



### CARACTERIZAÇÃO E INDICADORES DOS PROJETOS DE PESQUISA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

#### CHARACTERIZATION AND INDICATORS OF THE RESEARCH PROJECTS OF THE NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Janete Rocha Cícero<sup>a</sup>; Cristina Gomes de Souza<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto Nacional de Tecnologia (INT) - Rio de Janeiro, RJ, Brasil – Divisão Gestão da Produção

<sup>b</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-RJ) - Rio de Janeiro, RJ, Brasil – Departamento de Engenharia de Produção

#### Resumo

Esse trabalho tem por objetivo apresentar os resultados do levantamento dos projetos de pesquisa desenvolvidos no Instituto Nacional de Tecnologia (INT) a fim de identificar: (i) como esses projetos se inserem na política nacional de ciência, tecnologia e inovação; (ii) a abrangência das relações de colaboração nacional e internacional; (iii) a classificação dos projetos, quantitativo de recursos humanos, parcerias, resultados e órgãos de financiamento; e (iv) as facilidades e óbices identificados pelos coordenadores. Para compor o universo de estudo, foram selecionados os projetos ativos no ano de 2010 enquadrados nas seguintes modalidades: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Tecnologia Industrial Básica (TIB) e Energia. No total, foram analisados 63 projetos cujos dados foram obtidos a partir do SIGTEC, que é um sistema de informação do INT, e através de entrevistas com os respectivos coordenadores. O estudo apontou um conjunto de informações e indicadores que, além de servirem para preservar a memória técnica da instituição, podem contribuir para tomadas de decisão que envolvam o estabelecimento de políticas científicas e tecnológicas locais bem como de políticas mais amplas, de abrangência nacional.

**Palavras-Chave:** políticas públicas; políticas de CT&I; indicadores de CT&I; projetos de pesquisa.

#### Abstract

*This work aims to present the results of a survey of research projects developed in the National Institute of Technology (INT) in order to identify: (i) how these projects are inserted in the national policy for science, technology and innovation, (ii) the national and international collaborative relationships; (iii) the classification of projects, amount of human resources, partnerships, outcomes and funding agencies; and (iv) the facilities and obstacles identified by the coordinators of the projects. The study was based on the 63 projects, active in 2010, classified in the following categories: Research and Development (R&D), Basic Industrial Technology (BIT) and Energy. The data were obtained from SIGTEC, which is an information system of the INT, and through interviews with the coordinators of the projects. The study identified a set of information and indicators that may contribute to preserve the technical memory of the institution and to provide subsidies for the establishment of scientific and technological policies of local and national coverage.*

**Keywords:** public policy; ST&I policy; ST&I indicators; research projects.

#### 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de estabelecimento de políticas capazes de impulsionar o desenvolvimento econômico e promover a inclusão social de grande parte da população é um dos fatores que vem aumentando o interesse pelas políticas públicas, principalmente nos países em desenvolvimento

(Souza, 2006). De acordo com Chrispino (2001), o conceito de Políticas Públicas não surge por si mesmo ou por fatores endógenos exclusivos. Ele é delimitado pelas múltiplas possibilidades de conexão de ações que contribuem para fazer dela, a Política Pública, o centro de equilíbrio de forças sociais diferentes. Assim sendo, Política configura-se como a arte de governar ou de decidir os conflitos que caracterizam os agrupamentos sociais; e Pública configura-se como aquilo que pertence a um povo, algo relativo às coletividades.



Logo, a Política Pública - como um meta-conceito - seria a ação do governo que visa atender a necessidade de uma coletividade.

Especificamente, as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) têm atraído a atenção da academia observando-se diversas reflexões sobre a temática (Rycroft, 2006; Laranja *et al.*, 2008; Freeman *et Soete*, 2009; Chung, 2012; e outros). Conforme mencionado por Arcuri (2010), inovação e desenvolvimento tecnológico são fundamentais para a competitividade dos países na economia mundial de modo que os governos vêm realizando esforços institucionais e regulatórios a fim de construir um ambiente favorável e de incentivo às atividades de CT&I. Reforçando a importância da elaboração e implementação de políticas públicas voltadas para essa finalidade, relatório da UNESCO (2010) apontou que os países em desenvolvimento que apresentaram cenário de crescimento nos últimos anos foram os que adotaram políticas para a promoção da ciência, da tecnologia e da inovação.

