal editou uma Medida Provisória para regulamentar a matéria. Esta MP foi sendo reeditada e modificada até a MP nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, quando foi aprovada a Emenda Constitucional alterando o regime das MPs. A MP 2.186-16 estabelece normas legais para regular o acesso aos recursos genéticos e conhecimento tradicional associado no território brasileiro.

A partir da versão atual da Medida Provisória que é a de nº 2.186-16 de 2001 regulamentada pelo Decreto nº 3.945 de 2001 (modificado pelo Decreto nº 4.946/03), o acesso e a remessa do

patrimônio genético bem como o acesso ao Conhecimento Tradicional Associado existente no país passou a depender de autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, ficando sujeito à repartição de benefícios, nos termos e nas condições legalmente estabelecidos; preservou-se o intercâmbio e a difusão de componente do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado praticado entre as comunidades indígenas e entre as comunidades locais, desde que em seu próprio benefício e baseados na prática costumeira. Esta legislação não se aplica ao patrimônio genético humano.

Com o credenciamento do Ibama para a emissão de autorizações de acesso ao patrimônio genético para pesquisa científica, conforme Deliberação nº 40 do CGEN, este órgão passou a deliberar sobre processos que envolvem acesso ao patrimônio genético para fins de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico, acesso ao conhecimento tradicional associado para quaisquer finalidade, e credenciamento de instituição fiel depositária.

O CGEN, órgão de caráter deliberativo e normativo criado pela MP 2.186-16 no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, é integrado por representantes de diversos ministérios, como o do Meio Ambiente, da Ciência e Tecnologia, da Saúde, da Justiça, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Defesa, da Cultura, das Relações Exteriores, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; por órgãos e entidades da Administração Pública Federal como o Ibama, o Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o CNPq, o Inpa, o MPEG, a Embrapa, a Fiocruz, a Funai, o Inpi, a Fundação Cultural Palmares, com direito a voto; e representantes da sociedade civil, com direito a voz como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais (Abong), a Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia (Abrabi), o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (Cebds), a Comissão Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas, o Conselho Nacional de Seringueiros (CNS), a Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia (Coiab) e o Ministério Público.

O CGEN é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente, representado pelo secretário de Biodiversidade e Florestas e reúne, ordinariamente, uma vez por mês, preferencialmente em Brasília (DF). O Departamento de Patrimônio Genético (DPG), da Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), exerce a função de Secretaria Executiva do CGEN.

O CGEN possui cinco câmaras temáticas, de caráter técnico, que subsidiam as discussões do Conselho. São elas: procedimentos administrativos, conhecimento tradicional associado, repartição de benefícios, patrimônio genético mantido em condições ex situ, acesso à tecnologia e transferência de tecnologia (inativa).

No âmbito do setor produtivo, os aspectos legais que regem a produção de cosméticos são regidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A agência é responsável pela regulamentação, definição e a classificação de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, assim como pelos requisitos técnicos específicos e os requisitos para a rotulagem destes produtos.

São considerados pela Anvisa como produtos de higiene pessoal, os cosméticos e perfumes, as preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado.

5. Modelos de redes existentes na Amazônia: relatos de casos de sucesso

- Projeto norte de pesquisa e pós-graduação

O desenho de atividades em rede na Amazônia vem tomando corpo desde o início dos anos 90, no bojo do Projeto Norte de Pesquisa e Pós-Graduação (PNOPG). O PNOPG foi iniciado envolvendo basicamente instituições federais de ensino e pesquisa, no âmbito do Fórum de Pró-reitores de Pesquisa e Pós-graduação – Regional Norte (Foprop-RNO), financiado pelo CNPq. O objetivo maior era integrar as instituições mais consolidadas da Região como a UFPA, Inpa, Museu Goeldi, Ufam, às chamadas, na época, de instituições periféricas, ou seja, aquelas que ainda não congregavam massa crítica de pesquisadores com qualificação necessária para concorrer a recursos em editais nacionais.

O modelo visava reduzir as desigualdades regionais e tomava por base um estudo denominado Assimetrias do Ensino Superior, realizado pelo então Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFPA, professor Cristóvam Wanderley Picanço Diniz. O estudo apresenta números e faz projeções sobre a evolução do ensino superior através de comparações entre o desempenho das Ifes por região, seus quadros docentes, capacidade de pesquisa e a alocação de recursos públicos no setor. Seu grande mérito foi a indução a criação do PNOPG.

Inúmeros eventos, reuniões e viagens foram realizados por diversos grupos de pró-reitores e por comissões montadas pelo CNPq, buscando viabilizar a construção de redes. Em 1998 o Programa foi iniciado e algumas redes foram efetivamente formadas, resultando em estudos cooperativos entre instituições. A indução para a formação destas redes era a escolha de temas de inte-

resse regional, seguida da abertura de editais, coleta de projetos, análise e alocação dos recursos nas redes consideradas mais abrangentes.

Os editais do PNOPG priorizavam:

- Apoiar projetos de pesquisa básica, experimental e tecnologias em áreas temáticas apontadas como prioritárias em C&T para a Região Norte;
- Auxiliar na desconcentração de investimentos, incentivos e formação de recursos humanos em C&T em nível regional e intraregional;
- Maximizar a contribuição de C&T para a solução dos problemas sócio-econômicos da região;
- Auxiliar na estruturação e fortalecimento dos sistemas de pesquisa científica e tecnológica e de inovações,
- Apoiar a gestão governamental no desenvolvimento de políticas federais, estaduais e municipais de C&T;
- Fortalecer os vínculos de cooperação técnica e financeira entre universidades, institutos de pesquisa e setor produtivo;
- Fortalecer a relação entre C&T e sociedade, por meio da produção conjunta de conhecimentos;
- Fortalecer os programas de pós-graduação por meio de incentivos à consolidação dos grupos e linhas de pesquisas.

O PNOPG foi uma ferramenta fundamental para a consolidação da pós-graduação na Amazônia e conseqüentemente para a formação e fixação de recursos humanos de alta qualificação. Seu sucesso foi mais tangível no setor acadêmico do que na geração de produtos aplicáveis ao setor produtivo. Tal avaliação se justifica em face de distância existente, na época, entre os setores acadêmico e produtivo. Em sua primeira rodada, a quase totalidade dos projetos refletia interações interinstitucionais. Somente no edital 2001 que a presença de empresas passou a ter maior peso na avaliação das propostas.

A tentativa do PNOPG de integrar os setores não teve maiores avanços se analisada sob a luz de alguns fatores. Os recursos destinados ao programa eram modestos e o custo Amazônia muito alto, refletido fundamentalmente pelas distâncias que, em muitos casos separavam os parceiros. O setor acadêmico carecia de grandes investimentos, principalmente nas áreas de infraestrutura

e equipamentos – a maioria dos grupos de pesquisa dependia de análises que eram realizadas em parceria com instituições fora da região. O setor empresarial amazônico também não respondia satisfatoriamente às tentativas de integração – empresas de pequeno e médio porte, muitas vezes empresas familiares com produção artesanal que consideravam pesquisa como custo e não como investimento. Em face dessa realidade, muitos dos projetos encaminhados no bojo do edital PNOPG-2001 representavam integrações com empresas do sudeste.

- Fundos Setoriais

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no país. Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (FVA–Fundo Verde-Amarelo), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura de ICTs (Infraestrutura).

A criação dos Fundos Setoriais representa o estabelecimento de um novo padrão de financiamento para o setor, sendo um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Seu objetivo é garantir a estabilidade de recursos para a área e criar um novo modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais, além de promover maior sinergia entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo.

Os Fundos Setoriais constituem ainda valioso instrumento da política de integração nacional, pois pelo menos 30% dos seus recursos são obrigatoriamente dirigidos às Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, promovendo a desconcentração das atividades de C&T e a consequente disseminação de seus benefícios.

A implementação dos Fundos Setoriais foi outro exercício na estruturação de redes de cooperação científica e tecnológica entre a academia e o mercado, pois podem ser apoiados projetos que estimulassem toda a cadeia de conhecimento, desde a ciência básica até as áreas mais diretamente vinculadas a cada setor.

Com destaque para o CTPETRO, primeiro dos fundos a entrar em operação na região norte, com um desenho de reserva percentual de recursos destinados exclusivamente às Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

O CTPETRO e o Fundo Nacional de Infraestrutura, representaram um impressionante salto de qualidade na adequação de espaço físico, aquisição de equipamentos de pequeno, médio e grande porte e principalmente como excelente meio de interação entre os atores. A academia e os institutos de pesquisa passaram a entender e responder às demandas do setor produtivo, motivados especialmente pela alocação de recursos e a possibilidade de geração de produtos dentro

das especificações exigidas, o que significava transferência de tecnologia e mais uma vez qualificação de recursos humanos.

- Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7)

O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) foi proposto na reunião do Grupo dos Sete países industrializados (G-7), em Houston, Texas (EUA), em 1990. Foi aprovado pelo G-7 e pela Comissão Européia em dezembro de 1991 e lançado oficialmente no Brasil em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio-92. Trata-se de uma iniciativa do governo e da sociedade brasileira em parceria com a comunidade internacional, que visa à formulação e à implantação de políticas para a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal e da Mata Atlântica. Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), o PPG7 é implementado por meio de parcerias em diferentes níveis, envolvendo órgãos governamentais, entidades da sociedade civil e setor privado. O Programa apóia um conjunto de projetos de forma a otimizar os benefícios ambientais oferecidos pelos ecossistemas de modo consistente com os objetivos de desenvolvimento do Brasil. Os objetivos específicos são: 1) demonstrar a viabilidade da harmonização dos objetivos ambientais e econômicos nas florestas tropicais; 2) ajudar a preservar os enormes recursos genéticos das florestas tropicais; 3) reduzir a contribuição das florestas tropicais brasileiras para a emissão global de gás carbônico; 4) fornecer um exemplo de cooperação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento nas questões ambientais globais. O PPG7 está incluído no Programa Amazônia Sustentável (PAS) do MMA. Dessa forma, as ações da segunda fase do PPG7 têm o status de políticas públicas para a Amazônia.

Importantes redes foram formadas, tendo sido desenvolvidos estudos de impacto para a região, sempre buscando a sustentabilidade e envolvendo, desde as comunidades locais até empresas de grande porte.

- Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (Procad)

O Procad, financiado pela Capes, visa promover a formação de recursos humanos de alto nível, nas diversas áreas do conhecimento, através de projetos conjuntos de pesquisa de média duração. Busca também intensificar o intercâmbio científico no país, por intermédio do envolvimento de equipes acadêmicas de diversas instituições de ensino superior e de pesquisa brasileiras, criando condições para a elevação geral da qualidade do ensino superior e da pós-graduação.

Os projetos são apoiados por meio do financiamento de missões de estudo, missões de docência e pesquisa e estágio pós-doutoral. As missões devem ser planejadas de modo a assegurar a implementação das ações necessárias, destinadas a facilitar e possibilitar a interação entre as equipes, consolidando, desse modo, as redes de cooperação.

As redes construídas no âmbito do Procad têm caráter acadêmico e são integradas fundamentalmente por instituições de ensino superior que detêm cursos de pós-graduação. A estruturação da rede envolve obrigatoriamente uma instituição nacional líder, a qual deverá ter conceito seis ou sete na avaliação Capes e, uma ou mais instituições chamadas associadas as quais têm, também obrigatoriamente, que estar credenciadas junto à agência. A idéia central é aproximar instituições já consolidadas e de alto nível a instituições em fase de consolidação, facilitando a interação entre os grupos, a transferência de tecnologias e a qualificação de recursos humanos.

- Institutos

Os institutos nacionais fomentados pelo CNPq vêm representando atualmente a nova modalidade de redes de pesquisa na Amazônia. Promovendo grande interação entre as instituições da Região e parceiras com outras regiões, estas redes têm incentivado o desenvolvimento regional, a busca de soluções para problemas locais e a qualificação e fixação de recursos humanos.

- Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs)

O surgimento das Fundações de Amparo e Pesquisa, especialmente nos Estados do Pará e Amazonas, vem trazendo um grande apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico desses Estados. Entre as ações que incentivam a formação de redes está o lançamento da Redebio, envolvendo além dos dois estados, os Estados do Maranhão (Fapema), Acre e Tocantins. A rede disponibiliza R\$ 8 milhões para o desenvolvimento de projetos ligados a biocosméticos e foi baseada, entre outros, em estudos realizados pelo CGEE.

- FitoDermo

No âmbito do MCT, outra ação que incentiva a constituição de redes na Amazônia é a encomenda feita a parceiros nos Estados do Amazonas e Pará. A rede, chamada de Fitodermo, nucleada pelo Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), recebeu aporte de R\$ 5,5 milhões e integra instituições como as universidades federais do Amazonas e do Pará, o Inpa, e empresas como Chamma D'Amazônia, Beraca e a Pronatus.

6. Aspectos comerciais

Os Estados da Amazônia possuem um considerável número de empresas ligadas ao ramo de cosméticos e derivados. As empresas vão desde organizações familiares, passando por empresas tradicionais na Região, nacionais e até multinacionais. Dado à disponibilidade de dados via Suframa, foram levantadas empresas nos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia e Roraima. Para efeitos práticos, foram consideradas apenas empresas que atuam na área industrial. Os resultados estão expressos na Tabela 10 e na Figura 7. Destaque para o Estado do Pará que apresenta o maior número de empresas.

Tabela 10: Indústrias que atuam na produção de cosméticos e atividades afins

Estado	Acre	Amapá	Amazonas	Rondônia	Roraima	Pará
No de empresas	01	00	05	04	00	08

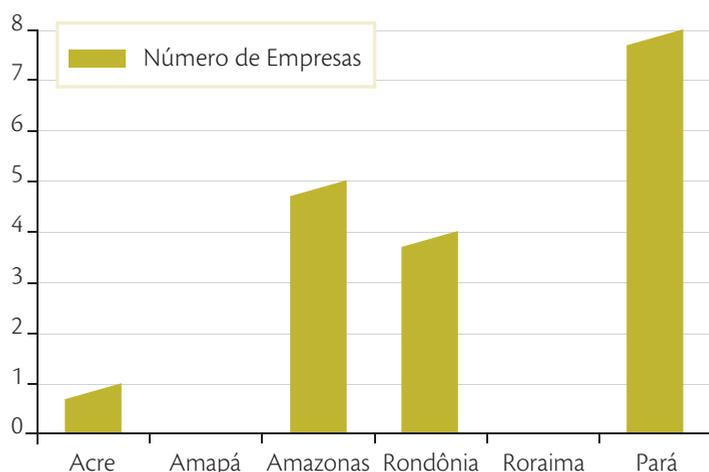


Figura 7: Empresas que atuam no ramo de cosméticos e afins, por Estado

7. Análise dos resultados

Como o trabalho objetivou a geração de informações que subsidiassem a formação de subredes em dermocosméticos na Amazônia, a análise das informações compiladas neste trabalho levou às conclusões apresentadas a seguir. Vale lembrar que, devido à baixa densidade de atividade industrial em cosméticos na Região, associada à diminuta capacidade financeira dessas empresas em investir em ciência e tecnologia, a tarefa de desenvolver conhecimento e tecnologia se encerra nas instituições de ensino e pesquisa regionais e seus parceiros.

Os recursos humanos disponíveis na Região apresentam-se qualificados e boa parte dos pesquisadores e técnicos tem formação de excelente nível e desenvolve atividades em áreas diretamente ligadas a cosméticos ou afins. Um ponto crítico é o pessoal de apoio, como por exemplo técnicos especializados em operação de equipamentos de grande e médio portes e pessoal para operações de rotina em laboratórios, entre outros.

A infraestrutura física pode ser considerada satisfatória, ou seja, os laboratórios encontram-se bem equipados e possuem, em sua grande maioria, os meios necessários ao desenvolvimento de atividades ligadas ao tema. O gargalo relativo a equipamentos é a manutenção e atualização dos mesmos. As instituições públicas tem sérias dificuldades em conseguir recursos para a manutenção de equipamentos. Entre as instituições pesquisadas, o CBA destaca-se com as melhores instalações e com a melhor e mais atualizada central analítica da Região.

Deve ser considerado que as instituições públicas de ensino, pesquisa e desenvolvimento, em sua maioria, trabalham com autonomia para decidirem os caminhos a serem trilhados em pesquisa e desenvolvimento e que muitas, tem seus grupos envolvidos em diversos projetos em andamento ou sendo iniciados.

Os pesquisadores das instituições públicas somente se interessam em participar de projetos nos quais vislumbram algum ganho institucional e não somente aumento de trabalho. Portanto, apontar soluções para os pontos considerados críticos é fundamental para atrair e potencializar o interesse pela rede.

Durante o desenvolvimento das pesquisas que levaram a este trabalho, os pesquisadores, nas entrevistas, manifestaram interesse em integrar uma rede com temática sobre dermocosméticos e concordaram em disponibilizar resultados de pesquisas sobre o tema e aperfeiçoar produtos já existentes.

Como citado anteriormente, as empresas de cosméticos e produtoras de matéria prima para o setor, instaladas na Região, variam desde microempresas familiares até multinacionais. Praticamente todas utilizam pelo menos um dos três insumos oriundos das cadeias produtivas (andi-

roba, copaíba e castanha-do-pará). As empresas ainda tem muita dificuldade em se relacionar com a academia, especialmente na composição de parcerias para o desenvolvimento de projetos e produtos, sendo detectas apenas atividades de prestação de serviços pontuais. Mesmo assim, ao serem contatadas, todas manifestaram extremo interesse na composição de redes de dermocosméticos. O ponto considerado crítico é a relação empresa/comunidades. Nesse caso, as comunidades produtoras de insumos reclamam da irregularidade de aquisição destes por parte das empresas, que, por sua vez, reclamam da baixa qualidade dos insumos fornecidos e da total ausência de parâmetros regulatórios.

O ponto considerado crítico por todos os seguimentos é a atual legislação que rege o acesso ao patrimônio genético nacional. Conforme comentado anteriormente, a realização de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento envolvendo tal acesso é extremamente dificultado por morosos passos burocráticos e inúmeras exigências, muitas vezes levando pesquisadores a trabalharem em desacordo com as normas legais. No caso do desenvolvimento de produtos que necessitem de patenteamento, esta legislação tem que ser seguida rigorosamente.

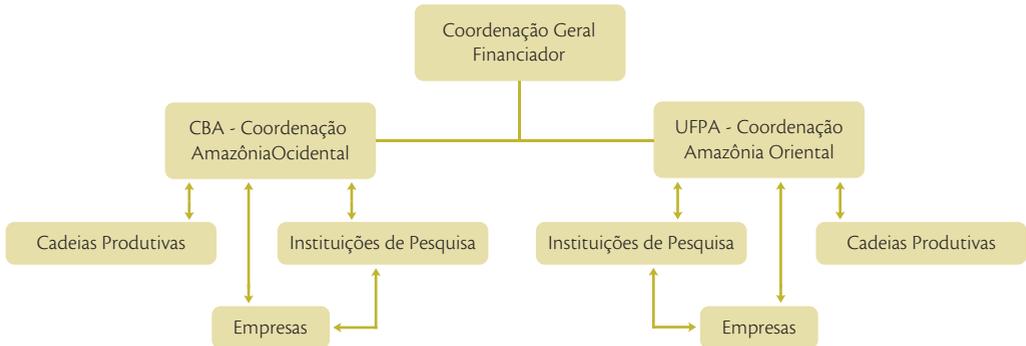
As três cadeias produtivas de insumos (copaíba, andiroba e castanha-do-pará), mostram-se suficientemente organizadas e com produção acima da atual demanda. Excetuando o Estado do Amazonas, os demais estados pesquisados não apresentaram informações consolidadas sobre estas cadeias. Um característica marcante relativa à matéria prima para a produção dos insumos comercializados para as empresas, está no fato desta ser oriunda de atividades extrativistas. Este fato usualmente leva a falta de controle botânico das espécies coletadas, resultando na não padronização dos insumos gerados, queixa comum das empresas que adquirem estes. Por seu lados os fornecedores, usualmente comunidades locais organizadas em cooperativas, se recente da ausência de políticas públicas que proporcionem conhecimento, tecnologia e controle de qualidade de seus produtos, além de financiamentos que apoiem o desenvolvimento das cadeias produtivas.

Finalmente, fica evidente que todas as instituições pesquisadas têm condições de participar da rede. Para que realmente haja interesse, os dois pontos apontados como críticos – recursos para manutenção e atualização de equipamentos e para contratação de pessoal para apoio operacional, tem, obrigatoriamente, que receber atenção especial no modelo de financiamento a ser adotado, sob pena de inviabilização da participação das instituições de menor porte e desinteresse das demais.

8. Sugestões para a modelagem da rede

O trabalho realizado evidencia que as lideranças técnicas e científicas na Amazônia estão polarizadas em dois Estados, o Amazonas e o Pará. Essas áreas abrigam os principais grupos de conhe-

cimento e nucleiam a maioria das indústrias produtoras de cosméticos na Região. Suas economias são bem consolidadas e as cadeias produtivas de insumos encontram-se suficientemente estruturadas para a implantação de subredes de dermocosméticos. Assim, estamos propondo uma estruturação das subredes conforme mostrado no Fluxograma 1.



Fluxograma 1 – Estruturação das subredes de dermocosméticos

Referências

AMAZÔNIA. *Ci. & Desenv.*, Belém, v. 1, n. 1, jul./dez. 2005.

NOVOS ingredientes cosméticos ativos: Vispi Kanga, Cosmet-Pharm Consultants, LLC, Cresskill, NJ, 2002.

PACHION, Renata. Cosméticos: Higiene e beleza avançam sem parar: atualização de produtos e processos garante sexto ano consecutivo de crescimento de vendas. *Química e Derivados*, v. 445, 2006.

Fontes

Assessoria de Planejamento do Centro de Biotecnologia da Amazônia – CBA – Manaus (AM)

Dr. Osmar Lameira - Laboratório de Biotecnologia – Núcleo de Biologia – EMBRAPA Amazônia Oriental – Belém (PA)

Dra. Terezinha de Jesus Soares dos Santos – Centro de Plantas Medicinais e Produtos Naturais – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – Macapá (AP)

Coordenação de Pesquisa de Produtos Naturais – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA
– Manaus (AM)

Dr. Nilson Gabas Jr. – Coordenação de Ciências Humanas; Dra Maria das Graças Bichara Zoghbi – Coordenação de Botânica – Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG -Belém (PA)

Profa. Dra. Elizabeth Portal Viana – Diretora de Pesquisa – PROPESG – Universidade Federal do Amapá – UNIFAP – Macapá (AP)

Prof. Dr. Afonso Duarte Leão de Souza - Faculdade de Química; Pró-reitoria de Planejamento – Universidade Federal do Amazonas – UFAM - Manaus (AM)

Pró-reitoria de Planejamento; Central de Extração; Laboratório de Cromatografia Líquida; Labsisbio; Faculdade de Farmácia; Faculdade de Engenharia Química e Alimentos – Universidade Federal do Pará – UFPA – Belém (PA)

MSc Aristóteles Viana Fernandes – Secretário - Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Estado do Amapá – Macapá (AP)

Dr. Malvino Salvador - Secretaria Executiva Adjunta de Compensações e Serviços Ambientais – SEACA; Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS – Manaus (AM)

D.Sc. Alfredo Kingo Oyama Homm – O desenvolvimento da agroindústria no Estado do Pará - Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodatab) – Belém (PA)

Ministério do Meio Ambiente, Dep. do Patrimônio Genético – Brasília (DF)

Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA – Brasília (DF)

Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA – Manaus (AM)

Federação das Indústrias do Estado do Pará – FIEPA – Belém (PA)

Patentes acadêmicas no Brasil: uma análise sobre as universidades públicas paulistas e seus inventores

Rodrigo Maia de Oliveira¹ & Léa Maria Leme Strini Velho²

Resumo

Esse estudo apresenta um panorama da atividade de patenteamento acadêmico no Brasil. Para tanto, compara, analisa e complementa alguns dados e argumentos da literatura sobre o tema e introduz uma análise do perfil dos inventores acadêmicos. A partir de dados e informações coletadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), nos Núcleos de Inovação Tecnologia (NITs) e na plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), os resultados obtidos evidenciam o recente aumento na atividade de patenteamento acadêmico no Brasil. Desse panorama geral destacam-se: a concentração das patentes acadêmicas das universidades da região Sudeste, especialmente as públicas paulistas; a posição da Fapesp como a principal cotitular des-

Abstract

This paper presents an overview of patenting activities carried out by Brazilian public universities. The analysis is based on data and information collected directly at the National Institute of Industrial Property (INPI), at the Technology Transfer Office (TTO) at each university studied, as well as at the Lattes Database from the National Research Council (CNPq). The main results show a significant increase in the number of patents filed by Brazilian universities in the most recent period; a geographical concentration of academic patents in the South-eastern region, mainly in the São Paulo State; the leadership of FAPESP as the main coassignee; the different licensing strategies adopted by universities and the high level of academic maturity of the inventors.

- 1 Rodrigo Maia de Oliveira é engenheiro de produção de materiais e mestre em engenharia de produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e doutorando do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências (IG) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Email: maia@ige.unicamp.br
- 2 Léa Maria Leme Strini Velho é engenheira agrônoma pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), mestre em agronomia (Unesp) e doutora em Política Científica e Tecnológica pela Science Policy Research Unit (SPRU-Universidade de Sussex-Reino Unido). Atualmente é professora titular do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT-IG-Unicamp). Email: velho@ige.unicamp.br

sas universidades; as diferentes estratégias de licenciamento adotadas e o elevado grau de maturidade acadêmica dos inventores.

Keywords: *Patents. Innovation. Inventions.*

Palavras-chave: Patentes. Inovação. Inventores.

1. Introdução

O processo de proteção e comercialização das pesquisas acadêmicas, por meio do uso do sistema de patentes, não é um fenômeno novo (CESARONI & PICCALUGA, 2005). No entanto, a observação desse processo como objeto de análise vem ocorrendo há pouco mais de uma década, quando começaram a surgir nos EUA os primeiros estudos com o objetivo de melhor entender os vários aspectos que envolvem a propriedade intelectual no ambiente acadêmico.

De fato, as atividades de patenteamento e licenciamento não ocorrem isoladamente dentro da universidade moderna, estando associadas a inúmeros outros fenômenos atuais e inter-relacionados que, em conjunto, formam um contexto institucional muito mais complexo em comparação àquele da universidade "tradicional". Atualmente, a universidade desempenha papéis que originalmente eram entendidos como de responsabilidade exclusiva de outras instituições, tais como empresas e governos. Desse modo, tem sido cada vez mais comum encontrar universidades que mantenham relações de efetiva cooperação com o setor produtivo, que desempenhem papel de destaque no desenvolvimento econômico local ou regional, que tenham implementado iniciativas concretas para proteger e comercializar os resultados de suas pesquisas e que tenham contribuído para a formação de empresas nascentes de base tecnológica (spin offs), dentre outras (CESARONI & PICCALUGA, 2005).

A partir desse contexto, este trabalho se realiza com o objetivo geral de ampliar a compreensão da atividade de patenteamento conduzida pela universidade pública brasileira. Desse objetivo geral decorrem os seguintes objetivos específicos: (a) apresentar um panorama da atividade de patenteamento acadêmico no Brasil; e, (b) caracterizar e analisar o subgrupo de universidades públicas paulistas quanto a esta atividade, com destaque para as características de seus inventores. Considerando este segundo objetivo específico, o artigo aborda os seguintes aspectos: a) evolução no volume dos documentos depositados; b) titularidade; c) depósitos no exterior; d)

1 Metlay (2006), analisando a proposição de que a universidade se encontra num processo de mudança em direção à comercialização dos resultados da sua pesquisa, indica haver uma aguda distinção entre o que os críticos e os defensores dessa proposta consideram ser a universidade moderna (de pesquisa) e a universidade "tradicional", sendo esta última caracterizada por valores tradicionais tais como a liberdade acadêmica, a pesquisa sem restrições ou amarras, e a ciência como vocação (SOLEY, 1995; WEBER, 1982 e METLAY, 2006).

licenciamentos; e) subdomínios tecnológicos; e, f) o perfil dos inventores. Assim, o artigo se divide em sete seções, incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta dados recentes sobre a atividade de patenteamento acadêmico no Brasil, além de alguns argumentos que envolvem o tema. A seção 3 apresenta uma breve caracterização do contexto institucional e das regulamentações de propriedade intelectual das universidades que compõem o estudo de caso. Os aspectos metodológicos envolvendo as bases de dados e a variáveis coletadas encontram-se na seção 4. A seção 5 apresenta e discute os principais resultados do estudo. O artigo se encerra com as considerações finais da seção 6.

2. Patentes acadêmicas no Brasil

A participação da universidade brasileira como usuária do sistema da propriedade intelectual ainda é incipiente, em especial quando comparada à participação das universidades estrangeiras nos seus países de origem². Essa diferença se reflete inclusive nas possibilidades de análise sobre o caso brasileiro. Enquanto os países desenvolvidos usam as patentes concedidas pelos seus Escritórios Nacionais de Patentes como um indicador da atividade de patenteamento das suas universidades, no Brasil a análise equivalente somente tem sentido quando utiliza os documentos depositados³.

Entre os poucos estudos que se debruçam sobre a atividade de patenteamento acadêmico no Brasil estão o de Assumpção (2000), que apresenta os depósitos de patentes das universidades durante a década de 1990; o de Chagas (2004), que analisa como as instituições públicas de ensino e pesquisa vêm implementando a proteção do conhecimento científico e tecnológico a partir da atualização do arcabouço legal da propriedade intelectual; o de Pinheiro-Machado e Oliveira (2004), que fazem uma comparação entre as atividades de patenteamento no Brasil e nos EUA; o de Garnica (2007), que apresenta o desempenho das universidades públicas paulistas quanto às suas atividades de patenteamento e de transferência de tecnologia por meio do número de patentes geradas e contratos estabelecidos com empresas; o de Póvoa (2008), que descreve e analisa os dados sobre depósitos de patentes efetuados por universidades e institutos

2 A participação das universidades estrangeiras nos seus respectivos sistemas de propriedade intelectual tem sido objeto de estudo em diversos países, tais como: EUA (HENDERSON, JAFFE & TRAJTENBERG, 1998; JAFFE, 2000; MOWERY ET AL., 2001; MOWERY, SAMPAT & ZIEDONIS, 2002; MOWERY & ZIEDONIS, 2002; CARLSSOM & FRIDH, 2002; AZAGRA-CARO, ARCHONTAKIS & YEGRO-YEGRO, 2007), Espanha e França (CESARONI & PICCALUGA, 2005), Reino Unido (GEUNA & NESTA, 2006), Itália (BALDINI ET AL., 2006) e Bélgica (SARAGOSSI & VAN POTTELSBERGHE, 2003), dentre outros.

3 A concessão de uma patente ocorre somente após o exame realizado pelos técnicos do Escritório Nacional de Patentes. No caso brasileiro essa competência cabe ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Enquanto nos EUA o prazo médio para um documento ser concedido alcança cerca de 24 meses, em outros países esse mesmo prazo costuma ser significativamente maior. No Brasil, embora o INPI venha dedicando esforços no sentido de reduzir tais prazos, o tempo entre o depósito e a concessão chega a alcançar até 9 (nove) anos (AMCHAM, 2008).

públicos de pesquisa brasileiros; e o de Amadei e Torkomian (2009), que analisam os depósitos de patentes das universidades públicas paulistas no período de 1995-2006.

Comparativamente a esses estudos, este artigo oferece duas contribuições adicionais, a saber: a) compara, analisa e complementa alguns dados e argumentos apresentados pela literatura citada; e, b) amplia a perspectiva de estudo sobre o tema, introduzindo uma análise inicial do perfil dos inventores enquanto agentes ativos do processo de patenteamento acadêmico.

A partir de dados coletados na base de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2009) e junto aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)⁴ foi possível verificar um maior acesso das universidades públicas brasileiras ao sistema de proteção nos anos mais recentes. Para o período compreendido entre 1970 e 2007 foram identificados 2.099 documentos de patentes depositados por um contingente de 90 universidades públicas (estaduais e federais)⁵.

Os gráficos das figuras 1.a e 1.b mostram que a atividade de patenteamento acadêmico no Brasil era praticamente inexistente antes de 1980. De fato, como bem observado por Póvoa (2008), o primeiro documento de patente depositado por uma universidade brasileira foi feito pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no ano de 1979.

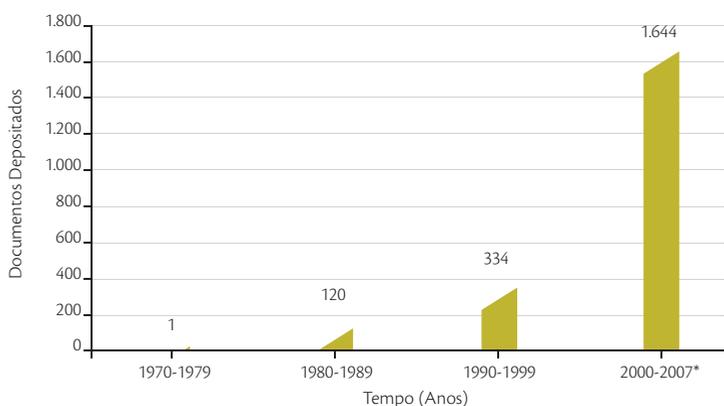


Figura 1.a: Número acumulado de depósitos de patentes acadêmicas por decênio.

- 4 Exceto para o caso das universidades públicas paulistas, cujos dados foram oferecidos exclusivamente pelos NITs, os dados sobre a atividade de patenteamento acadêmico apresentados nesta seção 2 foram coletados diretamente da base de patentes do INPI. Todos os gráficos e tabelas foram elaborados a partir de dados coletados e organizados pelos autores. As eventuais exceções encontram-se devidamente identificadas com a respectiva referência. Os demais aspectos metodológicos do estudo são apresentados como maior detalhamento na seção 4.
- 5 De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais "Anísio Teixeira" (INEP) em 2007 o Brasil possuía 96 universidades públicas, sendo 54 federais e 36 estaduais (INEP, 2009).

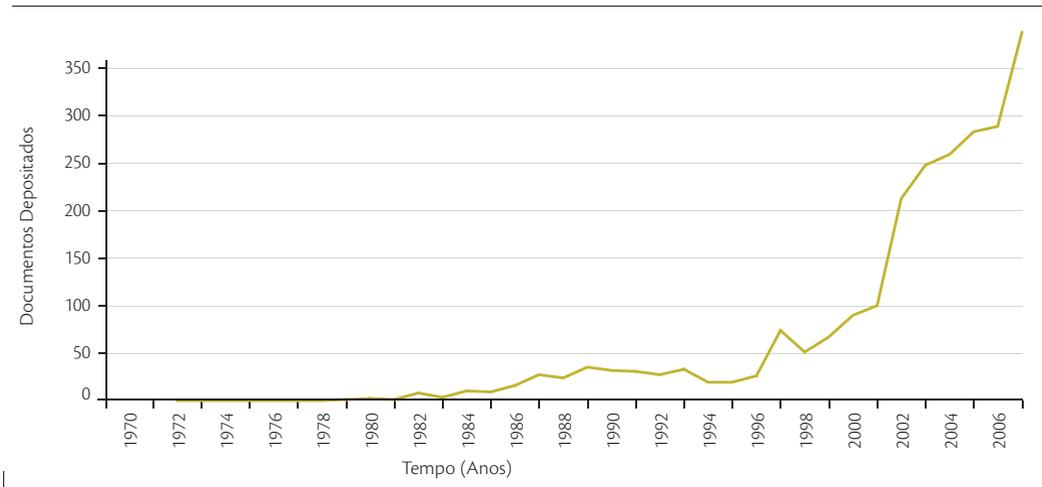


Fig.ura 1.b: Evolução anual dos depósitos de patentes de universidades públicas no Brasil.

Seguindo as fases temporais definidas por Póvoa (2008), até 1996 o panorama de depósitos de patentes acadêmicas é irregular e inferior a 50 depósitos por ano. Segundo esse autor, a queda observada nos anos de 1994 e 1995 teria origem em problemas administrativos relacionados ao processo de redação dos pedidos de patentes na Universidade de São Paulo (USP), que ao lado da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), ocupava posição de destaque em relação às demais (PÓVOA, 2008).

Três argumentos ajudam a explicar o baixo interesse das universidades pelo depósito de patentes nessa primeira fase. O primeiro deles é de caráter histórico e normativo. Considerando que a maioria dos pesquisadores acadêmicos ativos na prática da ciência nas décadas de 70 e 80 foi formada sob forte influência das normas Mertonianas⁶, seria difícil esperar algum comportamento que valorizasse a proteção dos resultados das pesquisas em detrimento da difusão desses mesmos resultados como um bem comum. Um segundo argumento, apresentado por Assumpção (2000), considera que a complexidade dos trâmites para a obtenção de uma patente contribuiu sobremaneira para que a maioria das universidades brasileiras se mantivesse afastada do sistema de proteção por patentes ao longo das décadas de 1970 e 1980. Como terceiro argumento, pode-se indicar a falta de um ordenamento jurídico coerente e de diretrizes políticas específicas para o uso do sistema de proteção por patentes pela maioria das universidades. Vale lembrar que o atual arcabouço legal que estabelece as principais diretrizes para o uso do sistema de propriedade industrial e que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em

6 De acordo com Merton (1942), a ciência desempenhada pela academia segue um conjunto de normas sociais implícitas, também conhecido por "ethos científico" ou "Cudos", sendo esta última denominação um acrônimo dos termos: Comunalism (Comunalismo), Universalism (Universalismo), Disinterestedness (Desinteresse) e Organized Skepticism (Ceticismo Organizado).

instituições brasileiras é relativamente recente (1996⁷, 2004⁸ e 2005⁹). Nessa primeira fase apenas USP e Unicamp estabeleceram suas primeiras normas internas de propriedade intelectual, criando seus primeiros organismos de apoio ao patenteamento¹⁰.

A segunda fase, definida entre 1997 e 2001, é marcada por um crescimento significativo no número de patentes depositadas caracterizado pela maior inclinação na curva de depósitos em relação ao período anterior (Fig. 1.b). O pico observado no ano de 1997 se deve à contribuição quase que exclusiva da Unicamp e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que juntas somaram 49 (75,4%) dos 65 depósitos realizados naquele ano.

Analisando o período mais recente, entre 2002 e 2007, observa-se um crescimento expressivo que alcança em 2007 níveis próximos de 350 depósitos de patentes acadêmicas. Os destaques ficam por conta da Unicamp, que desde 2002 mantém uma média de aproximadamente 50 documentos depositados por ano, da USP, da UFRJ e da UFMG, que em 2007 depositaram, respectivamente, 79, 40 e 33 novos documentos de patente. Nesta última fase (2002-2007) estão concentrados 70,4% dos depósitos realizados por universidades públicas brasileiras junto ao INPI em todo o período 1979-2007. O gráfico a seguir (Figura 2) permite visualizar com mais detalhe a evolução do número de documentos de patente depositados pelas universidades públicas brasileiras, desde 1979 até 2007.

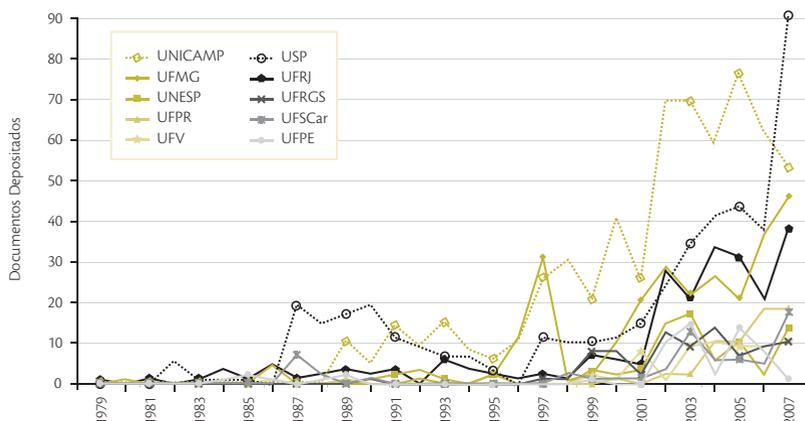


Figura 2: Evolução dos depósitos de patentes acadêmicas no Brasil (1979-2007).

7 Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996 (Lei de Propriedade Industrial – LPI) (BRASIL, 1996).

8 Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004 (Lei de Inovação Tecnológica) (BRASIL, 2004).

9 Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005 (Decreto da Lei de Inovação Tecnológica) (BRASIL, 2005).

10 Maiores informações sobre as normas internas de propriedade intelectual dessas duas universidades são apresentadas na seção 4 deste artigo.

Segundo Póvoa (2008), as causas do intenso aumento do número de depósitos de patentes acadêmicas no período mais recente são variadas, de difícil quantificação e podem guardar algumas correlações. Mesmo assim, o autor argumenta haver três diferentes tipos de mudanças ocorridas ainda na década de 1990 e que estariam entre as principais causas desse aumento, sendo elas (a) mudanças normativas que atualizaram o arcabouço legal brasileiro relacionado à propriedade intelectual; (b) aumento na intensidade da atividade de pesquisa acadêmica, traduzido pelo (b1) aumento do volume de recursos financeiros destinados à pós-graduação e (b2) aumento no número de pesquisadores envolvidos com atividades de pesquisa acadêmica como decorrência do maior número de doutores formados anualmente e (c) mudança de comportamento do pesquisador acadêmico em relação à questão dos direitos de propriedade intelectual, e que seria motivada (c1) pela criação dos NITs dentro das universidades e (c2) pela atualização das regras gerais que definem a participação dos pesquisadores nos resultados econômicos obtidos a partir da exploração comercial de suas pesquisas.

De fato, a partir da década de 90, um conjunto de aspectos estruturais, legais, financeiros e humanos parece modificar o contexto que envolve a academia, gerando um ambiente mais favorável à prática da proteção e da comercialização da pesquisa acadêmica.

O maior uso do sistema de proteção por patentes pelas universidades brasileiras, nos anos mais recentes, permite notar uma clara predominância das universidades públicas da região Sudeste em relação às demais. Pontualmente, na lista das universidades que aparecem no gráfico da figura 2, a única exceção fica por conta da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que embora pertença à região Nordeste, aparece em 8º lugar na contagem geral.

A análise mais abrangente demonstra que ao longo do período entre 1979 e 2007 foram depositadas 2.099 patentes acadêmicas. Desse total, 1.699, ou seja, 79,5% são depósitos de universidades públicas da Região Sudeste (Figura 3). A Região Sul aparece em segundo lugar com 259 (12,3%) depósitos, seguida pela Região Nordeste com 104 (5,0%) depósitos, pela Região Centro-Oeste com 46 (2,2%) depósitos e pela Região Norte com 21 (1,0%) depósitos. Dentro da Região Sudeste, ainda merece destaque a participação das universidades públicas paulistas que, no mesmo período, depositaram 1.085 documentos de patente, representando 51,7% do total.

Essa concentração de patentes acadêmicas na Região Sudeste não é uma evidência totalmente nova. Em levantamento semelhante, realizado para o período entre 1990 e 1999, Assumpção (2000) já havia notado que 89,3% dos depósitos de patentes acadêmicas tinham sido realizados por instituições de ensino e pesquisa públicas da Região Sudeste.

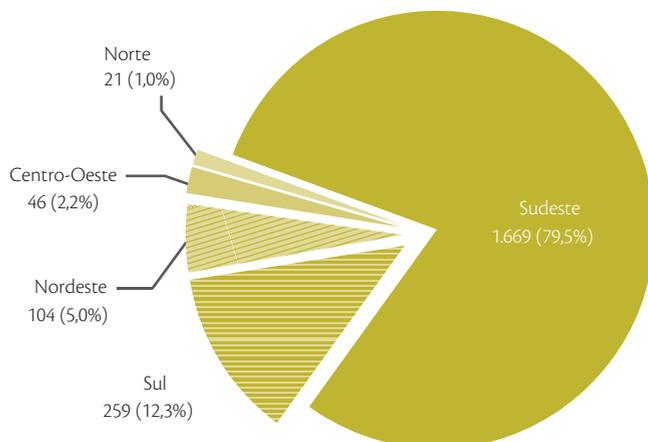


Figura 3: Distribuição regional das patentes acadêmicas.

De acordo com dados publicados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp (FAPESP, 2005), no período entre 1998 e 2002, a região Sudeste liderava a produção científica brasileira, medida em termos do número de publicações indexadas na base de dados Science Citation Index Expanded (SCIE) e produzida pelo Instituto para a Informação Científica (Institute for Scientific Information – ISI). Para evitar qualquer equívoco na indicação de uma eventual correlação, quando se analisa a distribuição regional das patentes acadêmicas entre 1998 e 2002, nenhuma mudança significativa pode ser observada em relação ao panorama mais abrangente (1970-2007). Assim, no período entre 1998 e 2002, fica mantida a liderança da região Sudeste e o ranking de posições das demais Regiões (Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte).

O papel de destaque que a Região Sudeste ocupa no volume de publicações e patentes acadêmicas decorre diretamente da maior concentração de pesquisadores, investimentos públicos e instituições científicas e tecnológicas que se localizam nessa região. Como consequência desse desequilíbrio, desde o início desta década algumas agências de fomento governamentais (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes e Financiadora de Estudos e Projetos – Finep) têm implementado diretrizes e políticas voltadas para a descentralização da atividade científica e tecnológica (FAPESP, 2005).