Velho (2011) explica que o início do processo de institucionalização da política de CT&I se deu em meados do século XX e que, desde então, diferentes países têm adotado as mesmas visões, os mesmos instrumentos e formas semelhantes de gestão da CT&I. Aghion *et al.* (2009), entretanto, chamam atenção para o fato de que, embora as políticas de tecnologia e inovação sejam amplamente aceitas para o crescimento de um país, é preciso considerar que existem diferenças entre mercados, instituições e indústrias. Chung (2013) também questiona a razão de algumas políticas suportarem adequadamente o desenvolvimento industrial e tecnológico nacional enquanto outras não alcançam os mesmos resultados. Com base em um estudo empírico realizado em Taiwan, o autor aponta que os governos devem entender a singularidade e dinâmica de um determinado sistema de inovação nacional, setorial e tecnológico antes de definir uma política e que copiar políticas de pesquisa, tecnologia, desenvolvimento e inovação adotadas em outros países ou setores pode não ser eficaz.

Para subsidiar a formulação de políticas, verificar o desempenho de um país e permitir comparações internacionais, vários indicadores de CT&I têm sido propostos (Cerulli *et Filippetti*, 2012). Freeman *et Soete* (2009) dizem que a demanda por indicadores comparativos de CT&I tem sido estimulada pela concorrência entre nações, indústrias, empresas e indivíduos. No entanto, de acordo com os autores, é preciso tomar cuidado com o abuso na utilização desses indicadores para que não se transformem simplesmente em metas a serem alcançadas perdendo o conteúdo das informações que buscam refletir.

Kayano *et Caldas* (2002, p.1) definem indicadores como “uma medida, uma forma de mensuração, um parâmetro, [...] um instrumento que sintetiza um conjunto de informações em um ‘número’ e, portanto, permite medir determinados fenômenos entre si, ou ao longo de determinado tempo”. Para Viotti (2005, p. 909), os indicadores de CT&I “servem para alimentar os processos de investigação sobre a natureza e os determinantes da própria evolução da ciência, tecnologia e inovação nas diversas circunstâncias históricas em que ela se dá”. Kondo (1998), por sua vez, diz que tais indicadores podem ser usados com as seguintes finalidades:

- Compreender a contribuição do progresso técnico ao crescimento econômico;
- Responder perguntas do tipo “qual é o nível de interação entre as instituições de pesquisa financiadas pelo governo, as universidades e as empresas privadas?”, “qual é o potencial de inovação desses setores?”, “qual é o nível de qualidade da pesquisa universitária?” e “de que maneira nosso país pode ser comparado a outros países em relação à capacidade científica e tecnológica?”;
- Realizar funções tais como monitorar o desempenho do sistema de C&T, avaliar o sistema e modificar a alocação de recursos para melhorar a eficiência do sistema de C&T, justificar ou negociar os orçamentos para C&T e oferecer insumos para o estabelecimento de políticas de C&T; e
- Apoiar o estabelecimento de políticas de C&T, a prestação de assessoria a ministros e a outros altos funcionários, a prestação de contas aos contribuintes que financiam atividades de C&T e a análise do sistema nacional de inovações.

Samara *et al.* (2012), citando Metcalfe (1995), dizem que os sistemas nacionais de inovação (SNIs) podem ser descritos como o conjunto de instituições que, individualmente e em conjunto, contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que constituem o ambiente no qual os governos estabelecem e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. A ideia básica do conceito é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores (Cassiolato *et Lastres*, 2005). Esta interação é uma tendência mundial que emergiu em função da complexidade científica, convergência tecnológica e altos custos e riscos associados às atividades de pesquisa e inovação (Tigre, 2006).

Nesse contexto, as instituições públicas de pesquisa são importantes atores dos sistemas nacionais de inovação



(SNIs) e das políticas de CT&I. Conforme apontado por Mazzoleni *et Nelson* (2007), essas instituições são elementos que fazem parte da estrutura que suporta o processo de “catch up” econômico e tecnológico dos países. No Brasil, diversas unidades de pesquisa integram a estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Uma dessas unidades é o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), criado em 1921, que é uma das mais antigas instituições de pesquisa do país (Zouain, 2001). Conforme estabelecido em seu Planejamento Estratégico, o INT tem, como uma de suas diretrizes, buscar o alinhamento de suas atividades com as políticas de governo. A fim de fazer o enquadramento com a política nacional de CT&I, as atividades e projetos de pesquisa do INT são desenvolvidos em consonância com as diretrizes, planos e programas do MCTI.