Ainda no contexto da política científica e tecnológica, essa concentração regional tem servido como justificativa para que haja uma distribuição diferenciada de recursos governamentais em favor das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. De acordo com o Artigo 27, inciso I, da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004 (Lei de Inovação Tecnológica - LIT), há uma clara orientação

de que se devem priorizar ações que visem dotar a pesquisa e o sistema produtivo regional de um maior número de recursos humanos e de maior capacitação tecnológica nas regiões menos desenvolvidas do país (BRASIL, 2004). Dessa forma, dado o panorama mais recente de maior envolvimento das universidades públicas com o sistema de propriedade industrial, justifica-se a realização de novos estudos que contribuam para uma melhor compreensão do tema no contexto brasileiro.

Muito embora as análises de abrangência nacional sejam desejáveis, a segunda parte deste trabalho é conduzida com um escopo mais restrito, como um estudo de caso. Para tanto, foram selecionadas cinco universidades públicas brasileiras, todas localizadas no estado de São Paulo, a saber: a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade de São Paulo (USP)¹¹. A justificativa para a escolha dessas universidades decorre da posição de destaque que ocupam no âmbito regional e nacional, especialmente no acesso que fazem ao sistema de propriedade intelectual em busca de proteger os resultados de suas pesquisas (50% dos depósitos realizados no período estudado).

No entanto, antes de tratar as especificidades relativas aos dados das patentes e dos inventores que compõem o estudo de caso, optou-se por apresentar, na próxima seção, uma breve caracterização das universidades escolhidas.

3. Os contextos institucionais e a regulamentação de propriedade intelectual nas universidades estudadas¹²

3.1. Os contextos institucionais

Entre as universidades estudadas, a Unifesp e a USP foram as primeiras a serem criadas, ambas na década de 30. A Unesp surgiu na década de 50; a Unicamp em meados da década de 60 e a UFSCar, mais nova que as demais, iniciou suas atividades apenas em 1970. Enquanto a maioria delas teve uma atuação acadêmica mais abrangente, distribuída por várias áreas do conhecimento, a Unifesp, durante a maior parte do tempo, permaneceu dedicada quase que exclusivamente às atividades de ensino, pesquisa e extensão na área da saúde. Embora hoje todas elas estejam configuradas por

11 A Universidade Federal do ABC (UFABC) foi excluída da análise pelo fato de ter sido criada em 2005 e, conseqüentemente, não ter depositado qualquer documento de patente no INPI durante o período estudado.

12 As fontes de informação utilizadas nesta seção 3 encontram-se devidamente apresentadas na lista de bibliografias consultadas, sendo elas: USP (1988, 2005, 2008 e 2009), UNICAMP (1997 e 2008), UNESP (1989, 2007 e 2008a), UFSCar (2008a e 2008b) e UNIFESP (2000, 2002, 2005 e 2008).

redes multicampi, destaca-se a amplitude geográfica da Unesp espalhada em 23 cidades do Estado de São Paulo. As demais universidades estudadas também desenvolvem suas atividades em mais de uma cidade, mas com um perfil geográfico mais concentrado (sete cidades no caso da USP; cinco cidades no caso da Unifesp e três cidades cada, nos casos da Unicamp e da UFSCar).

O contingente acadêmico a USP lidera o ranking com cerca de 5.400 docentes e mais de 15.000 servidores que atendem cerca de 54.000 alunos de graduação e 25.400 alunos de pós-graduação. As posições intermediárias são ocupadas pela Unesp (3.500 docentes; 6.800 servidores; 33.000 graduandos e 9.800 pós-graduandos) e pela Unicamp (2.100 docentes; 7.800 servidores; 17.000 graduandos e 15.200 pós-graduandos). Na Unifesp e na UFSCar esses números são bem menores, sendo eles, respectivamente, cerca de 780 e 700 docentes, 1.150 e 7.000 alunos de graduação e 2.780 e 2.500 alunos de pós-graduação.

3.2. As regulamentações de propriedade intelectual

Das cinco universidades estudadas, a USP e a Unicamp foram as primeiras a estabelecer, ainda na década de 80, algum tipo de regulamentação interna no que se refere à propriedade intelectual. Foi no início da década de 90, mais especificamente em 1991, que a Unesp agiu concretamente nesse sentido. As primeiras regras de propriedade intelectual da Unifesp e da UFSCar foram estabelecidas apenas a partir de 2000 e 2003, respectivamente.

O conjunto de diretrizes que formam o núcleo da política de propriedade intelectual de cada universidade reflete um arranjo entre o contexto particular de cada instituição e as regras mais gerais que a subordinam. Mesmo assim, analisando as regras vigentes de cada universidade é possível encontrar padrões normativos que se manifestam nos cinco casos. Exemplos desses padrões normativos seriam: a) a previsão de que o título de propriedade sobre os resultados das suas pesquisas pertence à universidade, figurando o pesquisador com inventor; b) a previsão de que o inventor, ou conjunto de inventores, seja beneficiário de parte da remuneração percebida pela universidade e advinda da exploração comercial do invento; e, c) a previsão de cotitularidade entre a universidade e eventuais parceiros externos (empresas, outras universidades, etc), aplicável sobre proteções que resultem de projetos cooperativos, entre outros.

Importante mencionar que as cinco universidades estudadas criaram suas estruturas organizacionais conhecidas como Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)¹³, geralmente subordinadas à administração central da universidade, com papel institucional de gerir suas políticas de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação. Certamente, os efeitos da promulgação

¹³ Ainda que a expressão "Agência de Inovação" também seja comumente utilizada para denominar esse tipo de estrutura, neste trabalho preferimos usar o termo NIT, conforme definido pela LIT (BRASIL, 2004).

da Lei de Inovação e do seu Decreto regulamentador estimularam sobremaneira as universidades brasileiras a criarem seus NITs.

De modo geral, observa-se que as cinco universidades estudadas avançaram significativamente na regulamentação da propriedade intelectual aplicável aos resultados obtidos pelas suas atividades acadêmicas. Embora uma ou outra universidade possa estar defasada na atualização das suas regras, a maioria delas demonstrou ter adequado seus procedimentos internos às demandas apresentadas pela sua comunidade acadêmica e pela legislação vigente.

4. A coleta de dados sobre as patentes acadêmicas

4.1. Fontes e sistematização dos dados

Os dados que compõem a base deste trabalho classificam-se em dois diferentes grupos: a) dados sobre os documentos de patente e b) dados sobre os inventores (docentes). No primeiro caso, para permitir a sua verificação e complementaridade, os dados foram coletados diretamente nos NITs (ou órgão equivalente) de cada universidade estudada, tendo sido verificados junto à base de patentes do Inpi (INPI, 2009)¹⁴. Sobre as patentes de cada uma das cinco universidades (denominada “base primária”), os seguintes dados foram coletados: a) número do documento (Patente de Invenção, Modelo de Utilidade ou Certificado de Adição); b) data do depósito; c) nome dos titulares; d) título do documento; e) nome dos inventores; f) indicação do principal inventor (indicação pelo NIT); g) Classificação Internacional de Patentes (havendo mais de uma classificação foi considerada apenas a primeira indicação); h) número da extensão ou depósito no exterior (se houve); e, j) licenciamento (se houve).

A partir dos nomes dos inventores identificados da base primária, foi construída uma nova base de dados (denominada “base secundária”) a partir do currículo lattes de cada docente inventor. Portanto, os dados da base foram extraídos diretamente da plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)¹⁵. No sentido de não extrapolar o volume de dados coletados e tentar manter a homogeneidade na análise, este estudo considerou como inventores apenas os pesquisadores (docentes) formalmente vinculados às suas universidades, sendo desconsiderados os dados relativos aos alunos de qualquer nível (graduação, mestrado, doutorado ou pós-doutorado) ou ainda dos servidores técnicos e administrativos. A

¹⁴ Embora a coleta dos dados deste trabalho tenha sido iniciada em meados de 2008, algumas verificações finais, especialmente a respeito das Classificações Internacionais se estenderam até novembro de 2009.

¹⁵ Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>

partir dessa opção metodológica, a primeira atividade executada durante a elaboração da base secundária foi confirmar pelo Currículo Lattes o vínculo institucional do inventor como docente da sua respectiva universidade. A partir dessa confirmação inicial, os seguintes dados foram coletados: a) enquadramento funcional como docente (titular, adjunto associado etc)¹⁶; b) formação acadêmica (livre-docência, pós-doutorado e doutorado); c) orientações concluídas (supervisão de pós-doutorado, doutorado e mestrado); d) bolsista Produtividade do CNPq (modalidade e nível da bolsa) e, por fim, e) liderança de grupo de pesquisa. Todos os dados foram armazenados em tabelas, permitindo sua sistematização, organização, tratamento e análise.

4.2. Limitações dos dados

Embora o conjunto de universidades formado pela Unesp, Unifesp, Ufscar, Unicamp e USP apresente depósitos de documentos de patente desde a década de 1980, apenas os documentos depositados entre os anos de 2000 e 2007 compõem a base primária deste estudo piloto. A decisão por restringir o período analisado (2000-2007) levou em consideração, simultaneamente, a tentativa de maximizar o período de análise, retroativamente a partir do momento atual, e a disponibilidade dos dados sobre as patentes e sobre os inventores. A definição do ano 2000 como limite temporal para a coleta de dados é justificada pela dificuldade crescente de se recuperar dados mais antigos e que não tivessem recebido tratamento sistemático para o seu armazenamento. Além disso, durante o início da construção da base primária, algumas restrições foram observadas na obtenção dos dados sobre os documentos de patentes que ainda se encontravam sob sigilo. Vale lembrar que, de acordo com a Lei de Propriedade Industrial (LPI), os documentos de patente depositados há menos de 18 meses do momento atual têm suas informações mantidas em sigilo pelo Inpi, exceto nos casos em que o(s) titular(es) solicitem a publicação antecipada¹⁷.

Considerando que nem todos os dados sobre as patentes depositadas foram fornecidos pelos NITs ou disponibilizados pelo INPI, algumas análises ainda se encontram em andamento. Este é o caso da Classificação Internacional de Patentes. Muito embora os documentos que compõem a base primária já tenham superado o período de sigilo, parece haver algum atraso do INPI em publicar o despacho 3.1, que traz informações sobre a Classificação Internacional.

16 As categorias de enquadramento funcional decorrem do regime de contratação de servidor público, sendo eventualmente distintas entre a esfera federal e estadual.

17 Art. 30 da LPI - O pedido de patente será mantido em sigilo durante 18 meses contados da data de depósito ou da prioridade mais antiga, quando houver, após o que será publicado, à exceção do caso previsto no art. 75. Art. 30, §1º. da LPI - A publicação do pedido poderá ser antecipada a requerimento do depositante. (BRASIL, 1996).

5. Apresentação e análise dos dados

5.1. Evolução dos depósitos

A partir dos dados sobre os documentos de patente da Unesp, Unifesp, UFSCar, Unicamp e USP foi possível observar a evolução dos depósitos feitos por cada universidade ao longo do tempo junto ao Inpi. Das cinco universidades, a Unesp foi a primeira a depositar um documento de patente, no ano de 1980. A Unicamp é a universidade que acumula o maior número de depósitos durante todo o período, tendo alcançado até o final de 2007 a marca de 527 documentos, seguida pela USP com 391 depósitos. Unesp, UFSCar e Unifesp acumulam, respectivamente, 79, 56 e 32 documentos depositados até o final de 2007.

Entretanto, como dito anteriormente, as décadas de 1970 e 1980 apresentam um volume de depósitos de patente relativamente baixo e descontínuo. De modo geral, apenas a partir do ano de 1997 o volume de depósitos começa a aumentar, permitindo observar uma tendência de crescimento mais pronunciada a partir de 2002, conforme ilustra a figura 4 (2000-2007).

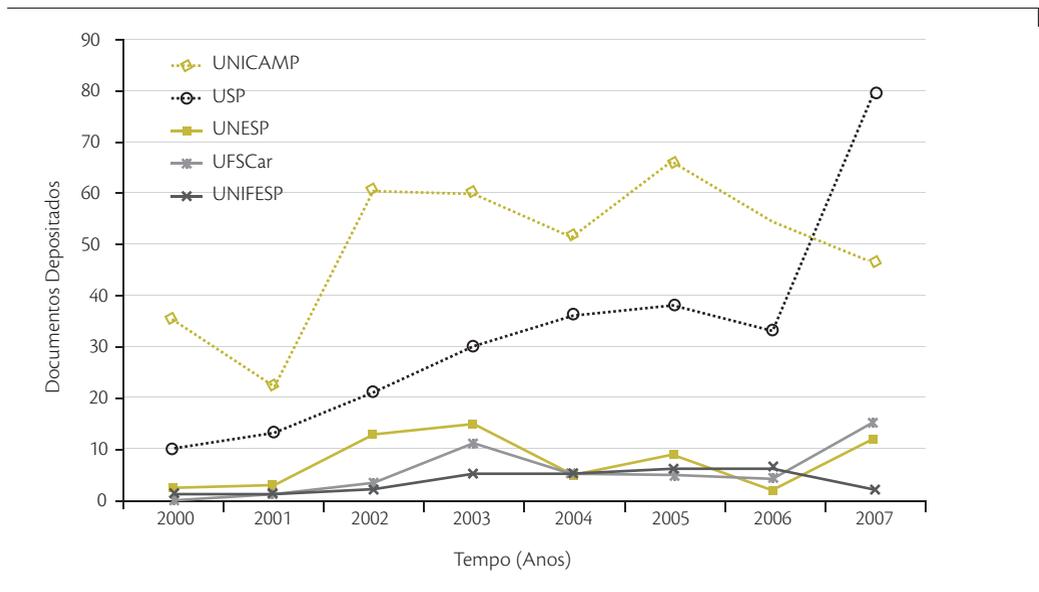


Figura 4: Evolução dos depósitos dos documentos de patente entre 2000 e 2007.

Assim como no caso geral, o processo de crescimento no número de documentos de patentes a partir de 1997 reflete vários aspectos, tais como: a) os primeiros anos de vigência das regulamen-

tações de propriedade intelectual nas universidades; b) a criação e o início de funcionamento das primeiras estruturas de apoio institucional; e, c) a mudança de comportamento da comunidade acadêmica, especialmente nas áreas de ciências exatas e tecnológicas, para a possibilidade de proteção dos resultados das suas pesquisas.

No entanto, um aspecto adicional deve ser considerado. Anualmente, desde 1998, o Encontro de Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia, organizado pela Rede de Propriedade Intelectual e Cooperação, Negociação e Comercialização de Tecnologia (REPICT) reúne pessoas, instituições, experiências, relatos e demandas relacionadas ao tema. Considerando que o encontro reuniu, nas suas várias edições, representantes de inúmeras universidades públicas brasileiras, certamente contribuiu para o amadurecimento do tema no âmbito acadêmico e para o maior acesso dessas universidades ao sistema de propriedade intelectual.

Como consequência dos encontros organizados pela REPICT, surgiu em 2006 o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec). Criado como um órgão de representação dos responsáveis nas universidades e institutos de pesquisa pelo gerenciamento das políticas de inovação e das atividades relacionadas à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, desempenha papel semelhante à AUTM nos EUA. A criação do Fortec resulta de um esforço integrado das instituições produtoras de conhecimento brasileiras, que buscavam constituir uma instância legítima e representativa de seus interesses e que também permitisse a capacitação de profissionais e troca de experiências sobre o tema (FORTEC, 2009).

De qualquer modo, olhando para o gráfico da figura 4, fica evidente a presença de variações no número de depósitos ao longo dos anos mais recentes. Algumas hipóteses podem ajudar a explicar esses desvios, sendo elas: a) tecnologias aptas para serem protegidas e que permaneceram represadas por ausência de um sistema de apoio institucional podem resultar em picos de depósitos nos anos subseqüentes; e, b) a natureza do processamento da propriedade intelectual dentro da universidade, incluindo a disponibilidade de recursos financeiros, prazos, maturidade do invento, quantidade e complexidade das exigências formuladas pela equipe dos NITs pode ter impacto direto no número de depósitos realizados por ano.

A partir de conversas informais com membros dos NITs de algumas das universidades estudadas, foi possível perceber que as hipóteses anteriores possuem validade. O maior volume de documentos depositados pela UFSCar em 2003, pela Unesp em 2007 e pela USP em 2007 reflete a existência de tecnologias que se encontravam represadas sem proteção e que foram encaminhadas a partir do momento em que estruturas de apoio institucionais passaram a tratar sistematicamente os pedidos.

5.2. Titularidade

A titularidade das patentes depositadas pelas universidades no período entre 2000 e 2007 reflete uma parte dos eventuais acordos institucionais estabelecidos com parceiros externos na condução de atividades de pesquisa com aplicação industrial. Ainda que não seja possível inferir estatísticas definitivas a partir da observação da titularidade, a sua descrição ajuda a caracterizar o conjunto das universidades analisadas.

Das cinco universidades, a UFSCar e Unifesp apresentam a maior proporção de documentos depositados em regime de cotitularidade. Na UFSCar, dos 45 pedidos depositados, 29 (64,4%) foram compartilhados com outras instituições, sendo 06 (13,3%) com empresas privadas. No caso da Unifesp, do total de 28 depósitos, 17 (60,7%) foram em cotitularidade, sendo 04 (14,3%) com empresas privadas. Entre os parceiros cotitulares, além de empresas privadas, encontra-se uma empresa pública (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), algumas universidades e institutos de pesquisa brasileiros e estrangeiros e agências de fomento como a Fapesp.

Em segundo lugar aparece a USP, com uma proporção intermediária de documentos depositados em regime de cotitularidade. Dos 260 pedidos depositados pela USP no período entre 2000 e 2007, 108 (41,5%) foram compartilhados com outras instituições, sendo 15 (5,8%) com empresas privadas. Os demais cotitulares são bastante parecidos com os casos da UFSCar e Unifesp. Destaque novamente para a presença da Fapesp, que aparece em 79 (30,4%) depósitos.

UNESP e Unicamp são as universidades que apresentaram a menor proporção de depósitos em cotitularidade. No caso da Unesp, dos 61 documentos depositados, apenas 14 (23,0%) foram em cotitularidade, sendo apenas 1 (1,6%) com empresa privada. Assim como nos casos anteriores, a Fapesp é principal cotitular, aparecendo em 06 (2,3%) depósitos. Na Unicamp essa proporção de cotitularidade foi a menor em comparação às demais universidades. Dos 394 depósitos, 57 (14%) foram em cotitularidade, sendo a única universidade em que a participação das empresas privadas (26; 6,6%) superou a participação da Fapesp (8; 2,0%) como cotitular.

O gráfico do tipo radar, apresentado na figura 5 mostra as diferentes proporções de cotitularidade dos documentos de patente depositados pelas universidades públicas paulistas no período entre 2000 e 2007.

A significativa presença da Fapesp como cotitular, especialmente nos casos da UFSCar, Unifesp e USP, merece um breve comentário. Desde o ano 2000, a Fapesp, por meio do seu Núcleo de Patentamento e Licenciamento de Tecnologia (Nuplitech), concede auxílio financeiro mediante análise e aprovação dos seus assessores, para a proteção dos resultados de pesquisa que tiverem sido obtidos com financiamento da Fundação. Nesses casos o depósito é feito em regime de cotitularidade entre a Fapesp e a universidade em que o pesquisador outorgado estiver vinculado.

Dessa forma, duas forças cooperam para que a presença da Fapesp como cotitular dos inventos acadêmicos seja notada. A primeira delas refere-se ao contexto das relações institucionais estabelecidas entre a Fapesp e as universidades, que se operacionaliza no momento em que o pesquisador acadêmico assina o termo de outorga para a concessão do recurso aprovado e assume assim as regras entre as partes. A outra força seria a racionalização do uso dos recursos financeiros das universidades “dedicados” ao gasto com a proteção e comercialização da sua propriedade intelectual¹⁸.

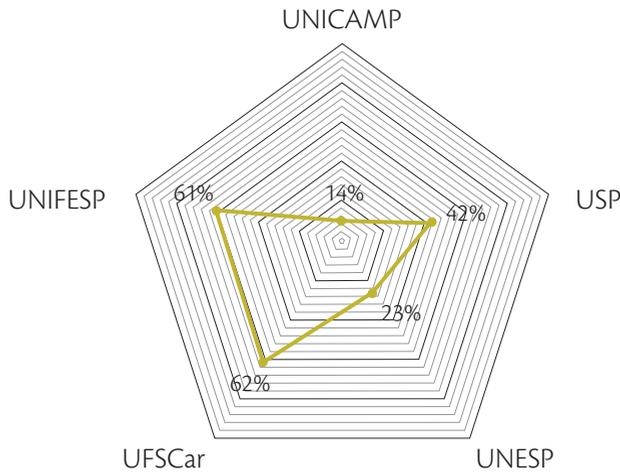


Figura 5: Proporções de cotitularidade nos documentos depositados (2000-2007).

Considerando a disponibilidade do recurso da Fapesp, as universidades desoneram seus gastos com a proteção que ocorre em regime de cotitularidade com a Fundação, podendo destinar tais recursos para os casos em que a proteção for apenas em nome da própria universidade.

5.3. Subdomínios tecnológicos (OST)

A análise das patentes depositadas por área tecnológica utilizou o algoritmo elaborado pelo Observatório de Ciências e Técnicas (Observatoire des Sciences e des Techniques – OST) (OST,

18 Embora esta seja uma hipótese a ser verificada, acredita-se que a maioria das universidades ainda não possui uma parcela do orçamento designada especificamente para as atividades de proteção e comercialização da sua propriedade intelectual. De acordo com o Art 19 do Decreto 5.563/2005, as universidades, na elaboração e execução dos seus orçamentos, devem adotar medidas cabíveis para a administração e gestão da sua política de inovação no sentido de permitir o recebimento de receitas e o pagamento de várias despesas, dentre as quais aquelas envolvidas na proteção da sua propriedade intelectual (BRASIL, 2005).

2008)¹⁹ como forma de reduzir as distorções causadas pelos excessos de agrupamento ou detalhamento presentes na Classificação Internacional de Patentes (CIP)²⁰.

Dentre as cinco universidades estudadas em maior profundidade, a USP e a Unicamp foram as que apresentaram maior abrangência e diversidade tecnológica. Nos dois casos os documentos de patente depositados cobriam praticamente todos os 30 subdomínios tecnológicos disponíveis. Ainda no caso da USP e da Unicamp, os três subdomínios tecnológicos mais evidentes foram “farmacêuticos-cosméticos”, “biotecnologia” e “análise-mensuração-controle”. UFSCar e Unesp encontram-se em posição intermediária, com um nível de diversidade tecnológica um pouco menor, mas com documentos depositados em pelo menos 15 dos 30 subdomínios tecnológicos. No caso da UFSCar, destacam-se os subdomínios “materiais-metalurgia” e “trabalho com materiais”, que juntos representam cerca de 31,2% do conjunto de patentes depositadas. De fato, o maior envolvimento com os subdomínios “materiais-metalurgia” e “trabalho com materiais” reflete a vocação da UFSCar no campo das ciências exatas e tecnológicas, dentre as quais se destaca a Engenharia de Materiais. Por fim, a Unifesp apresenta elevada concentração (82,1%) de suas patentes nos seguintes subdomínios tecnológicos: “farmacêuticos-cosméticos”, “engenharia médica” e “biotecnologia”.