A partir desse enquadramento, o trabalho tem por objetivo fazer um levantamento dos projetos de pesquisa desenvolvidos no INT a fim de identificar: (i) como se inserem na política nacional de ciência, tecnologia e inovação; (ii) a abrangência das relações de colaboração nacional e internacional; (iii) a classificação dos projetos, quantitativo de recursos humanos, parcerias, resultados – considerando-se publicações e ativos de propriedade intelectual, e órgãos de financiamento; e (iv) as facilidades e óbices identificados pelos coordenadores.

Para compor o universo de estudo, foram selecionados os projetos, ativos no ano de 2010, enquadrados nas seguintes modalidades: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Tecnologia Industrial Básica (TIB) e Energia. No total, foram analisados 63 projetos cujos dados foram obtidos a partir do SIGTEC, que é um sistema de informação do INT, e através de entrevistas com os respectivos coordenadores.

Espera-se, com esse estudo, apresentar informações e indicadores sobre o portfólio de projetos da instituição que possam contribuir para: (a) fornecer subsídios para a avaliação e formulação de políticas; (b) divulgar para a sociedade o contexto e os resultados dos projetos desenvolvidos; e (c) preservar a memória das atividades de pesquisa do INT.

O artigo encontra-se organizado em seções. A seção 2 discorre sobre as políticas públicas e as ações voltadas para estimular as atividades de CT&I além de abordar a atuação do INT, que é a instituição objeto de estudo do presente trabalho. A seção 3 descreve o método adotado. A seção 4 apresenta os resultados de acordo com os objetivos propostos. Seguem as considerações finais e as referências bibliográficas.

## 2. POLÍTICAS E AÇÕES PARA CT&I NO BRASIL E A ATUAÇÃO DO INT

Especificamente no caso brasileiro, o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – SINDCT – foi

instituído pelo Governo Federal em 1975, coordenado pelo então Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) – sob a responsabilidade do Ministério do Planejamento. Após a instituição do Sistema Nacional, seguiram-se os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Somente em 1985, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) que passou a coordenar os programas e ações que consolidam a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação que visa à transformação do setor em componente estratégico do desenvolvimento econômico e social do Brasil, contribuindo para que seus benefícios sejam distribuídos de forma justa para toda a sociedade” (MCTI, 2008).

Sennes (2009) diz que, dentre as políticas públicas capazes de estimular a criação de um ambiente inovativo, destacam-se: (a) as políticas industriais e setoriais; (b) as políticas de comércio exterior; (c) as políticas de fomento e de financiamento; (d) as políticas de competição e regulação, incluindo políticas de propriedade intelectual; (e) as políticas de apoio às micro, pequenas e médias empresas (PMEs) que têm papel significativo nas economias da inovação; e (f) as políticas de educação para formação de mão-de-obra qualificada e as de ciência, tecnologia e inovação que fomentam e estimulam a geração de conhecimento na sociedade através do apoio à pesquisa acadêmica e científica.

De acordo com Arcuri (2010), diversos marcos regulatórios e instrumentos de apoio ao SNCTI foram instituídos no Brasil nos últimos anos buscando a aproximação entre governo e o setor produtivo e a consolidação de um ambiente de apoio às atividades de CT&I. A Figura 1 apresenta uma relação de diversas ações promovidas pelo governo brasileiro a partir da década de 90.

Arcuri (2010) diz ainda que avanços inegáveis podem ser observados no que se refere à renovação institucional, ampliação do arcabouço de políticas de apoio à inovação, capacitação dos quadros técnicos para missões de política industrial e tecnológica mais sofisticadas e envolvimento empresarial. Não obstante os avanços obtidos, o autor aponta que ainda existem alguns desafios a serem vencidos que podem ser sintetizados em duas vertentes: convergência de políticas e integração entre as políticas produtivas de apoio à competitividade e as ações e programas especificamente focados em CT&I; e sinergias institucionais, o que implica na necessidade de interseção de esforços institucionais de promoção da inovação empreendidos pelo setor público, pelo setor privado e pelas instâncias de pesquisa e desenvolvimento.

O INT é uma unidade de pesquisa vinculada ao MCTI, que faz parte do SNCTI, e se caracteriza como uma Instituição Científica e Tecnológica (ICT). Segundo a Lei da Inovação (Lei



10.973 de 2 de dezembro de 2004), uma ICT consiste em um “órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou

tecnológico”. A singularidade do INT é explicitada por Silva *et al.* (2005) que ressaltam tratar-se do único instituto de pesquisa federal com abrangência multissetorial, desenvolvendo e detendo conhecimento transdisciplinar.