5.4. Depósitos no exterior

A partir das informações oferecidas pelos NITs das universidades pesquisadas verifica-se que uma parcela muito pequena de documentos de patente foi depositada no exterior, ou mesmo estendida por meio do Tratado de Cooperação em Patentes (Patent Cooperation Treaty – PCT). Das cinco universidades estudadas, a UFSCar realizou o maior número de depósitos no exterior: seis no total, concentradas entre os anos de 2002 e 2004. Em seguida aparece a Unicamp com cinco depósitos no exterior. Durante 2000 e 2007, Unifesp e Unesp depositaram no exterior quatro documentos cada. Por fim, a USP aparece com apenas dois depósitos fora do Brasil.

Neste ponto vale esclarecer que o processo de depósito de um documento de patente no exterior envolve custos significativamente maiores do que aqueles realizados para a proteção exclusivamente no Brasil. Geralmente, tais custos estão associados ao pagamento de redação, traduções, exigências de exame, honorários de correspondentes estrangeiros e taxas. Dessa forma, a decisão de depositar um documento fora do Brasil, ou ainda promover a extensão de um do-

19 Neste trabalho utilizamos a versão mais recente do algoritmo de domínios tecnológicos do OST (OST, 2008). Nessa nova versão do algoritmo um novo domínio tecnológico foi incluído e alguns subdomínios foram realocados.

20 Infelizmente, até o momento da conclusão deste artigo, cinco documentos de patente depositados pelas universidades públicas paulistas ainda se encontravam em sigilo no INPI. Por essa razão esses documentos de patente foram excluídos da análise de subdomínios tecnológicos.

cumento depositado no Inpi está, invariavelmente, associada ao potencial de comercialização da tecnologia ou à participação de uma empresa como cotitular.

5.5. Licenciamentos

A análise dos dados relativos ao licenciamento das patentes acadêmicas permite desenvolver duas reflexões complementares. A primeira delas considera, em certa medida, a capacidade do NIT em comercializar as tecnologias que se encontram à disposição para o licenciamento. A outra reflexão reside em tentar avaliar a capacidade da academia em gerar tecnologias que de fato sejam do interesse da sociedade, por meio da sua aplicação nos serviços e produtos que são oferecidos pelas empresas ao mercado. De modo geral, uma maior proporção de licenciamentos em relação ao volume de patentes depositadas deve indicar maior capacidade da universidade em gerar e comercializar os resultados que apresentem aplicação industrial.

No caso das universidades analisadas neste estudo de caso, o destaque fica por conta da Unicamp e da UFSCar. Dos 394 documentos depositados pela Unicamp entre 2000 e 2007, 26 (6,6%) haviam sido licenciados até o final de 2007. Uma proporção um pouco maior ocorre no caso da UFSCar, que teve 45 documentos depositados entre 2000 e 2007, seis dos quais (13,3%) já haviam sido licenciados até o final de 2007. As demais universidades (USP, Unesp e Unifesp) não apresentaram documentos licenciados²¹ para o período estudado.

Vale dizer que a exploração comercial das patentes da Unesp e da Unifesp não tem ocorrido por meio de contratos de licenciamento tradicionais. De acordo com o representante do NIT da Unesp (UNESP, 2008b), o processo de transferência e a exploração comercial das tecnologias desenvolvidas e protegidas têm sido executados por meio de contratos de parceria para o desenvolvimento tecnológico. Como resultado desse processo a universidade espera que sejam depositadas patentes em cotitularidade com os seus respectivos parceiros. No momento seguinte, ou seja, da exploração comercial, cada parte seria proporcionalmente remunerada pelas demais, ou por terceiros, mediante o uso da tecnologia protegida.

Considerando que as cinco universidades analisadas têm condições de se manter atentas às demandas da sociedade e que parte dos resultados alcançados pelas suas pesquisas encontram aplicação industrial, permanece a percepção de que as ações voltadas para a comercialização das tecnologias desenvolvidas pela USP, Unesp e Unifesp ainda podem ser mais bem exploradas pelas universidades.

21 De acordo com Garnica (2007), embora a Unifesp venha obtendo, desde 2000, alguma receita (royalties) com o licenciamento de softwares e direitos autorais, nenhuma das patentes depositadas havia sido licenciada.

De fato, acredita-se que a complexidade da análise do volume de licenciamentos executados pelas universidades extrapola a simples avaliação de desempenho dos NITs em comercializar as tecnologias protegidas pelas suas universidades. Nesse sentido, pelo menos duas hipóteses inter-relacionadas devem ser consideradas nos estudos que se proponham aprofundar a análise sobre o assunto. A primeira hipótese seria a existência de um certo grau de desconexão entre os objetos das tecnologias depositadas como patentes pelas universidades e os interesses das empresas em explorar tais tecnologias. A observação do baixo nível de cotitularidade entre universidades e empresas seria uma evidência de que os resultados encaminhados para proteção decorrem exclusivamente das pesquisas acadêmicas, sem a desejada orientação comercial em busca de atender à demanda do mercado. A segunda hipótese advém do baixo interesse demonstrado pelas empresas brasileiras, enquanto agentes responsáveis pela promoção da inovação tecnológica no país, em absorver as tecnologias desenvolvidas pelas universidades. Essa segunda hipótese encontra correspondência com os dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 (PINTEC 2005) quando indica que as empresas brasileiras demandam muito pouco do conhecimento produzido localmente. De acordo com dados da Pintec 2005, a atividade de maior relevância no esforço inovativo da indústria brasileira advém do desenvolvimento e absorção de tecnologia através da aquisição de máquinas e equipamentos e atividades complementares à compra de bens de capital, tais como treinamento e projeto industrial (IBGE, 2007).

5.6. Perfil dos inventores (docentes)

Conforme apresentado na seção 4, a base secundária compreende o conjunto de informações relativas aos inventores das patentes depositadas pelas universidades públicas paulistas no período entre 2000 e 2007. Estando a base secundária consolidada, foram identificados 545 inventores, sendo 232 inventores da USP, 195 da Unicamp, 49 da Unesp, 40 da UFSCar e 29 da Unifesp. Para facilitar a apresentação dos dados relativos aos inventores, esta seção foi subdividida nos seguintes aspectos de análise: a) número de patentes por inventor, b) cargos ocupados, c) títulos acadêmicos, d) orientações concluídas, e) desempenho acadêmico (bolsas de produtividade do CNPq), e f) liderança de grupos de pesquisa.

5.7. Número de patentes por inventor

A análise imediata que decorre da organização da base secundária é a distribuição do número de patentes por inventor. Do conjunto total de 545 inventores, 345 (63,3%) aparecem como inventores de uma única patente. Em seguida, 91 (17,7%) pesquisadores aparecem como inventores de duas patentes e outros 59 (10,8%) como inventores de três patentes. Os demais 50 (9,2%) pesquisadores figuram como inventores de quatro ou mais documentos de patente.

Observando isoladamente os inventores de cada universidade, a atenção se volta para alguns casos extremos. O “campeão” em inventos, Prof. Dr. Rodney Bertazzoli, aparece em 25 documentos de patente depositados pela Unicamp. Ele é seguido de perto por outros dois inventores da Unicamp que figuram em 19 documentos de patente cada. Outros quatro inventores da Unicamp também figuram em pelo menos 10 documentos de patente. De certa forma, este resultado ratifica a vocação científica e tecnológica que se encontra associada à imagem institucional da Unicamp. Nas demais universidades estudadas (USP, Unesp, UFSCar e Unifesp), nenhum inventor alcança a marca de 10 patentes depositadas entre 2000 e 2007. Os casos de destaque para essas universidades são alguns inventores da USP e da Unesp que figuram entre cinco e oito patentes. Os inventores mais ativos da UFSCar e da Unifesp não superam quatro patentes depositadas cada.

5.8. Cargos ocupados pelos inventores

Embora existam inúmeras diferenças entre as universidades federais e estaduais, de modo geral, suas estruturas de cargos e funções docentes são relativamente parecidas. Nas federais (UFSCar e Unifesp) há uma subdivisão em cinco classes²²: titular, associado, adjunto, assistente e auxiliar. Entre as estaduais há dois grupos. A Unesp possui uma estrutura de cargos e funções subdividida em quatro classes²³: titular, adjunto, assistente doutor e assistente. Por fim, USP²⁴ e Unicamp²⁵ apresentam a mesma estrutura, subdividida em apenas três classes (titular, associado e doutor). Analisando o conjunto dos 545 inventores, 204 (37,4%) ocupam o cargo de professor titular, que representa o nível mais elevado na progressão da carreira docente em qualquer uma das universidades. Se a análise incluir os cargos e funções subsequentes (adjunto e associado), essa participação atinge 400 inventores (73,4% do total).

5.9. Títulos acadêmicos dos inventores

Geralmente, os títulos acadêmicos mais relevantes no currículo do pesquisador são, em ordem crescente, o doutorado, o pós-doutorado e a livre-docência. Considerando o nosso conjunto de 545 inventores, observou-se que a grande maioria, ou seja, 540 (99,1%) possuem pelo menos um doutorado. No caso dos títulos de pós-doutorado, há uma maior distribuição. Mesmo assim,

22 Para maiores detalhes sobre a reestruturação das carreiras de Magistério de Ensino Superior recomenda-se consultar a Lei nº 11.344, de 08 de setembro de 2006 (BRASIL, 2006).

23 Estatuto da Unesp (UNESP, 1989).

24 SÃO PAULO (Estado). Resolução nº 3.461, de 7 de outubro de 1988. Estatuto da Universidade de São Paulo. D.O.E., 8 out. 1988.

25 Estatutos da Unicamp (UNICAMP, 1997).

371 (68,1%) inventores possuem pelo menos um título de pós-doutorado. Por fim, do conjunto de 545 inventores, 311 (57,1%) possuem pelo menos um título de livre-docência.

Orientações concluídas

Outro aspecto interessante na análise dos inventores recai sobre o volume de orientações concluídas. Do conjunto total de 545 inventores, 381 (69,9%) orientaram mais de cinco trabalhos de mestrado. No caso do doutorado, 289 (53,0%) inventores orientaram mais de cinco alunos. Já no caso das supervisões de pós-doutorados, o nível é bastante menor. Apenas 155 (28,4%) inventores supervisionaram pelo menos um pós-doutor. Além disso, alguns extremos podem ser mencionados. Um pequeno grupo formado por sete inventores havia orientado, até o final de 2007, 40 alunos de mestrado. No caso do doutorado, apenas dois inventores orientaram mais de 40 alunos. Por fim, quatro inventores foram supervisores de pós-doutorado de mais de 10 alunos.

Desempenho acadêmico (bolsas produtividade do CNPq)

Uma dimensão complementar da análise considerou algumas variáveis de desempenho dos inventores a partir das informações disponíveis na base Lattes do CNPq e que compõem a base secundária, sendo elas: (a) bolsa de produtividade (Bolsa de Produtividade em Pesquisa – PQ ou Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora - DT²⁶) e (b) nível da bolsa de produtividade. Vale considerar que a posição dos inventores em qualquer uma dessas variáveis reflete, em certo grau, seu desempenho acadêmico avaliado por comitês internos de assessoramento do CNPq ou por assessores multidisciplinares ad hoc.

Nesse aspecto, foi possível observar que a maioria dos inventores é bolsista de produtividade pelo CNPq. Dos 545 inventores, 353 (64,8%) são bolsistas de Produtividade em Pesquisa (PQ) e apenas três são bolsistas de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT). No entanto, recentemente, a bolsa de Produtividade DT passou a ter os mesmos benefícios e características semelhantes à bolsa PQ. Dessa forma, é possível que dentro de poucos anos se observe um processo de migração dos inventores que antes tinha bolsas Produtividade PQ para DT.

Quando o nível da bolsa de produtividade é considerado na análise, observa-se uma concentração um pouco maior nas bolsas de nível 2, que foram designadas para 127 (23,3%) dos 545 inventores. Quando os inventores que possuem bolsas de nível 1 (A, B, C e D) são considerados em apenas um grupo, o contingente formado alcança 226 inventores, representando 41,5% do total.

26 A bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) tem a finalidade de distinguir o pesquisador, valorizando sua produção em desenvolvimento tecnológico e inovação segundo critérios normativos, estabelecidos pelo CNPq e, especificamente, por um Comitê Avaliador (CNPq, 2009).

Vale lembrar que as bolsas de produtividade do CNPq possuem cinco diferentes níveis²⁷, a saber: 1A, 1B, 1C, 1D, 2 e Sr²⁸, sendo o nível 1A o mais elevado dentre os demais.

Liderança em grupos de pesquisa do CNPq

A análise da liderança de grupos de pesquisa cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq indica que dos 545 inventores, 335 (61,5%) figuram como líderes de pelo menos um grupo de pesquisa. Neste conjunto de líderes de pesquisa, a maior parte (274 inventores) lidera um único grupo de pesquisa. A carga de liderar quatro grupos de pesquisa simultaneamente foi encontrada para o caso de apenas um inventor.

Perfil geral dos inventores

Por fim, se fosse possível definir um perfil geral do inventor dessas universidades, ele provavelmente ocuparia o cargo de professor Titular, com títulos acadêmicos de doutorado, pós-doutorado e livre-docência. Além disso, teria orientado mais de uma dezena de alunos de mestrado e doutorado, seria bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq em nível 1 e lideraria pelo menos um grupo de pesquisa do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

6. Considerações finais

A partir dos resultados apresentados neste artigo, fica evidente o maior envolvimento das universidades públicas com o sistema de propriedade intelectual. O número de depósitos de documentos de patente realizados por universidades públicas brasileiras tem crescido significativamente na última década.

Embora a evolução das patentes acadêmicas ocorra em todas as partes do país, a Região Sudeste se destaca das demais com 80% dos depósitos. Dentro da Região Sudeste, as universidades do Estado de São Paulo respondem por metade das patentes acadêmicas depositadas até o final de 2007. No entanto, a liderança da Região Sudeste e do Estado de São Paulo não é surpreendente, refletindo a concentração regional de: a) instituições acadêmicas, b) pesquisadores e c) investimentos em atividades de pesquisa científica e tecnológica.

27 Os níveis e valores das bolsas de Produtividade PQ e DT podem ser consultados no seguinte sítio eletrônico: http://www.cnpq.br/normas/rn_06_026.htm#pq.

28 O nível 2 apresenta apenas valor para a bolsa, sem adicional de bancada. O nível SR não apresenta valor de bolsa, sendo apenas concedido o valor referente ao adicional de bancada. Todos os outros níveis apresentam valores para bolsa e adicional de bancada.

Especificamente nos casos das universidades públicas paulistas, alguns aspectos ajudam a entender melhor as particularidades que envolvem o processo de proteção e comercialização das pesquisas acadêmicas. No que se refere à titularidade, merece destaque a posição assumida pela Fapesp que aparece como cotitular em boa parte dos documentos depositados, em detrimento de participações mais significativas do setor produtivo. O depósito de patentes no exterior ainda é incipiente, refletindo os elevados custos associados ao processo e o potencial de comercialização dessas tecnologias no âmbito global. No aspecto comercial, apenas Unicamp e UFSCar apresentaram patentes licenciadas a terceiros. Alternativamente, Unesp e Unifesp têm buscado resultados comerciais por meio de contratos cooperativos com o setor produtivo para o desenvolvimento tecnológico.

De modo geral, o perfil dos inventores das universidades públicas paulistas parece refletir certa maturidade acadêmica desses inventores. O acesso às posições mais elevadas na carreira docente, o acúmulo de títulos e o desempenho acadêmico traduzido em bolsas de produtividade estão diretamente associados aos resultados alcançados pelo pesquisador ao longo do tempo, de acordo com os critérios do sistema acadêmico de avaliação e recompensa no qual ele se encontra inserido. Infelizmente, por restrições metodológicas, não foi possível verificar a existência de correlações entre o volume de patentes os perfis dos inventores. Entretanto, uma possível mudança de comportamento dos pesquisadores acadêmicos na forma de divulgar os resultados de suas pesquisas, o amadurecimento do sistema de propriedade intelectual no país, a recente introdução de regras de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em instituições brasileiras e a criação de organismos de apoio à proteção e comercialização dos resultados das pesquisas acadêmicas formam o conjunto de argumentos que ajudam a entender o crescimento no número de patentes depositadas pelas universidades públicas brasileiras.

Acredita-se que este trabalho atinge o objetivo proposto de contribuir para uma maior compreensão do tema no Brasil. Embora ele seja essencialmente exploratório e descritivo, deve ser considerado como um ponto de vista adicional na construção de uma linha de pesquisa que se aprofunde em estudar esse fenômeno. Consequentemente, a proposição de novos trabalhos decorre diretamente dos resultados, observações e considerações aqui apresentados.

Uma primeira sugestão seria aprofundar o entendimento do contexto político e regulatório que permeia o ambiente brasileiro a partir do final da década de 1990 e estimula o envolvimento das universidades com o sistema de propriedade intelectual. A formação do arcabouço legal, as políticas governamentais voltadas para o tema, os papéis e interesses dos vários atores institucionais e a dinâmica de funcionamento dos fóruns de discussão são alguns dos aspectos que merecem maior atenção.

Outra sugestão seria aprofundar a análise sobre o comportamento do pesquisador (e inventor) enquanto atores sociais envolvidos no processo de proteção e comercialização dos resultados da pesquisa acadêmica. De acordo com Oliveira e Velho (2009), a definição da agenda de pesquisa; a escolha das fontes de financiamento, das fontes de pesquisa bibliográfica e dos meios de publicação; a questão do tempo de dedicação às inúmeras atividades acadêmicas; a escolha do perfil dos alunos de pós-graduação; a escolha de quais grupos de pesquisa participar ou quais grupos formar, a solução individual do “dilema” publicar versus patentear, são alguns dos inúmeros aspectos que ainda precisam ser melhor compreendidos.

Uma sugestão adicional seria ampliar o escopo territorial e temporal apresentado neste trabalho. A coleta e a análise dos dados referente às demais universidades públicas brasileiras e o acompanhamento sistemático de indicadores ao longo do tempo, devem colaborar para a proposição de políticas públicas voltadas para a manutenção dos eventuais benefícios e minimização dos riscos associados à proteção e comercialização das pesquisas acadêmicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a valiosa colaboração das equipes dos NITs das universidades estudadas; dos representantes do INPI, que até o último momento ofereceram informações sobre os documentos de patente depositados; e da aluna Gedalva Souza, pela colaboração na coleta e organização dos dados das patentes e dos inventores. Os comentários e sugestões feitas sobre o conteúdo deste artigo pelo professor José Manoel Carvalho de Mello (UFF) e pelo professor Wilson Suzigan (DPCT/Unicamp), durante o exame de qualificação de doutorado, também merecem a nossa especial gratidão. Registramos também o agradecimento à Capes pelo suporte financeiro oferecido pela bolsa de doutorado. Quaisquer visões, resultados e conclusões apresentadas neste trabalho são de responsabilidade exclusiva dos seus autores.

Referências

- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas (1995-2006). *Ci. Inf., Brasília*, v. 38, n. 2, Ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010019652009000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 nov. 2009. DOI: 10.1590/S0100-19652009000200001.
- ASUMPÇÃO, E. G. **A utilização do sistema de patentes pelas universidades brasileiras nos anos 90.** Rio de Janeiro: INPI, 2000.
- AZAGRA-CARO, J. M.; ARCHONTAKIS, F.; YEGROS-YEGROS, A. In which regions do universities patent and publish more? *Scientometrics*, v. 70, p. 251-266, 2007.

- BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. Institutional changes and the commercialization of academic knowledge: a study of Italian universities patenting activities between 1965 and 2002. **Research Policy**, v. 35, p. 518-532, 2006.
- BRASIL. Presidência da República. Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menuesquerdo/patente/pasta_legislacao/lei_9279_1996_html>. Acesso em: 15 mar. 2008.
- _____. Lei n. 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 25 mar. 2008.
- _____. Decreto n. 5.563 de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a lei nº 10.973/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm>. Acesso em: 25 mar. 2008.
- _____. Lei n. 11.344 de 08 de setembro de 2006. Dispõe sobre a reestruturação das carreiras de Magistério de Ensino Superior e de Magistério de 1o e 2o Grau dentre outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11344.htm>. Acesso em: 04 jul. 2008.
- CÂMARA AMERICANA DE COMÉRCIO – AMCHAM. **Governo deve levar a Congresso em breve proposta de adesão a Protocolo de Madri**. 2008. Disponível em <http://www.amcham.com.br/update/2008/update2008-04-17b_dtml>. Acesso em: 17 jun. 2008.
- CARLSSON, B.; FRIDH, A.-C. Technology transfer in United States universities. **Journal Evolutionary Economics**, v. 12-1, p. 199-232, 2002.
- CESARONI, F.; PICCALUGA, A. Universities and intellectual property rights in Southern European countries. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 17-4, p. 497-518, 2005.
- CHAGAS, E. N. **Apreensão, Implementação e Gestão da Propriedade Intelectual nas Instituições Públicas de Ensino Superior**. Viçosa : UFV, 2004. 134 p.
- CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO – CNPq. **Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora - DT**. 2009. Disponível em: <http://www.cnpq.br/normas/rn_06_016_anexo2.htm>. Acesso em: 24 ago. 2009.
- FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA – FORTEC. **Apresentação**. 2009. Disponível em: <<http://www.fortec-br.org/site/>>. Acesso em: 14 ago. 2009.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo**. São Paulo : FAPESP, 2005. Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap05_vol1.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2008.
- GARNICA, L. A. **Transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual em universidades públicas no Estado de São Paulo**. São Carlos : UFSCar, 2007. Disponível em: <http://www2.ufscar.br/interface_frames/index.php?link=http://www.bco.ufscar.br>. Acesso em: 21 jan. 2008.
- GEUNA, A.; NESTA, L. J.J. University patenting and its effects on academic research: the emerging European evidence. **Research Policy**, v. 35, p. 790-807, 2006.