Ano	Ação
1996	Lei nº 9.279 - Regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial
1999	Fundo Setorial de Petróleo e Gás CT-Petro
2000/2001	12 Fundos Setoriais (Aeronáutico, Agronegócio, Amazônia, biotecnologia, Energia, Espacial, Recursos Hídricos, Tecnologia da Informação, mineral, Saúde, Transportes Terrestres, Telecomunicações)
	03 Fundos Transversais (verde-amarelo, infraestrutura e audiovisual)
	2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI)
2003	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)
2004	02 Fundos Setoriais (Transporte Aquaviário e de Construção Naval)
2004	Lei nº 10.973 - Lei de inovação
2004	Criação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)
2005	3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI)
2005	Lei nº 11.196 - Regime Especial de tributação para a plataforma de exportação de serviços de tecnologia da informação - REPEs, o regime de aquisição de bens de capital para empresas exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão digital (dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica)
2007	Lei nº 11.487 - Lei do Bem
2007	Lei 11.540/07 – Regulamenta o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)
2007	Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI 2007-2010)
2007	Decreto nº 6.259 em 20/11/2007 – criação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC)
2008	Plano de Desenvolvimento da Produção (PDP)
2010	4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI)
2011	Plano Brasil Maior 2011-2014
2012	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2012-2015)
2013	Previsão de formalização da implantação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)

Figura 1. Ações voltadas para CT&I na esfera do governo federal nos últimos anos

Fonte: adaptado de Arcuri (2010), Clarim (2011) e MCTI (2012)

A competência técnica da Instituição abrange atualmente as áreas de Catálise e Processos Químicos, Corrosão e Degradação, Desenho Industrial, Energia, Engenharia de Avaliação, Gestão da Produção, Informação e Prospecção Tecnológicas, Processamento e Caracterização de Materiais e Química Analítica, sendo que os projetos são desenvolvidos de modo a atender a demandas de programas estratégicos

de governo, de empresas, redes temáticas e outras instituições de pesquisas.

Ao longo dos anos, a instituição destacou-se em atividades relevantes e pioneiras na história das pesquisas tecnológicas do país. Relatos apontam que o Instituto foi o primeiro a desenvolver tecnologias de uso do álcool como combustível para automóveis, atividades de regulamentação metrológica,



pesquisa sobre óleos vegetais como combustível, pesquisas sobre a utilização do carvão vegetal na siderurgia e, ainda, serviços de informações tecnológicas para empresas (MCTI, 2008).

O INT pauta sua atuação perante a sociedade através de pesquisas com foco na inovação, transferência de tecnologia e prestação de serviços técnicos especializados, em consonância com o estabelecido em sua missão institucional contida no Plano Diretor do INT para o período 2011-2015: “Participar do desenvolvimento sustentável do Brasil, por meio da pesquisa tecnológica, da transferência do conhecimento e da promoção da inovação” (INT, 2010).

### 3. MÉTODO

Frey (2000) diz que três abordagens são identificadas nos estudos voltados para ciência política. A primeira abordagem se refere ao sistema político em si com as discussões centradas no que seria a ordem política correta e no que seria um bom governo. A segunda abordagem se concentra nas forças políticas que influenciam de forma significativa no processo decisório. E a terceira tem o foco voltado para os resultados que um dado sistema político vem produzindo, sendo utilizada na análise de campos específicos de políticas públicas tais como políticas econômicas, sociais, ambientais, financeiras e tecnológicas.

O presente trabalho enquadra-se, portanto, dentro dessa terceira abordagem e não tem a pretensão de se caracterizar como um estudo de “policy analysis”, neo-institucionalismo ou de análise de estilos políticos (para maiores informações, consultar Frey, 2000). Trata-se simplesmente de um estudo descritivo limitado a um caso único, não permitindo generalizações a partir dos resultados encontrados.

A pesquisa foi realizada no Instituto Nacional de Tecnologia – INT – por tratar-se de uma instituição de reconhecida competência, com atuação em diversas áreas do conhecimento, e que possui significativo portfólio de projetos de pesquisa em desenvolvimento. A facilidade de acesso às informações foi outro fator decisivo para a escolha do INT como unidade-caso do estudo.

O objeto de análise foram os projetos de pesquisa cadastrados no sistema de informações sobre o portfólio de projetos do INT, denominado SIGTEC, que estavam ativos no ano de 2010. Na época do levantamento, como o SIGTEC estava sendo atualizado, foi necessária a realização de uma consulta complementar à planilha denominada Plano Anual de Trabalho – PAT 2010.

A seleção dos projetos baseou-se na classificação utilizada pelo INT que é pautada nas diretrizes estabelecidas na Lei Orçamentária Anual (LOA 2010) e encontram-se detalhadas no Plano Plurianual - PPA 2008-2011. Vale ressaltar que as

diretrizes orçamentárias da LOA seguem as prioridades, com respectivas linhas de ação, definidas no PACTI 2007-2010.

Para efeito do estudo, foram considerados apenas os projetos classificados como P&D, TIB e Energia. Os demais projetos, classificados como Estruturante, Serviço, Apoio ao Sistema Tecnológico, Conveniado ou Contratado e Capacitação foram excluídos do mapeamento por não estarem diretamente relacionados ao foco de interesse do trabalho. A Figura 2 apresenta um esquema da classificação dos projetos adotada pelo INT.

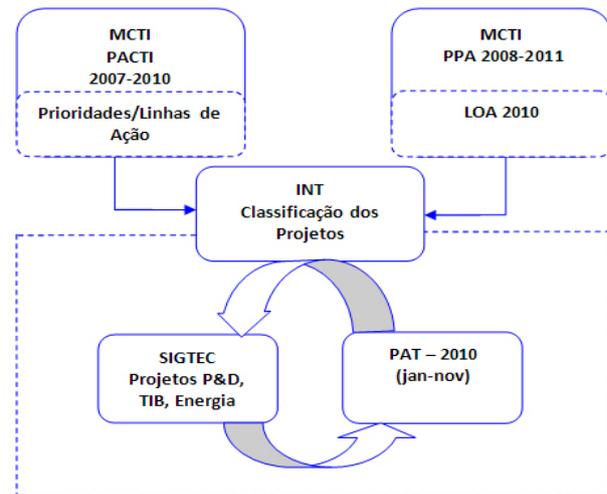


Figura 2. Esquema de classificação dos projetos de pesquisa do INT

Fonte: Os próprios autores (2011)

Com base no SIGTEC, foram extraídos os seguintes dados: prioridade; linha de ação; título; objetivo; gestor; e vigência dos projetos. Para obtenção de mais informações, foi necessária a realização de entrevistas com os responsáveis pelos mesmos seguindo um roteiro estruturado com questões sobre indicadores de resultado tais como: publicações; participação em eventos; ativos de propriedade intelectual (depósitos de patentes e registros de programas de computador); parcerias; equipe; e a percepção sobre desdobramentos da pesquisa e o retorno para a sociedade. A aplicação das entrevistas aconteceu no período de setembro de 2010 até janeiro de 2011. Várias entrevistas foram acompanhadas de visitas aos laboratórios com o objetivo de melhor conhecer o ambiente das atividades realizadas na Instituição.

### 4. RESULTADOS

O levantamento realizado apontou 88 projetos ativos em 2010 classificados nas modalidades P&D, TIB e energia. No entanto, desse total, alguns projetos foram descartados por não apresentarem informações adequadas ou por não ter sido possível a realização de entrevista com os respectivos coordenadores. O estudo, portanto, abrangeu 63 projetos, o que corresponde a aproximadamente 72% do total.



#### 4.1. INSERÇÃO DOS PROJETOS DO INT NA POLÍTICA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

O PACTI 2007-2010 estabeleceu 4 prioridades estratégicas: (I) expansão e consolidação do Sistema Nacional de CT&I; (II) promoção da inovação tecnológica nas empresas; (III) pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas; e (IV) CT&I para o desenvolvimento social. Essas prioridades foram estruturadas em 21 linhas de ação. Através do estudo realizado, foi verificado que os projetos do INT abrangidos por esse estudo estavam

inseridos em três dessas quatro prioridades. São elas: Prioridade II; Prioridade III; e Prioridade IV.

A Tabela 1 relaciona as prioridades com respectivas linhas de ação estabelecidas pelo PACTI 2007-2010, bem como a indicação do quantitativo de projetos em cada linha de ação. Conforme pode ser observado, a linha 5 – Tecnologia para a Inovação nas Empresas – foi a que concentrou maior número de projetos (25), seguida da linha 10 – Biocombustíveis (15) – e da linha 7 – Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia (10).