- HENDERSON, R.; JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988. **The Review of Economics and Statistics**, v. 80-1, p. 119-127, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI. **Consulta à Base de Patentes**. 2009. Disponível em: <<http://pesquisa.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/patentes/patenteSearchAvancado.jsp>>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Sinopses estatísticas da educação superior: graduação**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2007/Sinopse2007.zip>>. Acesso em: 12 abr. 2009.
- JAFFE, A. The US patent system in transition: policy innovation and the innovation process, *Research Policy*, v. 29, p. 531-557, 2000.
- MERTON, R. K. The normative structure of science. In: _____. **The Sociology of Science: theoretical and empirical investigations**. Chicago: University of Chicago Press, 1942. p. 267-278.
- METLAY, G. Reconsidering renormalization: stability and change in 20th-century views on university patents. **Social Studies of Science**, v. 36, p. 565-597, 2006.
- MOWERY, D. C.; NELSON, R. R.; SAMPAT, B. N.; ZIEDONIS, A. A. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. **Research Policy**, v. 30, p. 99-119, 2001.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N.; ZIEDONIS, A. A. Learning to patent: institutional experience, learning, and the characteristics of U.S. University patents after the Bayh-Dole act 1981-1992. **Management Science**, v. 48-1, p. 73-89, 2002.
- MOWERY, D. C.; ZIEDONIS, A. A. Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. **Research Policy**, v. 31, p. 399-418, 2002.
- OBSERVATOIRE DES SCIENCES E DES TECHNIQUES – OST. **Rapport biennal édition 2008**. Disponível em: <http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx_ostdocuments/PartiesAnnexe.indd.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2009.
- OLIVEIRA, R. M.; VELHO, L. Benefícios e riscos da proteção e comercialização da pesquisa acadêmica: uma discussão necessária. **Ensaio: aval. pol. públ. educ.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362009000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 abr. 2009. DOI: 10.1590/S0104-40362009000100003.
- PINHEIRO-MACHADO, R.; OLIVEIRA, P. L. A comparative study of patenting activity in U.S. and Brazilian scientific institutions. **Scientometrics**, v. 61, n. 3, p. 323-338, 2004.
- PÓVOA, L. M. C. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/economia/teses/2008/Luciano_Povoa.pdf>. Acesso em: 21 set. 2009.

SARAGOSSI, S., VAN POTTELSBERGHE, B. What patent data reveal about universities: the case of Belgium. *The Journal of Technology Transfer*, v. 28, p. 47-51, 2003.

SOLEY, L. *Leasing the Ivory Tower: The Corporate Takeover the Academy*. Boston: South End Press, 1995. 204 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP. **Estatuto da USP**. 1988. Disponível em: <<http://leginf.uspnet.usp.br/estatuto/estatuto.html>>. Acesso em: 11 ago. 2009.

_____. **Normas USP**. 2005. Disponível em: <<http://www.usp.br/leginf/port/>>. Acesso em: 04 ago. 2009.

_____. **A USP em números**. 2008. Disponível em: <http://sistemas.usp.br/anuario/usp_em_numeros.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2009.

_____. **A USP**. 2009. Disponível em: <<http://www4.usp.br/index.php/a-usp>>. Acesso em: 03 ago. 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Estatutos da Universidade Estadual de Campinas**. 1997. Disponível em: <http://www.sg.unicamp.br/docs/Estatutos_da_Unicamp.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2009.

_____. **Anuário Estatístico 2008: base 2007. 2008**. Disponível em: <http://www.aeplan.unicamp.br/anuario_estatistico_2008/anuario2008.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO – UNESP. **Estatuto da UNESP**. 1989. Disponível em: <<http://www.unesp.br/servico/estatuto.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2008.

_____. **Anuário Estatístico**. 2007. Disponível em: <http://unesp.br/aplo/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=100>. Acesso em: 03 abr. 2008.

_____. **História da criação da UNESP**. 2008. Disponível em: <<http://www.unesp.br/perfil/perfil.php>>. Acesso em: 03 abr. 2008.

_____. **Dados UNESP**. 2008. Mensagem recebida por: <fabiola@reitoria.unesp.br> em 26 mar. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar. **A Universidade**. 2008. Disponível em: <<http://www2.ufscar.br/aufscar/auniversidade.php>>. Acesso em: 10 mai. 2008.

_____. **A Universidade**. 2008. Disponível em: <http://www.ufscar.br/~soc/consuni/2007/resolucao_consuni_165_572.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – UNIFESP. Resolução s/n. Dispõe sobre o Registro de "Software" no âmbito da UNIFESP. 2000. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/orgaos/comissoes/marketing/resol_soft.htm>. Acesso em: 07 mai. 2008.

_____. Portaria nº 662, de 13 de agosto de 2002. 2002. Disponível em: <<http://dgi.unifesp.br/comunicacao/nupi.php?tp=405>>. Acesso em: 03 mai. 2008.

_____. **Anuário 2004: introdução**. 2005. Disponível em: <<http://caidionline.epm.br/reitoria/anuario2004/01.php>>. Acesso em: 05 mar. 2008.

_____. **Dados UNIFESP 2007**. 2008. Mensagem recebida por: <bernadete.dcom@epm.br> em 08 mai. 2008.

WEBER, M. A ciência como vocação. In: GERTH, H. H.; MILLS, C. WRIGHT. (Org.). **Ensaio de Sociologia**. Tradução de Waltensir Dutra . [Rio de Janeiro]: LTC Editora, 1982. 340 p.

Empresas de base tecnológica induzidas e espontâneas na região metropolitana de Campinas: limitações, potencialidades e relações com o espaço geográfico¹

Guilherme B. R. Lambais²

Resumo

O presente artigo propõe analisar um conjunto de empresas de base tecnológica da Região Metropolitana de Campinas ligadas às incubadoras e à Universidade Estadual de Campinas, as quais chamamos, respectivamente, de empresas “induzidas” e de “espontâneas”. Foi realizado uma coleta primária de dados através de questionários enviados diretamente às empresas. A taxa de resposta fora de 31% para nossa população de empresas ligadas às incubadoras e 24% para as ligadas Unicamp. Propomos discutir características endógenas e exógenas às empresas e também suas relações com o espaço geográfico. Nossas principais conclusões são: 1) a emergência do espaço como fundamental no processo de criação e desenvolvimento de empre-

Abstract

The objective of this paper is to analyze a set of technology-based enterprises connected to incubators and the University of Campinas, both located in the Metropolitan Region of Campinas, Brazil. We call these, respectively, “induced” and “spontaneous” companies. A survey was conducted directly with the companies and revealed an answer rate of 31% for our population connected to incubators and 24% for those connected with the university. We propose a discussion of firm’s endogenous and exogenous characteristics, as well as their relations with the geographic space. Our main conclusions are as follows: 1) the space emerges as fundamental in the creation and development of technology-based

¹ Este artigo é desenvolvido em grande medida a partir dos resultados finais de um projeto de pesquisa executado no Instituto IC2 da Universidade do Texas em Austin, publicado para discussão com título “The Metropolitan Region of Campinas, Brazil – Applying the Technopolis Framework”. Gostaria de agradecer as seguintes pessoas, que contribuíram primordialmente, seja para o projeto de pesquisa, seja para o presente trabalho: Dr. David V. Gibson e Dr. James E. Jarrett do Instituto IC2, Dr. Fabio Ferreira da UFBA, Carlos R. A. França da Fundação SEADE, Paulo Lemos da Agência de Inovação da Unicamp, Dr. Antonio M. Buainain, Dr. Alexandre Gori Maia e Dra. Ana Lucia Gonçalves da Silva do Instituto de Economia da Unicamp e prof. Marcelo M. Magalhães da Unesp-Tupã. Eximo-os de quaisquer erros remanescentes.

² Guilherme B. R. Lambais está finalizando a graduação em Ciências Econômicas e é pesquisador estagiário do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia, ambos no IE-Unicamp. Já foi bolsista Capes na Universidade do Texas em Austin, pesquisador estagiário no Instituto IC2 (Innovation, Creativity and Capital), também da Universidade do Texas e bolsista CNPq de iniciação científica no IE-Unicamp. Email: gbrlambais@gmail.com

sas de base tecnológica, 2) os dois grupos de empresas não diferem substancialmente na potencialidade de crescimento com sucesso, 3) diferenças emergem no nível de integração com a universidade e no acesso às redes, e 4) a principal limitação está ligada ao acesso ao financiamento.

Palavras-chave: Economia regional e urbana. Nova geografia econômica. Inovação tecnológica. Empresas de base tecnológica. Região Metropolitana de Campinas. Technopolis.

endeavors, 2) both groups of companies do not differ substantially in successful growth potential, 3) differences emerge with the level of integration with the university and network access, and 4) their main limitation is connected with financing access.

Keywords: *Regional and urban economy. New economic geography. Technology-based enterprises Metropolitan Region of Campinas. Technopolis.*

1. Introdução

A criação de empresas nacionais de base tecnológica (EBT) constitui atualmente uma das pedras-fundamentais para o desenvolvimento econômico regional com maior distribuição de renda e diversidade tecnológica (CASSIOLATO & SZAPIRO, 2003; VEDOVELLO et al., 2001; SMILOR et al., 1989). As vias de criação e nutrição de um ambiente favorável para geração e crescimento bem sucedido de tais empresas, sejam essas exógenas à empresa – estrutura institucional e do mercado, fontes de talento, presença em clusters, disponibilidade de financiamento, etc. – ou endógenas à empresa – natureza das conexões em rede com universidades/institutos de pesquisa, empresas e agentes econômicos e sociais, fluxo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e estoque acumulado de conhecimentos tácitos, formação de estratégias e rotinas de sucesso, etc. – são objetos de políticas de muitos governos no mundo, inclusive o brasileiro por meio, por exemplo, da promoção de arranjos produtivos locais pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), disposição de linhas de financiamento pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e criação de incubadoras por diversos governos locais e estaduais.

Vinculado à ação governamental existe, através da academia, um esforço em diversas frentes teóricas para compreensão desse processo. Nesse sentido, o presente trabalho, sendo uma contribuição de natureza aplicada, contempla visões teóricas sobre o tema em conjunto com a análise empírica de um grupo de EBTs presentes na, ou originárias da, região de Campinas: 1) empresas ligadas às incubadoras¹, que compreendem as atualmente incubadas e já graduadas, e 2) empresas relacionadas com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)². A análise é baseada em

1 São investigadas empresas das três incubadoras presentes em Campinas: Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas (Ciatec), Sociedade Brasileira para Promoção de Exportação de Software (Softex) e Incubadora de Empresas de Base-Tecnológica da Unicamp (Incamp).

2 São consideradas empresas que tem pelo menos um funcionário que é atualmente ou foi anteriormente professor, aluno ou funcionário da Unicamp.

dados primários levantados através de instrumento próprio de coleta – houve uma taxa de resposta de 31% para (1) e 24% para (2). Nesse estudo, essas EBTs são tratadas como duas populações distintas, as quais nomeamos (1) empresas induzidas pela incubação e (2) empresas de “geração espontânea” (doravante “empresas induzidas” e “empresas espontâneas” ou simplesmente Els e EEs). A justificativa para a escolha desses termos se dá pelo motivo de que as empresas incubadas estão em um ambiente em que sofrem forte indução para estabelecimento de facto como unidade produtiva privada, enquanto que as empresas ligadas à Unicamp, chamadas “filhas da Unicamp”, não sofrem a mesma influência, logo sua geração não está ligada a processos de indução.

Mais especificamente, esperamos analisar aspectos endógenos e exógenos às empresas, estabelecendo as limitações e as potencialidades desses dois grupos característicos de empresas. Conjuntamente também analisamos a relação dessas empresas com o espaço geográfico, considerando que ao analisar a empresa não podemos considerar essa dissociável do ambiente, pois sofre influências ao mesmo tempo em que influi no espaço. Nesse sentido, foi feita também uma investigação empírica sobre a Região Metropolitana de Campinas (RMC) através de bases de dados já existentes.

Portanto, na seção seguinte são estabelecidos os referenciais teóricos que fundamentam a base de compreensão do tema e que nos guiarão através da análise empírica. A metodologia utilizada para levantamento dos dados é exposta na seção 3. Na seção 4 apresentamos características importantes da Região Metropolitana de Campinas, com isso definindo o espaço geográfico. Na seção 5 são apresentados os resultados dos questionários conjuntamente com uma discussão e, por fim, na seção 6 o artigo é concluído.

2. Fundamentos teóricos

No sentido, por um lado, de estabelecer o nível de desempenho das empresas e, por outro, possibilitar comparação entre Els e EEs, concentramos nossa visão, a partir de Smilor et al. (1988), em alguns indicadores que captam a criação de riqueza e emprego resultantes da diversidade tecnológica com o devido acesso à capitalização, aos mercados e às redes (networks).

Já a importância das incubadoras está ligada ao caráter fundamental do processo de incubação, que incentiva o empreendedorismo tecnológico impulsionando o progresso técnico e a inovação tecnológica, a geração de emprego e renda e ainda elevando as sinergias entre os agentes envolvidos, provendo oportunidades incomparáveis para a comunidade. Auxiliar EBTs nascentes aumenta consideravelmente as chances de sucesso e diminui o tempo necessário de acesso aos mercados e para levantar capital (Wiggins & Gibson, 2003; Vedovello et al., 2001). Esse ponto é fundamental, pois o tempo, na Era do conhecimento e da informação, representa poderosas no-

vas fontes de vantagem competitiva (Stalk, 1998). Para isso, as incubadoras tem que contar, além do suporte básico de espaço físico e infraestrutura, com serviços que agreguem valor às empresas – nisso as incubadoras tem liberdade de desenhar e ofertar, de acordo com suas competências, serviços de alto valor adicionado atendendo às necessidades das empresas –, provimento de acesso às redes de negócios, P&D, talento, mentores e investidores, estabelecimento de claras medidas de avaliação do desempenho da própria incubadora e das empresas, e por fim, mas essencialmente importante, assegurar acesso ao financiamento por parte das empresas (Wiggins & Gibson, 2003).

No mesmo nível, é destacado o papel da universidade, que nesse sentido não é de “demandar” empreendedorismo ou dar prioridade a pesquisas aplicadas ou em conjunto com empresas, mas sim de criar um ambiente estimulante para o empreendedorismo, para que os agentes não se vejam impedidos de, e que tenham suporte para, iniciar atividades de transposição ao mercado das idéias desenvolvidas no âmbito acadêmico. Uma vez constituída, as EBTs passam a se beneficiar indefinidamente do estoque e fluxo de conhecimento gerado pela P&D da universidade (FELDMAN, 1994 APUD AUDRETSCH & FELDMAN, 2003). Indo além, uma grande universidade é fundamental no processo de desenvolvimento regional baseado em empreendimentos de alta tecnologia, sendo assim um meio da região em questão atingir o estado da arte em preeminência científica, desenvolvimento e aprimoramento de novas tecnologias para setores em ascensão e criação de EBTs locais (SMILOR ET al., 1988). O caráter da universidade de pesquisa de alta qualidade como peça-chave para o desenvolvimento regional é amplamente documentado na literatura fundamentada em evidências empíricas de processos históricos, tanto para a RMC (Diegues & Roselino, 2006), quanto para experiências internacionais, principalmente nos Estados Unidos (Smilor et al., 2007).

Conectando a questão do desenvolvimento de empresas de alta tecnologia com a existência de fatores exógenos como incubadoras e universidades, devemos fazer considerações sobre a influência do espaço geográfico, que compreende além dessas instituições mencionadas, no processo de desenvolvimento de EIs e EEs. Neste caso a análise se concentra sobre a Região Metropolitana de Campinas, pois é a localização atual de todas EIs e de 70% das EEs³. Pode ser intuitivo pensar, no âmbito da teoria econômica, o espaço geográfico como totalmente externo à empresa, ou seja, a localidade não afetando processos internos como decisões de investimento, inovação e eficiência de produção. No entanto, evidências empíricas demonstram que a localização e o espaço geográfico são fatores-chave na explicação dos determinantes da inovação e do sucesso de empresas ligadas à economia do conhecimento (Audretsch & Feldman, 2003; Feldman,

3 Juntando as duas amostras a percentagem de empresas localizadas na RMC é de 84%. Apesar de algumas empresas não serem da região de Campinas atualmente, todas essas empresas tem como fundadores ou funcionários ex-alunos ou pós-graduandos, sendo que algumas mantém contato com professores e também projetos com a Unicamp ou outras empresas presentes na região, portanto nenhuma está desvinculada totalmente da RMC.

2003; Porter, 2003). Além da já explicitada vantagem de se beneficiar da P&D da universidade, o mesmo se dá com a P&D de grandes empresas. Outras externalidades do tipo spill-over incluem: menores custos de transação e comunicação, facilitação da difusão de conhecimentos tácitos e economias de escala e escopo (Audretsch & Feldman, 2003; Britto,). E apesar de vivermos em uma Era em que o custo marginal de transferência de informação é quase nulo, idéias inovadoras invariavelmente atravessam corredores e ruas mais facilmente do que oceanos e continentes, bem observa Glaeser et al. (1992 apud Audretsch & Feldman, 2003).

3. Metodologia

Para o mapeamento socioeconômico da região utilizamos duas bases de dados da Fundação SEADE: Pesquisa de Investimentos Anunciados do Estado de São Paulo (PIESP) e Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (PAEP)⁴. A PIESP registra todos os investimentos anunciados por empresas nos principais meios de comunicação da imprensa, os quais são checados diretamente com as empresas para veracidade dos fatos. Os valores estão disponíveis em dólares americanos, convertidos com base na cotação média do mês em que o investimento foi anunciado. Foi constatado duas limitações: os valores anunciados podem não corresponder ao que foi efetivamente investido no ano e não há valores estatisticamente significantes para o setor de serviços. No entanto, consideramos os valores uma proxy válida para uma aproximação da dinâmica dos investimentos⁵ industriais na região. Já a PAEP é baseada em questionários aplicados in locus nas empresas (a última pesquisa disponível é de 2001). Para a constituição da amostra, as seguintes premissas são adotadas: na indústria, companhias entre cinco e 29 funcionários são investigadas aleatoriamente e companhias com 30 ou mais funcionários são investigadas na sua totalidade; no setor de serviços, a pesquisa é aleatória para companhias que possuem de um a 99 funcionários e para empresas com 100 ou mais empregados a pesquisa é novamente aplicada à população total. Informações sobre valor adicionado e fatores de decisão para localização na RMC são consideradas a partir de unidades produtivas locais, mesmo que a matriz esteja localizada em outro lugar. No entanto, informações sobre inovação, patentes e fontes de informação para inovação foram requisitadas da matriz, mesmo que localizada em outra região – com isso corre-se o risco de distorcer os fatos, mas consideramos novamente uma proxy válida.

Considerações sobre número de empregos e pessoal alocado para atividades de P&D, ciência e engenharia são extraídos do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego. Essa base de dados captura todo o emprego formal da região.

4 A PAEP foi consultada diretamente no servidor local da SEADE para acesso irrestrito aos dados

5 Aqui consideramos a “dinâmica do investimento” como os investimentos se comportam em relação ao tempo (em anos), ao valor (em USD) e à composição (instalação, ampliação, modernização e P&D).

Em relação à pesquisa com as empresas induzidas e espontâneas, foi desenvolvido um questionário⁶ para cada população alvo. Os questionários foram desenvolvidos no Instituto IC² da Universidade do Texas em Austin, produto do conhecimento acumulado da instituição e de novos desenvolvimentos específicos para cada população, e enviados em Março de 2008; em seguida também foram enviados dois lembretes, com um intervalo de duas semanas cada.

Na constituição da população de empresas ligadas às incubadoras foi feita uma pesquisa na internet, a qual identificou 95 companhias, das quais, 58 com endereço eletrônico válido – único meio utilizado para contato. Das 58 companhias que receberam o questionário 18 responderam, totalizando uma taxa de retorno de 31%. Uma taxa de retorno um pouco menor, de 24%, foi verificada para a população de “filhas da Unicamp”, estabelecendo uma amostra de 22 EEs de um total de 90 empresas. A base de dados foi fornecida pela Agência de Inovação da Unicamp. Como a constituição das amostras foi por um processo de conveniência, sendo a participação na pesquisa estritamente voluntária, não se pode extrapolar os resultados com confiabilidade estatística para o universo total de EIs e EEs. No entanto, como consideramos ter uma boa taxa de resposta e certa convergência dos resultados – captação dos aspectos gerais e críticos – consideramos os resultados aqui uma razoável aproximação para a população total das empresas investigadas.

A parte comum do questionário se refere às indicações de desempenho, estoque/fluxo de conhecimento e relação com a Unicamp: ano de fundação, número de empregados, faturamento bruto em 2007, fonte/quantidade de capital levantado desde a fundação e se a empresa está conseguindo levantar capital suficiente para crescer com sucesso, se a empresa possui departamento/seção de P&D estruturado e o gasto em P&D como percentagem do faturamento bruto, número de propriedade intelectual (PI) – patentes, licenças e direitos autorais – e, por fim, natureza da relação com a Unicamp e expectativas futuras.

Especificamente para as EIs, existe uma seção para qualificação dos serviços recebidos durante o processo de incubação, apontando onde as incubadoras foram mais úteis e provendo sugestões para melhorias. Outro ponto investigado é se as empresas ainda necessitam de mais auxílio ligado às operações essenciais da empresa e de acesso aos mercados que não o estado de São Paulo.

Ademais, no questionário aplicado à EE existe uma área para qualificação da Unicamp no provimento de um ambiente favorável com suporte ao empreendedorismo. Foi perguntado também a importância de diversos fatores para a escolha da localização na RMC. Essa parte foi feita a semelhança do questionário da PAEP, servindo, embora rusticamente, para possíveis comparações entre as amostras analisadas.

6 Questionários disponíveis mediante contato.

4. Considerações sobre o espaço geográfico

A RMC tem sido alvo de diversos estudos, em grande medida por ser considerada um pólo de alta tecnologia em relação principalmente à tecnologia da informação e comunicação e atividades de P&D, recebendo não só reconhecimento nacional, mas também internacional – em 2000 a Wired Magazine elegeu Campinas como um dos 46 centros tecnológicos mais preeminentes do mundo⁷. Juntamente com a cidade de São Paulo foram as únicas cidades escolhidas na América Latina.

Segundo Suzigan (2005), a RMC é a segunda região no estado que mais concentra institutos de pesquisa das ciências físicas e naturais, em um total de 16 estabelecimentos que empregam 1542 pessoas. Já a Unicamp representa 15% da pesquisa – concentrando quase a totalidade das publicações na RMC indexadas pelo Institute for Scientific Information – e 10% de todos os cursos de pós-graduação no Brasil. Até 2007 a Unicamp tinha acumulado 582 patentes e 55 licenças, se tornando líder brasileiro, no período de 1999 a 2003, em registro de patentes de acordo com Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. Sendo que provavelmente continua líder, pois o número de patentes disparou após 2002, registrando um total de 76 patentes em 2007, em grande parte devido à criação da Agência de Inovação da Unicamp (Inova) em 2003 a qual começou a prover a base do processo de transferência e comercialização de tecnologia e suporte com PI, essencialmente necessários para uma universidade que deseje contribuir diretamente para geração de empregos e riqueza. Adicionalmente, a vocação empreendedora da universidade é evidenciada pelos número de criação de start-ups, as “filhas da Unicamp”, totalizando 116 em 2005 desde 1979, também com forte incremento após 2001/2002. A database indica a criação de aproximadamente 5175 empregos por essas empresas.