Tabela 1. Distribuição dos projetos pelas prioridades e linhas de ação do PACTI 2001-2010

Prioridades	Linhas de Ação	Numero de projetos
I. Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I	1. Consolidação Institucional do Sistema Nacional de CT&I	0
	2. Formação de Recursos Humanos para CT&I	0
	3. Infraestrutura e Fomento da Pesquisa Científica Tecnológica	0
II. Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas	4. Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas	0
	5. Tecnologia para a Inovação nas Empresas	25
	6. Incentivo à Criação e Consolidação de Empresas Intensivas em Tecnologia	0
III. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas	7. Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia	10
	8. Tecnologias da Informação e Comunicação	1
	9. Insumos para a Saúde	6
	10. Biocombustíveis	15
	11. Energia Elétrica, Hidrogênio e Energias Renováveis	5
	12. Petróleo, Gás e Carvão Mineral	0
	13. Agronegócio	0
	14. Biodiversidade e Recursos Naturais	0
	15. Amazônia e Semi-Árido	0
	16. Meteorologia e Mudanças Climáticas	0
	17. Programa Espacial	0
	18. Programa Nuclear	0
	19. Defesa Nacional e Segurança Pública	0
IV. CT&I para o Desenvolvimento Social	20. Popularização da CT&I e Melhoria do Ensino de Ciências	0
	21. Tecnologias para o Desenvolvimento Social	1
<b>Total de projetos</b>		<b>63</b>

Fonte: Os próprios autores (2011)

#### 4.2. ABRANGÊNCIA DAS RELAÇÕES DE COLABORAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL

Os projetos analisados nesse estudo envolveram diversas relações de colaboração com universidades, institutos de pesquisa, empresas e organizações com outras institucionalidades, tanto a nível nacional quanto internacional. Dentre as várias parcerias nacionais, foi verificado que as principais relações de colaboração no desenvolvimento de projetos aconteceram com universidades, sendo 6 delas localizadas no estado do Rio de Janeiro, 4 no estado de São Paulo, 3 em Minas Gerais, 3 no Paraná, 2 em Santa Catarina, 2 no Rio Grande do Sul, 1 em Pernambuco, 1 em Goiás, 1 na Paraíba, 1 na Bahia e 1 no

Espírito Santo, resultando em um total de 25 universidades parceiras. A maioria dessas relações aconteceu com universidades públicas federais e estaduais.

Quanto às parcerias com institutos de pesquisa, o INT manteve relações de colaboração com um total de 11 instituições. É importante ressaltar que, assim como as universidades, a parceria com determinada instituição, em vários casos, não se restringiu a um só projeto. No caso do setor produtivo, foi verificado parcerias com apenas 4 empresas. Esse resultado sugere que, apesar dos esforços para intensificar as relações ciência-indústria (RCIs), ainda é muito incipiente o estabelecimento desse tipo de parceria no país. Existiram ainda colaboração com 9 organizações



com diferentes institucionalidades, tais como associação, escola, secretaria municipal e outras.

A Figura 3 apresenta as relações de colaboração a nível nacional abrangendo 11 estados brasileiros. Observa-se que os projetos envolveram parceria com instituições de todos os estados da região sudeste e sul, com 3 estados da região nordeste e 1 estado da região centro-oeste.

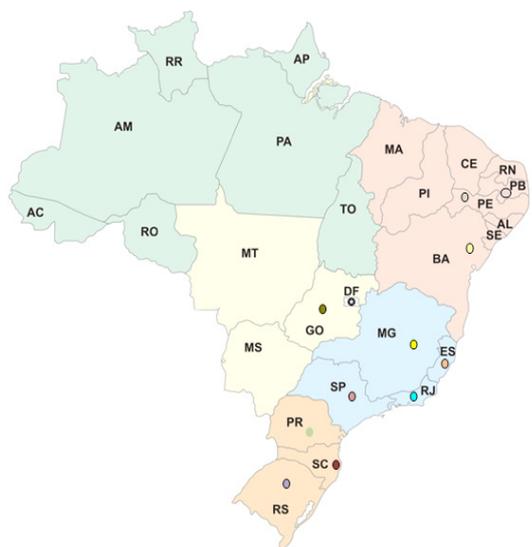


Figura 3. Relações de colaboração nacional dos projetos analisados

Fonte: Os próprios autores (2011)

Quanto às parcerias internacionais, os projetos desenvolvidos contemplaram colaboração com os seguintes países: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Bélgica, Canadá, Chile, China, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Grécia, Índia, Japão, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido, Suécia e Suíça. Essas relações de colaboração abrangeram as seguintes instituições: 7 universidades; 7 institutos de pesquisa; e 3 empresas. A Figura 4 mostra a distribuição dos parceiros dos projetos analisados nesse estudo pelos diversos países.



Figura 4. Relações de colaboração internacional dos projetos analisados

Fonte: Os próprios autores (2011)

### 4.3. Caracterização e resultados dos projetos

Os 63 projetos abrangidos por esse estudo foram caracterizados quanto à classificação, quantitativo de recursos humanos, parcerias, resultados e financiamento. Para a classificação dos projetos, foram consideradas as modalidades P&D, TIB e Energia, conforme descrito na metodologia. De acordo com os dados levantados, foram 34 projetos de P&D, 21 projetos de Energia e 8 projetos de TIB. Esses quantitativos correspondem, respectivamente, a 54%, 33% e 13% do total. Verificou-se, portanto, uma preponderância dos projetos classificados como P&D em relação às demais modalidades.

O quantitativo de recursos humanos consistiu no somatório do número de servidores, contratados, bolsistas, e estagiários integrantes da equipe de cada projeto. Foi identificada grande variação no tamanho e composição das equipes que integram os diversos projetos. Nas linhas 5, 7 e 10, foi observado um maior número de bolsistas, contratados e estagiários do que de servidores do INT, conforme ilustrado na Figura 5.

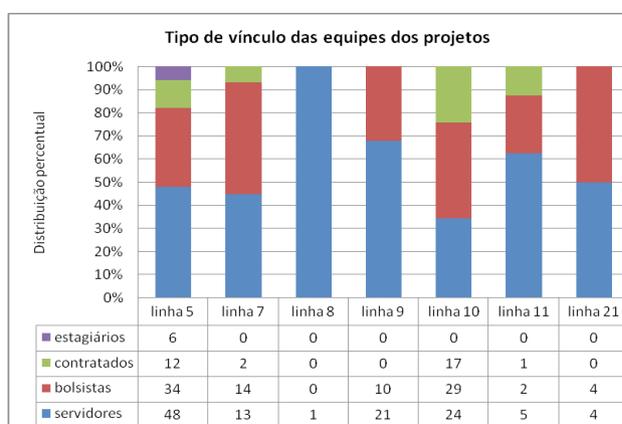


Figura 5. Distribuição dos recursos humanos conforme tipo de vínculo

Fonte: Os próprios autores (2011)

Nas parcerias, foi discriminado o total de relações de colaboração de acordo com a institucionalidade, ou seja: universidades, institutos de pesquisa, empresa e outras organizações. Como já mencionado nas relações de colaboração, a maior intensidade de parcerias acontecem com universidades. Também deve ser mencionado que vários projetos envolveram parcerias com mais de uma instituição.

Os resultados dos projetos foram apresentados através do quantitativo de publicações e ativos de propriedade intelectual. No caso das publicações, essas foram discriminadas em nacionais e internacionais. No caso dos ativos de propriedade intelectual, foram considerados os depósitos de patentes de invenção, depósitos de patentes de modelos de utilidade e registros de programas de computador. Vale destacar que 10 projetos ainda estavam



em estágio inicial e, portanto, não apresentaram indicadores significativos de publicação, depósitos de patentes ou registros de programas de computador. Também deve ser mencionado que 1 projeto, por tratar-se de montagem de infraestrutura laboratorial, não visava tais resultados. Existiram ainda 2 projetos que não apresentaram publicações por questão de sigilo. Os demais projetos, em fase adiantada de desenvolvimento, tiveram resultados mais expressivos.

**Tabela 2.** Síntese da caracterização e resultados dos projetos (Elaboração própria)

Linha de Ação	Projetos			RH (1)	Parcerias (2)				Pub (3)		P Int (4)	Fomentos						
	P&D	TIB	EN		UN	IP	EM	OU	NA	IN		PI +MU +PC	BNDES	CNPq	FAPERJ	FAPESP	FINEP	MCT
5. Tecnologia para Inovação nas Empresas	14	8	3	100	18	12	15	10	25	30	7	1	6	6	0	6	6	8
7. Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia	7	0	3	29	12	2	2	0	8	10	3	0	1	3	0	1	2	3
8. Tecnologia da informação e Comunicação	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9. Insumos para Saúde	6	0	0	31	11	2	1	1	3	0	0	0	3	1	1	0	1	0
10. Biocombustíveis	5	0	10	70	23	12	6	1	29	8	2	0	1	0	0	3	2	7
11. Energia Elétrica, Hidrogênio e Energia Renováveis	0	0	5	8	3	0	2	0	0	3	1	0	0	0	0	2	0	1
21. Tecnologias para o Desenvolvimento Social	1	0	0	8	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	-	-	-	-	-	<b>65</b>	<b>51</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>19</b>

(1) Pesquisadores envolvidos: SE = Servidores, BO = Bolsistas, CT = Contratados, ES = Estagiários;

(2) Parcerias: UN = Universidades, IP = Instituto de Pesquisa, EM = Empresa, OU = Outras organizações;

(3) Publicações: NA = Nacionais, IN = Internacionais;

(4) Propriedade Intelectual: PI = Patente de invenção, MU = Modelo de Utilidade, PC = Programa de Computador.