De uma forma mais geral, a MRC representa 8% do PIB estadual, com PIB per capita de aproximadamente US\$20.000, ambos os valores para o ano de 2005. Em 2002 haviam cerca de 20.000 estudantes de nível superior nas áreas de engenharia, construção e produção, ciências, matemática e computação, com uma oferta de cerca de 2.500 graduandos por ano. Em 2005, o censo industrial do SENAI revelou que Campinas era a terceira cidade no Brasil que mais criava empregos industriais e o levantamento da Você S/A-FGV, em 2006, qualificou a cidade como o oitavo melhor lugar para se trabalhar no Brasil.

Partindo deste cenário básico, o objetivo agora é mapear a economia para se chegar a um diagnóstico compreensivo com base empírica para afirmar se a RMC possui potencial de desenvolvimento de alta tecnologia na indústria e no setor de serviços. Selecionamos oito setores da indústria, que ao

⁷ A revista qualificou as cidades em uma escala de 1 a 4 em quatro categorias: universidades, grandes empresas, empreendedorismo e atração de capital de risco. Campinas recebeu notas 4, 3, 1 e 0, respectivamente.

nosso entender possuem alto potencial inovativo e de induzir spill-overs⁸, sendo esses: (1) refino de petróleo, fabricação de coca, combustível nuclear e etanol, (2) produtos químicos e farmacêuticos, (3) máquinas e equipamentos, (4) máquinas, dispositivos e materiais elétricos, (5) material eletrônico e equipamentos e dispositivos de comunicação, (6) produção e montagem de automóveis, (7) instrumentos médicos, ópticos e de precisão e equipamento de automação industrial e (8) computadores e máquinas e equipamentos de escritório. E para o setor de serviços: (1) telecomunicações, (2) tecnologia da informação e atividades relacionadas e (3) pesquisa e desenvolvimento.

Os setores industriais supracitados investem na faixa de US\$600 milhões a US\$1.2 bilhões por ano, considerando o período de 1999 a 2008. A maioria desses investimentos são considerados de instalação e ampliação, em menor escala tem-se o investimento do tipo modernização, enquanto que os investimentos caracterizados como de pesquisa & desenvolvimento são quase inexistentes em grande escala – anunciados somente nos anos 2004 e 2006, totalizando aproximadamente US\$20 milhões. Na geração de emprego e riqueza, os oitos setores selecionados concentram 44% do emprego formal industrial e 70% do valor adicionado na RMC. Cabe destacar que os setores (1) e (5) concentram 40% e 32,5% do valor adicionado estadual em relação a cada setor individualmente. Ademais, o setor (5) absorve 28% da mão-de-obra industrial relacionado a esse setor no estado. Para empregos exclusivamente ligados a atividades de P&D a concentração na RMC é quase que exclusivo em (2) e (5), com aproximadamente 44% e 35,5% do pessoal alocado, respectivamente. Adicionalmente, para o setor (5) esse valor chega a quase 80% do pessoal alocado em relação a esse setor no estado. Por fim, o pessoal alocado em ciência e engenharia aparece com destaque para o setor automobilístico com 27% do pessoal dentre a região. Já em relação ao estado, a maior concentração é em comunicação novamente (33,5% do pessoal), destacando-se também o setor de computadores, o qual concentra 25,5% dos cientistas e engenheiros do estado de São Paulo.

No entanto, apesar da alta concentração de mão-de-obra especializada e de produção de valor agregado, a geração de patentes e a introdução de inovações pelo setor privado, medido do ano de 1999 a 2001, ainda estão em patamares baixos, comparado com o potencial da região. De 619 empresas na amostra, 123 se consideraram inovativas⁹, sendo que destas, apenas 54 empresas registraram alguma patente.

As principais fontes de informação para inovação foram consideradas como sendo o próprio departamento de P&D, os clientes e os fornecedores. A “infraestrutura inteligente” – transferência e comercialização de tecnologia, institutos de pesquisa e universidades – apresenta resultado muito modesto, considerando o potencial desse tipo de infraestrutura de induzir inovação e diversificação tecnológica.

8 Os primeiros seis setores apresentados representam 42,37% do todo gasto com P&D na indústria brasileira (22 setores), segundo a PINTEC de 2005.

9 Introdução de produto ou processo novo inexistente no mercado nacional.

Sendo assim, não podemos considerar que indústria em geral contribua consideravelmente com efeitos spill-over para as EBTs, no sentido de acelerar o progresso técnico e o desenvolvimento baseado em tecnologia na região, pois não há consideráveis investimentos em P&D e a grande maioria das empresas não estão totalmente integradas na infraestrutura inteligente da região, o que poderia compensar a ausência de P&D próprio.

Por fim, o setor de tecnologia de informação e pesquisa e desenvolvimento apresentam também concentração de empregos criados na região no setor de serviços, marcando 12% e 44%, respectivamente. Adicionalmente o setor de P&D concentra valor adicionado e empregos de ciência e engenharia em relação ao total estadual desse setor, respectivamente na marca de 34% e 69%.

Através da análise dos dados evidenciamos a concentração da atividade econômica da região em setores que possuem potencial inovativo e também uma concentração em relação ao total do estado em torno desses setores¹⁰. Por sua vez, confirmando a hipótese de pólo tecnológico atribuído à RMC. No entanto, consideramos um pólo devido à concentração de atividade de produção e postos de trabalho em setores de inovação potencial, mas não devido à existência de níveis elevados de dinamismo inovador na indústria e integração desta com a infraestrutura inteligente, o que potencializaria a capacidade existente na região.

5. Resultados dos questionários e discussão

Em relação às características estritamente endógenas das Els e EEs, apresentamos agora um conjunto de variáveis básicas dessas empresas, como ano de fundação, número de empregados, gasto com P&D, acesso ao financiamento e faturamento bruto. Espera-se fazer uma relação entre essas variáveis e também entre as amostras, para em seguida prosseguir e analisar fatores externos às empresas.

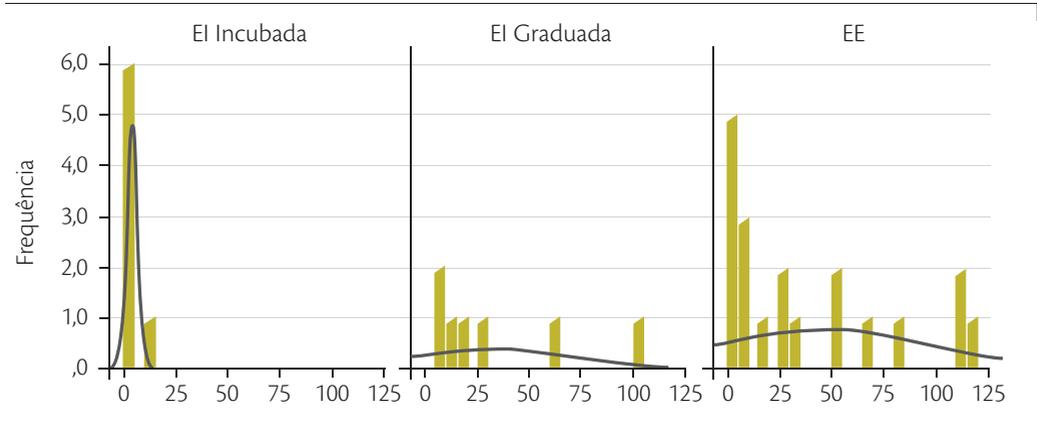
Tabela 1: Ano de Fundação

	1984	1987	1991	1995	1997	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	Total
EE	1	2	1	3	2	0	5	1	3	1	1	2	0	22
EI	0	0	0	0	2	1	0	3	2	1	7	1	1	18

Fonte: Dados da Pesquisa.

¹⁰ As tabelas e gráficos, realizando um extenso mapeamento, se encontram em Lambais (2009).

Está claro pela Tabela 1 que as amostras são constituídas, na sua maioria, por empresas relativamente novas, especialmente considerando-se a amostra de EIs. Em relação à criação de empregos, têm-se 255 na amostra de EIs e 908 na de EEs, sendo que destes, 232 estão localizados fora da RMC. Uma melhor aproximação da distribuição dos postos de trabalho está exposta na Figura 1.



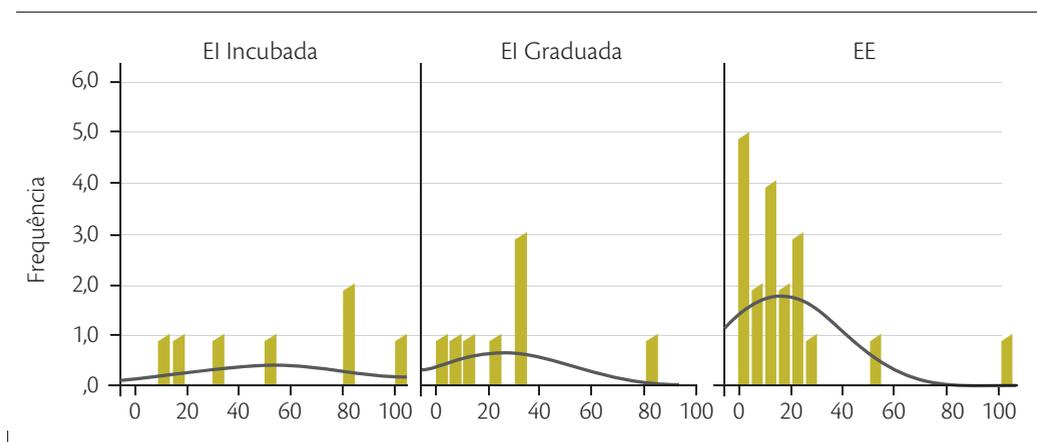
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 1: Distribuição dos postos de trabalho em 2007

Observa-se que as empresas ainda em processo de incubação possuem uma distribuição muito concentrada, o que é esperado pois normalmente essas empresas começam com alguns sócios, expandindo o número de empregados somente após a consolidação da empresa, como é demonstrado no gráfico representando as EIs graduadas. Já as EEs possuem uma ampla distribuição, fato este devido a maior diversidade de setores¹¹ e maior tempo em operação das empresas representadas na amostra.

O contrário se verifica quando se considera a distribuição dos gastos em P&D como percentagem do faturamento bruto de 2007, demonstrado na Figura 2. Como algumas das empresas incubadas estão desenvolvendo produtos altamente inovadores é necessário uma grande carga de P&D nos processos iniciais, fazendo com que o gasto seja mais disperso. Após a graduação, as EIs tendem a concentrar os gastos em níveis menores, mas ainda devido à alta carga tecnológica do produto principal de algumas dessas empresas a distribuição se mantém mais dispersa do que da amostra de EEs. Essas, na sua maioria, concentram os gastos em P&D em níveis menores que 20% do faturamento bruto, sendo que a maior concentração ocorre no primeiro decil.

¹¹ Enquanto as EIs se concentram no setor de tecnologia da informação e comunicação, as EEs apresentam uma diversidade muito maior compreendendo também o setor financeiro, biotecnologia, manufatura, entre outros.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 2: Distribuição dos gastos em P&D (% do faturamento) em 2007

No entanto, enquanto todas Els mantêm atividades de P&D, 61% com departamento ou seção próprios para as atividades, 8% das EEs não realizam atividade de P&D e das que realizam, 39% apresentam um departamento ou seção de P&D. A propriedade intelectual que advém dessas atividades ou de atividades anteriores a criação das empresas, possibilitando essas de se estabelecerem, estão expostas na Tabela 2¹².

Tabela 2: Propriedade Intelectual

		N.R.	Nenhuma	Patentes	Licenças	Direitos Autorais	
EI	Companhias com PI	11.1 (2)	44.4 (8)	22.2 (4)	16.6 (3)	5.5 (1)	100.0 (18)
	Número Absoluto de PI	-	-	18	5	1	24
EE	Companhias com PI	18.2 (4)	36.4 (8)	13.6 (3)	9.1 (2)	22.7(5)	100.0 (22)
	Número Absoluto de PI	-	-	3	6	16	25

Fonte: Dados da Pesquisa¹³.

Aproximadamente metade das empresas nas duas amostras possuem algum tipo de PI, diferenciando-se no tipo de propriedade – a maioria das Els possuem patentes, já a maioria das EE possuem direitos autorais. Adicionalmente, das que possuem algum tipo de PI todas declararam

12 Da tabela 2 em diante é obedecido o seguinte padrão na apresentação dos resultados: primeiro a frequência relativa, com a frequência absoluta entre parênteses. Ou somente frequência absoluta

13 N.R.: Não Respondeu.

utilizá-las no processo de produção. Apesar de uma situação que pode ser considerada positiva em relação à existência de P&D dentre as populações alvo, pode-se afirmar que, possivelmente, as EIs possuem maior conteúdo tecnológico do que as EEs.

Em relação à capitalização das empresas, um dos pontos mais fundamentais no processo de formação de empresas, pedimos à elas que informassem o montante e a fonte do capital levantado desde a formação da empresa. Os dados estão apresentados na Tabela 3.a e 3.b.

Tabela 3.a: Capital Levantado (R\$) – EI

	0	1 50.000	50.001 100.000	100.001 150.000	150.001 200.000	200.001 250.000	> 250.000	
Programas Governamentais	33.3 (6)	11.1 (2)	5.5 (1)	11.1 (2)	0	0	38.8 (7)	100.0 (18)
Capital de Risco	88.9 (16)	0	0	0	0	0	11.1 (2)	100.0 (18)
Bancos Privados	88.9 (16)	5.5 (1)	0	0	0	0	5.56 (1)	100.0 (18)
Sócios	38.9 (7)	22.2 (4)	5.5 (1)	11.1 (2)	11.11 (2)	0	11.1 (2)	100.0 (18)
Recursos próprios, família, amigos	44.4 (8)	33.3 (6)	22.2 (4)	0	0	0	0	100.0 (18)

Fonte: Dados da Pesquisa.

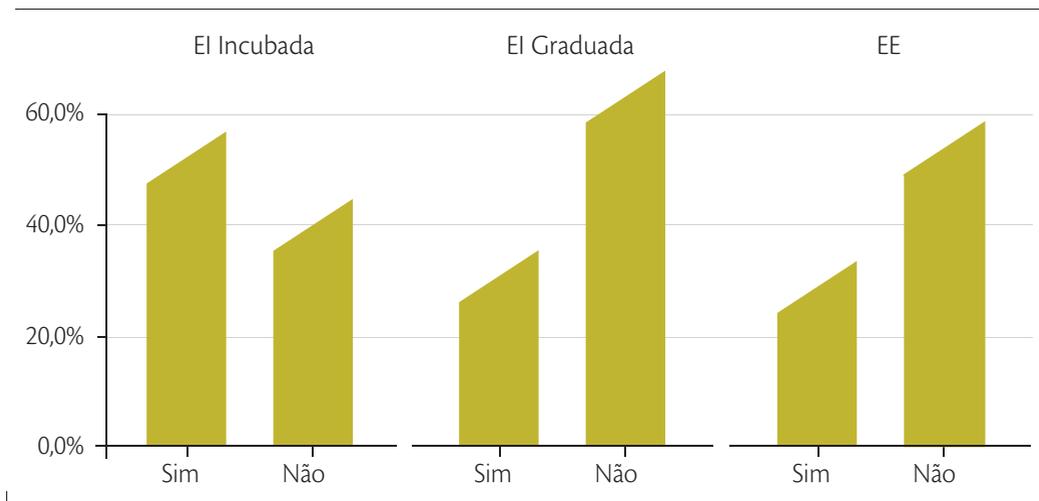
Tabela 3.b: Capital Levantado (R\$) – EE

	0	1 50.000	50.001 100.000	100.001 150.000	150.001 200.000	200.001 250.000	> 250.000	
Programas Governamentais	55 (11)	10 (2)	10 (2)	5 (1)	0	0	20 (4)	100 (20)
Capital de Risco	90 (18)	5 (1)	0	0	0	0	5 (1)	100 (20)
Bancos Privados	65 (13)	20 (4)	0	5 (1)	0	0	10 (2)	100 (20)
Sócios	15 (3)	40 (8)	10 (2)	0	5 (1)	5 (1)	25 (5)	100 (20)
Recursos próprios, família, amigos	40 (8)	30 (6)	0	10 (2)	0	5 (1)	15 (3)	100 (20)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para as duas amostras, a fonte mais frequente de capitalização são sócios, recursos próprios e programas governamentais, por ordem de influência. Sendo que programas governamentais são as formas mais utilizadas para levantamentos de R\$250.000 ou mais. Bancos privados e capital de risco (venture capital) foram as fontes menos usadas; apenas três empresas tiveram acesso ao

capital de risco, que é tido como umas das formas mais poderosas de alavancagem de EBTs. A seguir, na Figura 3, vemos se esse capital é suficiente, ou seja, se as empresas estão conseguindo ou não levantar capital suficiente para o crescimento da empresa com sucesso.



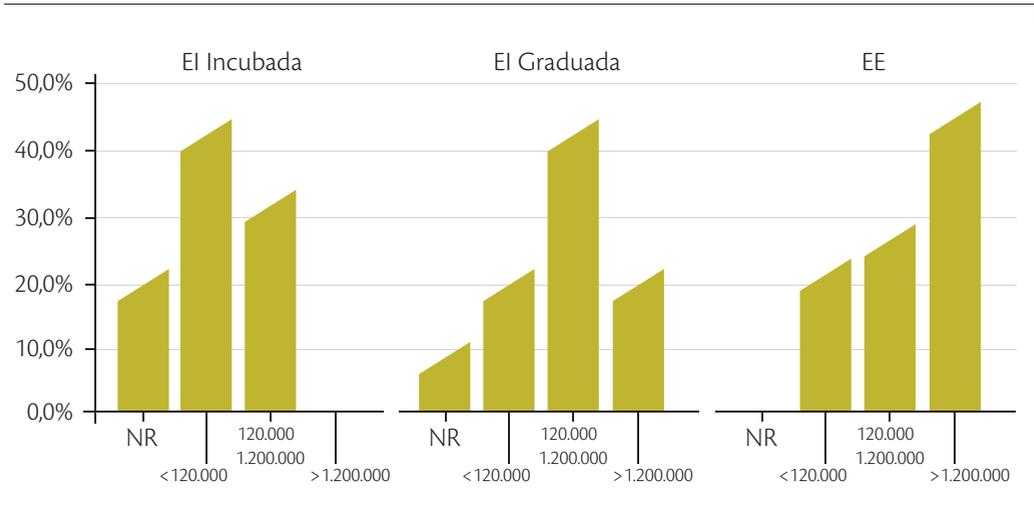
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 3: Capital Suficiente

A maioria das empresas em processo de formação (EI incubada) ainda não estão seguras de que têm acesso a capital suficiente para o sucesso da empresa. Em contraste, nas duas outras categorias (EI Graduada e EE) a situação se inverte, e a maioria diz que tem acesso a capital suficiente. No entanto, os valores para as empresas que não tem acesso é alto e no caso das EE a situação é de uma quase igualdade entre as que tem acesso e as que não tem.

Dado as informações apresentadas sobre capitalização, à primeira vista a situação é preocupante, no sentido de um diagnóstico de ausência de canais suficientes de financiamento. As empresas tem que se apoiar majoritariamente em poupança previamente constituída ou em programas governamentais. Considerando que na teoria econômica (pós)keynesiana o crescimento econômico é gerado primeiramente pelo investimento financiado – seja este privado ou estatal, sendo preferível o privado em “tempos normais” – o qual ativa a demanda agregada e no final, possivelmente, gera poupança, o investimento das EBTs estão dependentes de relações que consideramos limitadoras. Dependentes da relação (neo)clássica de poupança e investimento – da poupança como geradora dos investimentos – e também da disponibilidades de recursos estatais, os quais podem estar sujeitos às limitações de financiamento do Estado e do empenho dos que formulam as políticas de financiamento e dos que liberam os recursos.

Por fim, na consideração dos aspectos básicos para a caracterização das empresas, a Figura 4 apresenta o faturamento bruto em 2007.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 4: Faturamento Bruto (R\$) em 2007

Observa-se, em relação às EIs, que o faturamento tende a crescer após a consolidação da empresa, com a maioria das firmas faturando anualmente entre R\$120.000 e R\$1.200.000 e 20% faturando mais de R\$1.200.000. Já as EEs demonstram ter um nível de faturamento um pouco mais elevado, com aproximadamente 45% delas faturando mais de R\$1.200.000. No entanto, uma tabulação cruzada do ano de fundação com o nível de faturamento, demonstra que as empresas com data de fundação anterior a 2002 são as que faturam mais, independentemente da amostra¹⁴. Logo, a amostra de EEs tende a apresentar maior faturamento por possuir mais empresas com maior tempo em operação. Portanto, concluímos que não há diferenças significativas do nível de faturamento entre os dois grupos de EBTs.

Considerando agora as relações com a Unicamp, as empresas declararam a natureza de suas relações com a universidade e suas expectativas futuras acerca desses relacionamentos. As respostas, apresentadas nas Tabelas 4.a e 4.b, fazem a conexão das operações das EIs e EEs como dependentes de fatores externos às empresas. A compreensão da natureza dessas relações entre EIs, EEs e a universidade são importantes para efetivamente classificar quais são os tipos de conexões realizadas, colocando-as como condicionantes no processo de desenvolvimento de

¹⁴ Não demonstrado para proteger a confidencialidade das empresas.

EBTs. As descrições das interações foram agrupadas baseadas na taxonomia desenvolvida por Vedovello (1998).