Fonte: Os próprios autores (2011)

#### 4.4. Facilidades e óbices para a atividade de pesquisa no INT

Considerando-se a percepção dos coordenadores dos projetos obtida a partir das entrevistas realizadas, foram

O fomento financeiro foi oriundo de diversas fontes como BNDES (1), CNPq (11), FAPERJ (12), FAPESP (1), FINEP (12), MCT (11) e PETROBRAS (19). A síntese desses resultados encontra-se na Tabela 2. É importante esclarecer, entretanto, que as colunas referentes aos pesquisadores (somatório dos recursos humanos das equipes dos projetos) e parcerias não apresentam totalização uma vez que existem pesquisadores e instituições que participaram de mais de um projeto.

identificadas várias facilidades e óbices no que se refere à execução dos projetos conforme discriminado no quadro da Figura 6.

Facilidades	Óbices
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconhecimento institucional no ambiente de CT&amp;I</li> <li>▪ Expertise de pesquisadores conceituados</li> <li>▪ Aumento dos investimentos e recursos destinados à CT&amp;I por parte do governo federal</li> <li>▪ Estabelecimento de políticas que visam o desenvolvimento da CT&amp;I no país</li> <li>▪ Dedicção e envolvimento dos pesquisadores com os projetos desenvolvidos</li> <li>▪ Política institucional que valoriza o desenvolvimento de projetos de pesquisa e de parcerias interinstitucionais</li> <li>▪ Infraestrutura da instituição no que se referem a laboratórios, equipamentos etc.</li> <li>▪ Aumento da visibilidade institucional além do meio acadêmico e governamental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduzido quadro de servidores</li> <li>▪ Elevado número de bolsistas e estagiários não permitindo continuidade da pesquisa</li> <li>▪ Práticas e procedimentos voltados à aplicação da Lei de Inovação ainda incipientes</li> <li>▪ Falta de sistematização adequada para classificação, acompanhamento e visão de avaliação dos projetos</li> <li>▪ Gestão administrativa do projeto demandando tempo que poderia ser dedicado à pesquisa</li> <li>▪ Falta de apoio administrativo para execução do projeto</li> <li>▪ Entraves da legislação que rege o serviço público federal</li> <li>▪ Empresas ainda resistentes na aplicação de recursos em inovação</li> </ul>

**Figura 6.** Facilidades e óbices para pesquisa no INT

Fonte: Os próprios autores (2011)



Observa-se que existe ciência, por parte dos coordenadores, de que tem havido incentivo para o desenvolvimento dos projetos tanto por parte do governo federal quanto da própria instituição. Os coordenadores também avaliam que existe competência dos pesquisadores e infraestrutura laboratorial para a realização das atividades, bem como o reconhecimento do papel do INT pelo governo e pela sociedade.

Quanto aos óbices, os coordenadores apontaram que os aspectos regulatórios e burocráticos do serviço público prejudicam o bom andamento das pesquisas que, muitas vezes, requer rapidez e flexibilidade. Segundo os coordenadores entrevistados, o principal motivo para prorrogação de prazo dos projetos tem sido a reformulação financeira, na maioria dos casos, ocasionada pela demora na liberação de recursos. Estes atrasos interrompem processos de importação de equipamentos, obras de infraestrutura, contratação de colaboradores, etc. O envolvimento com questões relativas à documentação, relatórios, notas

de compras e pesquisa de preços também ocupam um tempo excessivo que poderia ser canalizado para o próprio desenvolvimento da pesquisa.

Outra dificuldade relevante relatada pelos coordenadores diz respeito ao quantitativo de pesquisadores e colaboradores. Até o período de realização da pesquisa, verificava-se que o quadro de servidores ativos do INT vinha sendo reduzido em função do grande número de aposentadorias, não sendo acompanhado pela reposição de vagas através de concurso público. Em contrapartida, houve aumento significativo do número de bolsistas. Como a participação dos bolsistas é temporária, não superior a dois anos, há prejuízo em relação à continuidade das pesquisas uma vez que, quando o bolsista alcança a qualificação adequada, é necessária sua substituição, reiniciando-se todo o processo de capacitação. A Figura 7 mostra a redução do número de servidores e aumento de bolsistas ao longo do período 2005-2010.