Tabela 4.a: Interação Universidade-Empresa – EI

Nunca teve relações com a Unicamp	16.6% (3)
Motivo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia • Ausência de P&D na área da empresa 	
Tem ou teve relações com a Unicamp	83.3% (15)
Tipo de interação:	
<ul style="list-style-type: none"> • Link Informal: contato pessoal com docentes e pesquisadores, acesso à literatura especializada, acesso a pesquisas internas dos departamentos, acesso à utilização de equipamentos, participação em seminários, conferências, cursos e treinamentos. • Link de Recursos Humanos: envolvimento de estudantes em projetos, recrutamento de engenheiros e cientistas experientes, treinamento formal e organizado de funcionários na universidade. • Link Formal: consultoria por parte de docentes e pesquisadores, funcionário da empresa ministra curso na universidade, testes e análises em laboratórios, participação em spin-off da Unicamp e estabelecimento em conjunto de projetos de pesquisa e de laboratórios. 	
Expectativas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de novas tecnologias em conjunto – P&D em geral; • Comercialização de tecnologia; • Transferência de tecnologia; • Utilização do network da Unicamp; • Links de Recursos Humanos em geral; • Relações comerciais; • Modificação da cultura acadêmica para o estabelecimento de um ambiente favorável ao empreendedorismo. 	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 4.b: Interação Universidade-Empresa – EE

Tem ou teve relações com a Unicamp	100% (22)
Tipo de interação:	
<ul style="list-style-type: none"> • Link Informal: contato pessoal com docentes e pesquisadores, acesso a pesquisas internas dos departamentos, participação em seminários e conferências. • Link de Recursos Humanos: recrutamento de recém graduados ou pós-graduados. • Link Formal: patrocinador de eventos da Unicamp, consultoria por parte de docentes e pesquisadores, estabelecimento em conjunto de projetos de pesquisa e pré-incubação de projetos. 	
Expectativas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de novas tecnologias em conjunto – P&D em geral; • Comercialização de tecnologia; • Transferência de tecnologia; • Utilização do network da Unicamp; • Recrutamento de talento; • Participação na criação de seminários, cursos e workshops; • Mais discussão sobre inovação com participação de empresas; • Suporte; • Assistência com marketing e administração. 	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em grande medida os tipos de interações das duas amostras com a Unicamp são parecidos, com a diferença de que as EEs tem uma maior amplitude de tipos de relacionamento, sendo o relacionamento formal muito mais aprofundado, assim como o de recursos humanos. Provavelmente isso se dá pelo motivo da grande proximidade geográfica, pois duas das incubadoras se encontram dentro da universidade. Considerando as expectativas futuras, as duas amostras também são parecidas, principalmente pela grande citação de desejo de networking, colaborações em P&D e engajamento em processos de transferência e comercialização de tecnologias. Além da função clássica de recrutamento de recursos humanos. Cabe destacar, ainda, que duas EEs declararam ser spin-offs da Unicamp, ou seja, as empresas sofreram um processo de “incubação espontânea” com seus produtos principais sendo desenvolvidos em pesquisas dentro da universidade.

Indo além, as EEs qualificaram o ambiente da universidade, demonstrado na Tabela 5, no que diz respeito a diversos itens relacionados ao empreendedorismo. Para isso, as empresas avaliaram os itens em: excelente, bom, satisfatório, um pouco insatisfatório e muito insatisfatório; adicionamos também mais três opções sendo elas: desconhecimento de existência, não existência e não aplicável.

Tabela 5: Avaliando a Unicamp – EE

	Muito Insatisfatório	Um Pouco Insatisfatório	Satisfatório	Bom	Excelente	Desconhecia Existência	Não Existia	Não Aplicável	
Workshops relacionados ao empreendedorismo	0.0 (0)	9.1 (2)	18.2 (4)	13.6 (3)	13.6 (3)	18.2 (4)	18.2 (4)	9.1 (2)	100 (22)
Fórum de Empreendedorismo	0.0 (0)	9.1 (2)	22.7 (5)	9.1 (2)	9.1 (2)	31.8 (7)	13.6 (3)	4.5 (1)	100 (22)
Conferências relacionadas ao empreendedorismo	0.0 (0)	9.1 (2)	22.7 (5)	4.5 (1)	9.1 (2)	36.4 (8)	13.6 (3)	4.5 (1)	100 (22)
Cursos/ Disciplinas sobre empreendedorismo	0.0 (0)	13.6 (3)	18.2 (4)	4.5 (1)	4.5 (1)	27.3 (6)	22.7 (5)	9.1 (2)	100 (22)
Empresas Júnior	0.0 (0)	13.6 (3)	13.6 (3)	40.9 (9)	22.7 (5)	0.0 (0)	4.5 (1)	4.5 (1)	100 (22)
Auxílio/Orientação sobre PI	4.5 (1)	9.1 (2)	9.1 (2)	4.5 (1)	13.6 (3)	27.3 (6)	13.6 (3)	18.2 (4)	100 (22)
Inova	0.0 (0)	4.5 (1)	18.2 (4)	22.7 (5)	13.6 (3)	22.7 (5)	13.6 (3)	4.5 (1)	100 (22)
Acesso a pesquisas sobre empreendedorismo/ start-ups	0.0 (0)	13.6 (3)	9.1 (2)	9.1 (2)	13.6 (3)	31.8 (7)	13.6 (3)	9.1 (2)	100 (22)
Acesso a mentores de negócios e casos de sucesso	4.5 (1)	9.1 (2)	22.7 (5)	4.5 (1)	9.1 (2)	27.3 (6)	18.2 (4)	4.5 (1)	100 (22)
Acesso a informações sobre financiamento de start-ups – programas de governo, business angels, venture capital, etc.	4.5 (1)	13.6 (3)	4.5 (1)	9.1 (2)	9.1 (2)	36.4 (8)	13.6 (3)	9.1 (2)	100 (22)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como demonstra a Tabela 5, a maioria dos que responderam os questionários desconheciam a existência dos muitos itens avaliados. No entanto, o grande número de respostas no item de desconhecimento pode ser viesado por grande parte das empresas na amostra terem iniciado suas atividades anteriormente a criação dos vários itens na Unicamp, como evidenciado com um alto número de respostas indicando a não existência. Mas o fato do desconhecimento não deixa de ser significativo, considerando que os questionários na sua maioria foram aplicados a empreendedores, os quais deviam ser a “clientela” principal desses itens. Logo, a consciência geral sobre

esses temas na universidade deve ser ainda mais reduzido. O único item mais conhecido e bem avaliado por todos foram as empresas juniores, que já tem grande tradição na Unicamp. Outros itens bem avaliados incluem a Inova e o acesso a mentores de negócios e casos de sucesso. Cabe destacar que o acesso a informações sobre financiamento de start-ups recebeu a pior avaliação.

Por fim, para 66% das EEs que se localizam na RMC, fora perguntado a importância dos fatores de decisão para a localização na região. As respostas são apresentadas na Tabela 6.

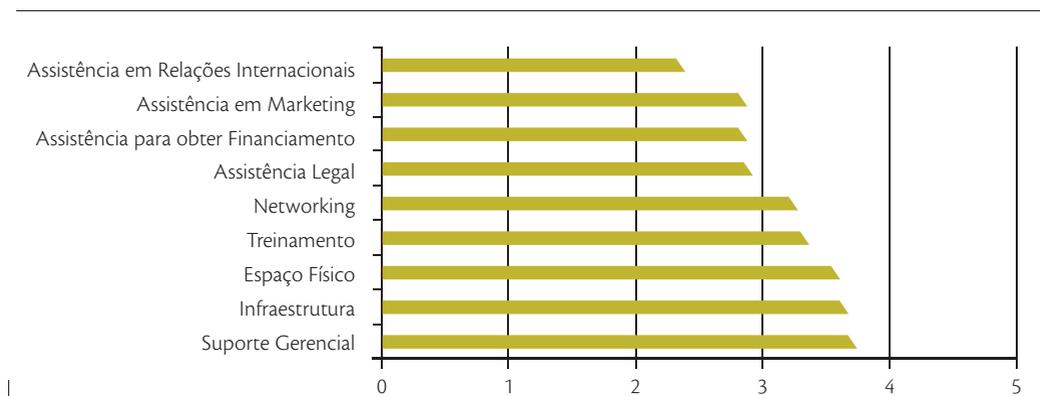
Tabela 6: Fatores de Decisão para Localização na RMC - EE

	Muito Importante	Importante	Pouco Importante	Indiferente	Não aplica	
Baixo custo da mão-de-obra	7.1 (1)	14.3 (2)	64.3 (9)	7.1 (1)	7.1 (1)	100 (14)
Qualificação da mão-de-obra	42.9 (6)	50.0 (7)	0.0 (0)	0.0 (0)	7.1 (1)	100 (14)
Proximidade dos fornecedores de insumos	28.6 (4)	7.1 (1)	28.6 (4)	28.6 (4)	7.1 (1)	100 (14)
Proximidade com o mercado consumidor	42.9 (6)	21.4 (3)	0.0 (0)	35.7 (5)	0.0 (0)	100 (14)
Acessibilidade ao sistema de transporte	28.6 (4)	14.3 (2)	35.7 (5)	21.4 (3)	0.0 (0)	100 (14)
Infraestrutura de tecnologia da informação e telecomunicações	28.6 (4)	50.0 (7)	21.4 (3)	0.0 (0)	0.0 (0)	100 (14)
Infraestrutura urbana	35.7 (5)	35.7 (5)	21.4 (3)	7.1 (1)	0.0 (0)	100 (14)
Qualidade de vida para funcionários	28.6 (4)	35.7 (5)	21.4 (3)	14.3 (2)	0.0 (0)	100 (14)
Proximidade com centros de pesquisa e/ou difusão tecnológica	42.9 (6)	50.0 (7)	0.0 (0)	7.1 (1)	0.0 (0)	100 (14)
Infraestrutura de serviços técnicos e apoio à indústria	21.4 (3)	50.0 (7)	14.3 (2)	7.1 (1)	7.1 (1)	100 (14)
Incentivos fiscais oferecidos pelo poder público municipal, estadual ou federal	7.1 (1)	28.6 (4)	14.3 (2)	28.6 (4)	21.4 (3)	100 (14)
Motivos familiares	28.6 (4)	14.3 (2)	21.4 (3)	14.3 (2)	21.4 (3)	100 (14)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Notamos a forte preferência das EEs por ativos intangíveis, ou seja, por itens como qualificação da mão-de-obra e proximidade com a difusão tecnológica. A infraestrutura inteligente – tecnologia da informação e telecomunicações e serviços técnicos – também recebe destaque. Esses resultados evidenciam o contraste com a preferência por infraestrutura do tipo tangível pelos setores industriais analisados na seção 4.

Voltando aos questionários aplicados às EIs, pedimos que classificassem os serviços oferecidos pelas incubadoras em uma escala de 1 (muito insatisfatório) a 5 (excelente). Os resultados estão expostos, a seguir, na Figura 5.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 5: Avaliando as Incubadoras – EI

Fica claro que os serviços não estão sendo oferecidos com alta qualidade, apenas suporte gerencial foi bem avaliado dentre os serviços que agregam valor. Cabe destacar, novamente, que o item ligado a financiamento foi mal avaliado. Na Tabela 7, as empresas sugerem como as incubadoras podem melhorar e revelam em que elas foram mais úteis.

Tabela 7: Avaliando as Incubadoras – EI

Sugestões de melhoria em geral ou nos itens qualificados como razoáveis/ruins:

- Equipe específica para assistência legal e em relações internacionais.
 - Assistência de marketing não pode ser voluntária e precisa ser mais aplicada do que teórica.
 - Suporte gerencial mais preparado para criar um plano de negócios com real dimensionamento de valor do produto. Mais executivos na equipe de suporte.
 - Instituir um sistema específico para requisitar serviços das incubadoras.
 - Melhorar o networking entre as empresas incubadas.
 - Trazer empreendedores, executivos, investidores para networking.
 - Aumentar a sinergia entre a administração da incubadora e a Inova.
 - Estabelecer parcerias e canais de networking com fundos/investidores de capital de risco, especialmente os internacionais.
 - Estabelecer colaborações com incubadoras em outros países, especialmente Europa e EUA, para criar um programa de intercâmbio de talento e empresas.
 - Espaço para reuniões.
 - Assistência com a imprensa para divulgação de tecnologias e projetos em fóruns e eventos. Criação de um centro permanente para disseminação e intercâmbio de informações com outras entidades.
-

Em que a incubadora foi mais útil?

- Networking.
 - Suporte gerencial com plano de negócios.
 - Oportunidade de obter financiamento de programas governamentais que tem ligação direta com a incubadora.
 - Treinamento.
 - Reuniões frequentes com investidores.
 - Espaço físico e infraestrutura.
 - Proximidade com institutos de pesquisa/universidade.
 - Visibilidade no mercado e na imprensa.
-

Fonte: *Dados da Pesquisa*.

Realmente as empresas consideram o networking e serviços ligado ao processo gerencial como fundamental e dão várias sugestões de como melhorar esses processos; por exemplo, a necessidade de inclusão de executivos na rede e no suporte gerencial é citado várias vezes. A maior utilidade da incubadora está ligado a esse tema e ao espaço físico/infraestrutura. No entanto, nota-se que são esses os itens que receberam melhor avaliação. Logo, consideramos a utilidade dos serviços diretamente ligado a sua qualidade. Nesse caso, na ausência de um portfólio de serviços de qualidade, as EIs podem não desenvolver totalmente o seu potencial nas diferentes frentes necessárias para a constituição de uma empresa de sucesso e continuar a precisar de auxílio mesmo após a graduação. Para avaliar essa hipótese perguntamos se as empresas ainda necessitavam de mais auxílio em diversos itens e na questão do acesso aos mercados. Na sequência, as Tabelas 8.a e 8.b apresentam os resultados.

Tabela 8.a: Necessidade de Auxílio I – EI

	Muito Importante		Importante		Pouco Importante		Sem Importância		Não Precisa		Total	
	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad
Obtenção de Financiamento	6	5	3	1	0	1	0	1	0	1	9	9
P&D	3	4	3	2	1	1	0	1	2	1	9	9
Legal	2	1	4	3	3	3	0	1	0	1	9	9
Design de Produto	3	1	0	3	2	0	3	3	1	2	9	9
Manufatura	1	1	1	1	1	0	4	4	2	3	9	9
Marketing	4	4	5	3	0	1	0	0	0	1	9	9
Recursos Humanos	4	3	5	2	0	2	0	1	0	1	9	9

Fonte: Dados da Pesquisa.

O financiamento novamente ganha destaque, ao ser o item que as EIs mais consideram importante a necessidade de auxílio. Em seguida, na ordem de importância, as empresas consideram auxílio com P&D, marketing e recursos humanos os mais necessários. Enquanto que, somente para as EIs incubadas, o design de produto aparece como sendo muito importante, o que é natural no processo de formação de empresa.

Tabela 8.b: Necessidade de Auxílio II – EI ¹⁵

	Já explora esse mercado e não necessita		Já explora esse mercado e necessita		Gostaria de explorar e não irá necessitar		Gostaria de explorar e irá necessitar		Não tem interesse		Total	
	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub	Grad	Incub.	Grad.
Brasil (fora de SP)	1	1	2	5	0	0	6	2	0	0	9	8
América Latina	0	0	2	4	0	0	7	2	0	2	9	8
EUA	0	0	1	2	0	0	7	4	1	2	9	8
UE	0	0	2	2	1	0	5	4	1	2	9	8
Outro	0	0	3	0	0	0	2	3	4	5	9	8

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação ao acesso aos mercados, os mercados frequentemente mais explorados são os mais próximos, ou seja, outros estados brasileiros e a América Latina, no entanto a maioria declara que necessita de ajuda para melhor explorá-los. Já para penetração nos mercados dos EUA e da União Européia, algumas empresas já os exploram, mas a grande maioria diz ter desejo de ainda vir a explorá-los, no entanto necessitarão de auxílio. Em comparação, nesse quesito as empresas incubadas e graduadas não se diferenciam, o que parece significar que a internacionalização está mais ligado à existência de demanda dos produtos específicos a cada empresa, do que com o tempo de operação das empresas.

6. Conclusão

Neste trabalho procuramos caracterizar as empresas induzidas e espontâneas, tanto no âmbito interno, quanto em relação ao espaço geográfico – Região Metropolitana de Campinas – no que diz respeito à integração dessas empresas com a infraestrutura inteligente da região – principalmente a Universidade Estadual de Campinas – através de um questionário aplicado diretamente aos empreendedores.

¹⁵ Uma empresa graduada disse não precisar de auxílio nenhum.

Considerações também foram feitas acerca da região como um todo no seu potencial de desenvolvimento de alta tecnologia. Resultados empíricos confirmam a existência de um pólo de alta tecnologia na região de Campinas, no entanto consideramos este como uma concentração de produção em setores considerados inovativos, sem que estes se integrem totalmente na infraestrutura inteligente. Para se chegar a uma situação de indução de efeitos spill-over de conhecimentos por toda a economia é necessário ainda a constituição de uma rede de interações no sentido de alcançar uma dinâmica que acelere o progresso técnico e a inovação e diversificação tecnológica.

Já os dois grupos de empresas de base tecnológica em questão aparecem como atores importantes para o desenvolvimento regional a partir de redes de conhecimento, inovação e diversificação tecnológica. Em relação às características das empresas, as amostras não se diferenciam no nível de potencialidade existente para criação de riqueza e empregos. No entanto, algumas diferenças emergem enquanto a integração dessas com a universidade. As Els parecem ter uma integração mais aprofundada com universidade, já as EEs, apesar de não aproveitar as potencialidades das conexões em rede, como as Els, já surgem integradas, mesmo que superficialmente.

As limitações aparecem, por um lado, na ausência de um portfólio de serviços de alta qualidade ofertados pelas incubadoras, e por outro, na dificuldade de maximização de um ambiente favorável ao empreendedorismo na universidade, o amplo desenvolvimento dessas duas questões podendo gerar resultados inigualáveis para a região.

Em efeito, no entanto, a limitação mais preocupante é a ausência de canais suficientes de financiamento e da inadequação do provimento de informações e auxílios sobre como obter financiamento. Ademais, os canais existentes se apóiam majoritariamente em poupança previamente constituída e programas governamentais. Situação que consideramos confinantes do desenvolvimento completo do potencial existente quando se tratando de empresas nacionais de base tecnológica.

Referências

- AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. Knowledge spillovers and the geography of innovation. In: HENDERSON, V.; THISSE, J. F. (Eds.) *Handbook of regional and urban economics. Cities and Geography*. Elsevier, v. 4, 2004.
- BRITTO, J. N. P. Cooperação interindustrial e redes de empresas. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs.) **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 2. ed.. Rio de Janeiro: Campus. 2002.
- CASSIOLATO, J. E. & SZAPIRO, M. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL M. L. (Orgs.) **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

- FELDMAN, M. P. Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomerations. In: CLARCK, G. L.; FELDMAN, M. P.; GERTLER, M. S. (Eds) **The Oxford handbook of economic geography**. New York: The Oxford University Press. 2003.
- LAMB AIS, G. B. R. **The metropolitan region of Campinas, Brazil: applying the technopolis framework**. Austin: IC Institute; The University of Texas at Austin, 2009.
- PORTER, M. E. Locations, clusters, and company strategy. In: CLARCK, G. L.; FELDMAN, M. P.; GERTLER, M. S. (Eds) **The Oxford handbook of economic geography**. New York: The Oxford University Press, 2003.
- SMILOR, R.; O'DONNELL, N.; STEIN, G.; WELBORN, III, R. S. The research university and the development of high-technology centers in the United States. **Economic Development Quarterly**, v. 21, n. 3, p. 203-222, 2007.
- SMILOR, R.; GIBSON, D. V.; KOZMETSKY, G. Creating the technopolis: high-technology development in Austin, Texas. **Journal of Business Venturing**, v. 4, p. 49-67, 1988.
- STALK, G. Tempo: a próxima fonte de vantagem competitiva. In: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. (Orgs.) **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus. 1998.
- SUZIGAN, W. (Org.) A dimensão regional de atividades de CT&I no estado de São Paulo. In: LANDI, F. R. (Org.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**, 2004. São Paulo: FAPESP, 2005. 1. v.
- VEDOVELLO, C.; PUGA, F. P.; FELIX, M. Criação de infra-estruturas tecnológicas: a experiência brasileira de incubadoras de empresas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 183-214, 2001.
- VEDOVELLO, C. Firms' R&D activity and intensity and the university-enterprise: partnerships. **Technology Forecasting and Social Change**, v. 28, p. 215-226, 1998.
- WIGGINS, J.; GIBSON, D. V. Overview of US incubators and the case of the Austin technology incubator. **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 3, n. 1/2, p. 56-66, 2003.

A criação da CNEN no contexto do governo JK¹

Ana Maria Ribeiro de Andrade & Tatiane Lopes dos Santos²

A vitória dos candidatos da aliança PSD-PTB nas eleições presidenciais de 1955, o político mineiro Juscelino Kubitschek de Oliveira e o líder trabalhista João Belchior Marques Goulart, não diminuiu as tentativas de obstrução da ordem democrática. O ministro da Guerra, marechal Henrique Teixeira Lott, foi o responsável pela mobilização de tropas para impedir o golpe de forças udenistas, civis e militares, apoiadas por João Café Filho e Carlos Luz. Nereu Ramos, presidente do Senado que assumiu a Presidência da República com a saída forçada de Carlos Luz, manteve o país em estado de sítio para garantir a posse dos eleitos, em janeiro de 1956. O chamado contragolpe, o movimento de novembro de 1955, promoveu uma nítida cisão no interior das Forças Armadas. Apesar de Kubitschek ter assegurado o apoio da maioria no Congresso Nacional e de seu governo ter sido pautado pela conciliação dos interesses políticos e econômicos, a falta de coesão dos militares, as dissidências na aliança PSD-PTB e o surgimento de novos líderes políticos corroboraram para a instabilidade política durante o período de seu governo.³

Juscelino Kubitschek manteve o respeito às instituições democráticas e ousou no programa de governo: 50 anos de progresso em cinco anos de realizações. O Plano de Metas, como ficou conhecido o seu programa, consistiu de um conjunto de 30 objetivos a serem alcançados em setores-chave da economia: energia, transportes, alimentação e indústria de base.⁴ O programa

1 Tema analisado anteriormente em ANDRADE, 2006, p. 96-104.

2 As autoras são, respectivamente, pesquisadora e bolsista PCI do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST/MCT. Email: anaribeiro@mast.br

3 FERREIRA; SARMENTO. 2002. p. 477-479.

4 BRASIL. Presidência da República, 1958.

baseava-se em estudos prospectivos realizados, desde o início da década de 1940, por comissões e missões econômicas. O último relatório fora feito pela Comissão Mista Brasil-Estados Unidos, organizada durante o segundo governo Vargas, entre 1951 e 1953.⁵ Na Meta 2, voltada para a produção e utilização da energia nuclear, constavam: a fabricação de combustíveis nucleares (urânio natural e urânio enriquecido); a formação de pessoal especializado para atuar no setor; a operação e construção de usinas nucleares; e a produção de radioisótopos.⁶ Coerente, o presidente da República enfatizou em sua primeira mensagem ao Congresso Nacional, por ocasião da abertura da sessão legislativa de 1956:

*Aproxima-se a era das usinas atômicas, para cuja utilização o país deve se preparar desde já, incluindo no programa de expansão da indústria da eletricidade algumas usinas atômicas, embora de pequeno porte, a fim de que nossos engenheiros possam se familiarizar com essa nova técnica e estejam preparados para os grandes projetos que fatalmente surgirão no futuro não muito remoto.*⁷

1. As diretrizes de JK

Passo seguinte, Juscelino Kubitschek nomeou uma Comissão Especial para avaliar e propor medidas para a organização do setor nuclear. Tentava-se pôr fim aos conflitos que marcaram o último governo de Getúlio Vargas e prosseguiram na gestão de Café Filho, além de compor com o Conselho de Segurança Nacional e Estado-Maior das Forças Armadas (Emfa). Poucos dias antes da nomeação, o Emfa manifestara ao presidente da República contrário ao Acordo de Cooperação para Uso Civil da Energia Atômica assinado entre o Brasil e os Estados Unidos, em 3 de agosto de 1955, e à exportação de 300 toneladas de óxido de tório aos Estados Unidos, recém aprovada pela Comissão de Exportação de Matérias Estratégicas do Ministério das Relações Exteriores, a Ceme.⁸ Embora nenhum dos membros nomeados tivesse tido atuação no setor nuclear – o ministro das Relações Exteriores, José Carlos de Macedo Soares; da Guerra, Henrique Teixeira Lott; da Marinha, Antônio Alves Câmara; da Aeronáutica, Henrique Fleuiss; e da Agricultura, general Ernesto Dornelles; o chefe do Estado-Maior das Forças Armadas, general Anor Teixeira dos Santos; o secretário-geral do Conselho de Desenvolvimento, o engenheiro Lucas Lopes; o vice-presidente do CNPq, João Christovão Cardoso; e o chefe do gabinete militar e secretário-geral

5 Para uma breve apreciação, ver: CPDOC. Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro. Comissão Mista Brasil-EUA. Disponível em: <<http://www.cpdoc.fgv.br/comum/htm/>>. Acesso em 27 de novembro de 2009.

6 Programa de Metas: política nacional da energia nuclear, apreciada pelo Conselho de Segurança Nacional e adotada pelo governo em 30 de agosto de 1956. HCT. 3.6.004 (Arquivo Hervásio de Carvalho).

7 BRASIL. Senado Federal, 1983, v. 3, p. 37.

8 Respectivamente, Exposição de Motivos do EMFA de 27 de fevereiro de 1956 e Ofício do EMFA ao presidente da República em 19 de março de 1956. Cf. GUILHERME, 1957, p. 269.

do Conselho de Segurança Nacional, general de brigada Nelson de Mello –, a iniciativa agradou os militares. Como ressaltou o presidente da Comissão de Energia Atômica do CNPq, o físico Joaquim da Costa Ribeiro, a política nuclear precisava ser avaliada pelo Conselho de Segurança Nacional e Conselho Nacional de Pesquisas dada a sua complexidade e entrelaçamento com a política internacional, economia e segurança nacional.⁹

Já o deputado Bilac Pinto (UDN-MG), ferrenho adversário de JK, fez críticas contundentes à criação da nova Comissão, à predominância de militares em sua composição e ressaltou o interesse dos mesmos no uso da energia nuclear para fins bélicos:

*Os termos do ofício do senhor Juscelino Kubitschek ao Conselho de Segurança, pedindo sugestões para a fixação da política do governo no setor da energia nuclear, nos autorizam a extrair desse documento as seguintes conclusões: 1) O senhor Juscelino Kubitschek revelou completa ignorância a respeito do mais importante problema do nosso tempo no setor de energia; 2) O senhor Juscelino Kubitschek desconhece as repercussões econômicas, sociais e políticas do uso pacífico da energia atômica, acentuadas na Conferência de Genebra de 1955 e em numerosos estudos divulgados em livros e revistas, pois, do contrário, teria incluído na Comissão por ele designada os ministros do Trabalho, Fazenda e Justiça e da Saúde; 3) Predominância de elementos militares na Comissão nomeada revela a errônea tendência do governo de atribuir maior importância à utilização da energia nuclear para fins de guerra, quando os interesses superiores do Brasil, como um país subdesenvolvido, reclamam sua aplicação no desenvolvimento das nossas indústrias e da nossa agricultura, o que abrirá possibilidades inimagináveis para a rápida melhoria das condições de vida do povo brasileiro.*¹⁰

A estratégia de Kubitschek agradava os militares, para os quais a fabricação de armamento nuclear era uma necessidade inerente, e ele se antecipava aos debates no plenário da Câmara dos Deputados, que prometiam elevar a temperatura política no desenrolar dos trabalhos da “Comissão Parlamentar de Inquérito para proceder investigações sobre o problema da energia atômica no Brasil”, ou simplesmente “CPI da Energia Atômica”:¹¹ Em especial, seriam averiguados os documentos secretos (ou melhor, apócrifos) atribuídos a Juarez Távora e apresentados em ple-

9 ACERTADO para uns, errado para outros: o rumo da política atômica do governo, O Globo. Rio de Janeiro, 3 maio 1956. ENT 010 (Arquivo Academia Brasileira de Ciências: Coleção Energia Nuclear), no qual está registrada a opinião de Costa Ribeiro e de Heitor Grillo (ex-presidente do CNPq).

10 Idem

11 BRASIL. Câmara dos Deputados. Resolução n. 49 de 10 fev. 1956: cria a Comissão Parlamentar de Inquérito para Proceder Investigações sobre o Problema da Energia Atômica no Brasil. A CPI foi presidida pelo deputado Gabriel Passos (UDN-MG) que, ao lado de parlamentares de diversos partidos, mais tarde fundou a Frente Parlamentar Nacionalista (FPN), movimento pluripartidário cujo objetivo era apresentar projetos e defender no Congresso Nacional uma política de desenvolvimento nacional autônomo. Ver: CPDOC. Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro. Disponível em: <<http://www.cpdoc.fgv.br/comum/htm/>>. Acesso em 27 de novembro de 2009.

nário pelo deputado Renato Archer¹² (PSD-MA), os acordos de cooperação de 1955 celebrados com o governo dos Estados Unidos nesse terreno, além de discutir a política de exportação de minerais físseis e férteis utilizados na produção de energia nuclear. Assim, investigaria-se também a Orquima S.A. e a Mibra S.A, empresas que beneficiavam areias monazíticas para extrair terras-raras e óxido de tório, a compra desses minerais pelo CNPq e a posterior exportação dos mesmos para os Estados Unidos.

Concomitante a CPI da Energia Atômica, entrou na pauta do Congresso Nacional a discussão do Projeto de Lei n. 944, apresentado pelo deputado Dagoberto Salles (PSD-SP), propondo a criação de uma comissão de energia atômica com autonomia financeira e jurídica, diretamente subordinada à Presidência da República. Ou seja, uma instituição do campo da ciência e tecnologia sem vínculos com o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Era um terreno fértil para o embate entre as duas correntes antagônicas de opiniões que permeavam o cenário político na década de 1950. De um lado, estavam os defensores do monopólio estatal da energia nuclear, inclusive na esfera da produção e distribuição de energia elétrica gerada em usinas nucleares. Consideravam que o capital estrangeiro se interessava mais pelo significado político do controle da energia elétrica do que pelos aspectos econômico-financeiros da atividade. Usavam como exemplo o que ocorria no setor hidrelétrico, em que 82% das atividades estavam sob o controle de empresas canadense e americana. Também atribuíam ao capital estrangeiro a responsabilidade pelo atraso de diversos setores da economia, como na exploração do petróleo. Do outro lado, estavam os que defendiam que o Estado deveria ser responsável apenas pelas atividades de pesquisa científica e tecnológica da área, delegando as tarefas empresariais ao capital privado, na época apenas de origem estrangeira. Os adeptos dessa corrente justificavam que o país não tinha pessoal especializado suficiente e nem recursos para investimentos vultosos em infraestrutura.¹³ Em contrapartida, o desenvolvimento da tecnologia nuclear para a fabricação da bomba não polarizava as opiniões. O próprio Dagoberto Salles defendia que "(...) o Brasil não poderá abrir mão do legítimo direito de permitir aos seus técnicos e cientistas o estudo de tais armas, para, na oportunidade que mais lhe convier, e que desejamos seja remota, aparelhar suas forças armadas com esses modernos e eficientes meios de defesa".¹⁴

O confronto foi tão acirrado nas altas esferas da política que se reproduziu nos meios intelectuais e estudantis das principais capitais do país. À medida que os depoimentos à CPI da Energia Atômica dominavam o noticiário das rádios e ganhavam as páginas dos jornais diários e das revistas semanais da capital federal, crescia o interesse da opinião pública e o sentimento antiame-

12 ÚLTIMA HORA. Revelação dos documentos secretos: encaminhados por Juarez os acordos contra o Brasil. Rio de Janeiro, 1 de agosto de 1956. ENT 030 (Arquivo Academia Brasileira de Ciências: Coleção Energia Nuclear).

13 GUILHERME. 1957, p. 220-222.

14 SALLES. 1959, p. 44.

ricanista. O apelo nacionalista era tão forte no imaginário coletivo que os minerais radioativos inspiraram o carro-alegórico de um dos préstitos do carnaval carioca de 1957. Durante a campanha em defesa dos minerais estratégicos para a produção de energia nuclear, os Estados Unidos eram acusados de pressionar as autoridades brasileiras a fornecer tais minerais e de ingerência na política nuclear brasileira. Denunciava-se a conivência do Itamaraty e, sobretudo, as pressões do general Juarez Távora e do conservador João Neves da Fontoura, respectivamente, chefe do Gabinete Militar no governo Café Filho e ministro das Relações Exteriores no governo do general Dutra (1946-1951) e no segundo governo Vargas.¹⁵

Mais uma vez Juscelino Kubitschek aproveitou o momento político para lançar, em 30 de agosto de 1956, as “Diretrizes Governamentais para a Política Nacional de Energia Nuclear” formuladas pela Comissão Especial que nomeara poucos meses antes. Entre os 18 pontos, o documento propunha a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, recuperando o Programa Atômico de Vargas formulado pelo Conselho de Segurança Nacional implementado pelo CNPq, e destacava: o desenvolvimento de um amplo programa de formação de cientistas, técnicos e especialistas para os diversos setores ligados à energia nuclear; a produção de combustíveis nucleares; a suspensão das exportações de urânio, tório e outros minérios indicados pela futura Comissão Nacional de Energia Nuclear; e o cancelamento da exportação das 300 toneladas de óxido de tório aos Estados Unidos, que haviam sido contratadas naquele mesmo ano por autorização da Ceme. Além disso, o governo poderia interromper o Programa Conjunto para o Reconhecimento dos Recursos de Urânio no Brasil – o que nunca ocorreu – e qualquer negociação com outros países, envolvendo matéria-prima de aplicação na área da energia nuclear, passava a necessitar de aprovação do Congresso Nacional. Apesar de a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, da abrangência do programa e do controle das exportações de minerais estratégicos pelo Legislativo, o fato de a política nacional de energia nuclear ser de competência do Conselho de Segurança Nacional reforça a intenção de desenvolver a tecnologia para fins militares.

Simultâneo ao anúncio das “Diretrizes para a Política de Energia Atômica” foi formalizada a criação do Instituto de Energia Atômica (IEA),¹⁶ instituição que vinha sendo engendrada no CNPq, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), para receber o primeiro reator do Brasil adquirido pelo programa “Átomos para a Paz”. Tratava-se de política idealizada pelo presidente norte-americano Eisenhower, em 1953, para a venda de reatores de pesquisa e de combustível nuclear a duas dezenas de países, concretizada por meio do Acordo de Cooperação para Uso Civil da Energia Atômica, em 1955.¹⁷ O IEA tinha por finalidades: desenvolver pesquisas sobre

15 GUILHERME. 1957, p. 195-197; CNPq. 1957, p. 15-16; O CRUZEIRO. 16 mar. 1957, p. 116-119 apud ANDRADE. 1994, p. 130.

16 BRASIL. Decreto n. 39.872, de 31 de agosto de 1956: cria o Instituto de Energia Atômica. Em 1969, o IEA passou a ser denominado Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN.

17 Ver: ANDRADE. 2006, p. 80-86.

a energia atômica para fins pacíficos; produzir radioisótopos; formar cientistas e técnicos; e estabelecer as bases e dados construtivos para protótipos de reatores. Os dois primeiros anos do Instituto de Energia Atômica foram marcados pela determinação do físico Marcello Damy de Souza Santos¹⁸ de construir o prédio para abrigar o reator em tempo recorde, e pelo investimento na formação em física experimental e teórica de um pequeno grupo de professores da USP, bem como de mais uma dezena de jovens magnetizados pelas perspectivas que a energia nuclear abria ao país.

O projeto desenvolvimentista de Juscelino Kubitschek, todavia, relegava ao segundo plano o desenvolvimento da ciência e tecnologia nacionais, ao exigir ampla participação do capital estrangeiro para a instalação de indústrias modernas. Por essa razão, os recursos para a pesquisa científica e formação de pessoal qualificado não eram prioridades, conforme atesta a redução do orçamento do CNPq. No modelo de JK, as empresas que aqui se instalaram traziam prontos os seus projetos tecnológicos e só necessitavam de técnicos para trabalhar nas fábricas. Era clara a dicotomia entre as aspirações nacionais e a política desenvolvimentista.

2. A criação da CNEN

Em 10 de outubro de 1956, cumprindo as “Diretrizes Governamentais para a Política Nacional de Energia Nuclear” e dois anos antes da publicação do relatório final da CPI da Energia Atômica¹⁹ ter sido concluído, foi criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).²⁰ Como órgão superior de planejamento subordinado à presidência da República, cabia exclusivamente à CNEN propor medidas julgadas necessárias à orientação da política nacional de energia atômica em todas as fases e aspectos; executar diretamente ou em convênio pesquisas e programas de desenvolvimento tecnológico ligados à energia nuclear, norteando suas atividades para programas de real interesse do país, e só executáveis por organismos governamentais. Neste caso, o presidente Juscelino Kubitschek, estrategicamente, fazia uso do artigo 5º e seu § 1º da Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, que determinava:

Art. 5º Ficarão sob controle do Estado, por intermédio do Conselho Nacional de Pesquisas ou, quando necessário, do Estado-Maior das Forças Armadas, ou de outro órgão que for designado pelo Presidente da República, todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica, sem prejuízo da liberdade de pesquisa científica e tecnológica.

18 Marcello Damy de Souza Santos era professor do Departamento de Física da USP, membro do Conselho Deliberativo e da Comissão de Energia Atômica do CNPq.

19 SALLES. 1959, p. 151-154.

20 BRASIL. Decreto n. 40.110, de 10 de outubro de 1956.

§ 1º Compete privativamente ao Presidente da República orientar a política geral da energia atômica em todas as suas fases e aspectos.²¹



O presidente JK em visita à CNEN

A CNEN passou a ter as atribuições relativas à área nuclear, até então de responsabilidade do CNPq, criando a falsa expectativa entre membros nacionalistas da extinta Comissão de Energia Atômica de que o novo órgão daria continuidade ao seu programa. Na avaliação de José Leite Lopes, os primeiros anos de atividades da CNEN não corresponderam a esses anseios, visto que a política de exportação dos minerais nucleares não foi alterada em sua essência.²² Em outro nível, mesmo com a criação da CNEN, que pouco a pouco iria concentrar as atividades de pes-

21 BRASIL. Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951: Cria o Conselho Nacional de Pesquisas. Disponível em: <www6.senado.gov.br>. Acesso em 11 de julho de 2009.

22 LEITE LOPES. 1978, p. 198.

quisa e prospecção de urânio e tório, o CNPq e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) continuaram a realizar a tarefa até 1959, por falta de orçamento da nova instituição.

3. Considerações finais

Na gestão do primeiro presidente da CNEN, o almirante Octacílio Cunha – ex-diretor da Fábrica de Artilharia, que teve o título de assistente do presidente do CNPq Álvaro Alberto e foi indicado para o cargo pelo ministro da Marinha –, procurou-se estabelecer o arcabouço institucional, recrutar pessoal qualificado de ministérios, organizar o organograma e a carreira dos futuros servidores, em grande parte militares. Durante o governo JK, as decisões ficaram a cargo da pequena Comissão Deliberativa integrada pelo presidente do órgão, além do diplomata Octávio Augusto Dias Carneiro, dos engenheiros químicos Francisco Humberto Maffei e Bernardo Geisel, e do físico Joaquim da Costa Ribeiro, substituído pelo geofísico Irnack do Amaral em março de 1958. À exceção do primeiro e do último, além de Octacílio, os demais membros eram egressos da Comissão de Energia Atômica do CNPq.²³

Até a CNEN se estruturar, o CNPq também continuou a comprar o óxido de tório extraído das areias monazíticas na Usina de Santo Amaro (Orquima/SP) e deu continuidade ao Programa Conjunto para o Reconhecimento dos Recursos de Urânio no Brasil, firmado com os Estados Unidos em 1955, e duramente criticado na CPI da Energia Atômica. Quando adquiriu autonomia, a CNEN também não inovou e continuou as ações do CNPq: prospecção de minério, em parceria com o DNPM, formação de técnicos e cientistas em centros de treinamento e universidades, e desenvolvimento de projeto de uma usina de beneficiamento de urânio na França. Nem mesmo o grande projeto para instalar uma central nuclear próxima à bacia do Rio Mambucaba (RJ),²⁴ vingou: foi engavetado em 1963. Um dos poucos êxitos do período foi a criação do Laboratório de Dosimetria, em 1959, em parceria com a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ).²⁵

Os resultados do Plano de Metas para o setor nuclear ficaram aquém do esperado. Em suas memórias, JK alegou que o contrabando de monazita e o não aproveitamento das ultracentrí-

23 A posse dos membros e seus mandatos no Conselho Deliberativo da CNEN foram distribuídos da seguinte maneira: Bernardo Geisel (08/11/1956-20/06/1962), Francisco João Humberto Maffei (08/11/1956 – 27/01/1965), Joaquim da Costa Ribeiro (08/11/1956 – 24/03/1958), Octavio Augusto Dias Carneiro (08/11/1956-18/03/1961) e Irnack do Amaral (25/03/1958 – 18/03/1961). Projeto Memória na Comissão Nacional de Energia Nuclear <http://memoria.cnen.gov>; acesso em 14 de janeiro de 2009.

24 Cf. BRASIL. Decreto n. 47574, de 31 de dezembro de 1959: Cria a Superintendência do Projeto Mambucaba, 1959.

25 (Em 1972, passou a denominar-se Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD)).

fugas encomendadas na Alemanha por Álvaro Alberto foram responsáveis pelos insucessos.²⁶ Esqueceu-se de lembrar que enfraqueceu a produção de ciência e de tecnologia ao reduzir o orçamento do CNPq, que a CNEN adquiriu a Orquima S.A. em estado pré-falimentar, cujo maior acionista era seu grande amigo e assessor Augusto Frederico Schmidt, e de ter tomado providências para transferir a Comissão Nacional de Energia Nuclear para a jurisdição do recém-criado Ministério das Minas e Energia, a partir de fevereiro de 1961.²⁷

4. Decreto nº 40.110, de 10 de Outubro de 1956

Cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear, e dá outras providências.

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o art. 87, inciso I, da Constituição, e tendo em vista o disposto no artigo 5º e seu § 1º da Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951,

Decreta:

Art. 1º É criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (C.N.E.N.), diretamente subordinada à Presidência da República, encarregada de propor as medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as suas fases e aspectos.

Art. 2º A Comissão Nacional de Energia Nuclear será constituída de cinco (5) membros, dos quais um será o presidente.

Parágrafo único. O presidente e os demais membros da C.N.E.N. serão de livre escolha e nomeação do Presidente da República.

Art. 3º A C.N.E.N. constituirá o pessoal necessário ao seu funcionamento mediante requisição dos Ministérios, Autarquias e demais órgãos do serviço público, na forma das disposições legais vigentes.

Art. 4º Os serviços prestados na C.N.E.N. serão considerados de natureza relevante e sem remuneração.

²⁶ Sobre a história das ultracentrífugas, ver: MARQUES, 1992, p. 53; BRASIL. Senado Federal, 1983, v. 3, p. 35; ANDRADE. 1999, p. 137.

²⁷ BRASIL. Lei n. 3.782, de 22 de julho de 1960: Cria os Ministérios da Indústria e do Comércio e das Minas e Energia. Ao Ministério das Minas e Energia, conforme o Art. 7º, é incorporada a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos e, conforme o Art. 8º, a Comissão Nacional de Energia Nuclear passa para a jurisdição do mesmo.

Parágrafo único. Os militares designados ou requisitados para a C.N.E.N. serão considerados em funções de natureza ou interesse militar, para os fins do disposto nos arts. 24, letra e, e 29, letra i, da Lei nº 1.316, de 20 de janeiro de 1951.

Art. 5º Ao Presidente da C.N.E.N. cabe promover a execução da Política de Energia Nuclear aprovada pelo Presidente da República.

Parágrafo único. Com o propósito previsto no art. 5º, a C.N.E.N. disporá de estrutura administrativa conveniente, que será estabelecida em Regulamento.

Art. 6º O presente Decreto entrará em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 10 de outubro de 1956; 135º da Independência e 68º da República.

Juscelino Kubitschek

Nereu Ramos

Referências

1. Arquivos

Arquivo Hervásio de Carvalho (MAST)

Arquivo Academia Brasileira de Ciências: Coleção Energia Nuclear (MAST)

2. Obras citadas e consultadas

ANDRADE, Ana M. Ribeiro de. A opção nuclear: 50 anos rumo à autonomia. Rio de Janeiro: MAST, CNEN, 2006.

_____. Físicos, mésons e política: a dinâmica da ciência na sociedade. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: MAST, 1999.

_____. O Cruzeiro e a construção de um mito da ciência. *Perspicillum*, v. 8, p. 107-137, nov. 1994.

BRASIL. Programa de Metas do presidente Juscelino Kubitschek. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1958.

BRASIL. Senado Federal: Discursos. Brasília: Senado Federal, 1983. 3v.

CNPq. Relatório de atividades do Conselho Nacional de Pesquisas em 1956. Rio de Janeiro: Ind. Gráficas Tavares, 1957.

FERREIRA, Marieta de Moraes; SARMENTO, Carlos Eduardo. A República brasileira: pactos e rupturas
In: GOMES, Ângela de Castro; PANDOLFI, Dulce; ALBERTI, Verena (Coord.) A República no Brasil.
Rio de Janeiro: CPDOC, 2002.

GUILHERME, Olympio. O Brasil e a era atômica. Rio de Janeiro: Vitória, 1957.

KUBITSCHKEK, Juscelino. Por que construir Brasília. Rio de Janeiro: Bloch, 1975. 3 v.

LEITE LOPES, José. Ciência e libertação. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

MARQUES, Paulo. Sofismas nucleares: o jogo das trapaças na política nuclear do país. São Paulo: HUCITEC, 1992.

SALLES, Dagoberto. As razões do nacionalismo. São Paulo: Editora Fulgor, 1959.

SBPC. Cadernos SBPC. São Paulo: SBPC, 2006. 3v.

3. Sites consultados

Centro de Pesquisa e Documentação da História Contemporânea do Brasil. Disponível em: <<http://www.cpdoc.fgv.br>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

Sistema de Informação no Congresso Nacional. Senado Federal. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/sicon/PreparaPesquisa.action>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**. Disponível em: <<http://memoria.cnen.gov>>. Acesso em 18 jan. 2009.



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação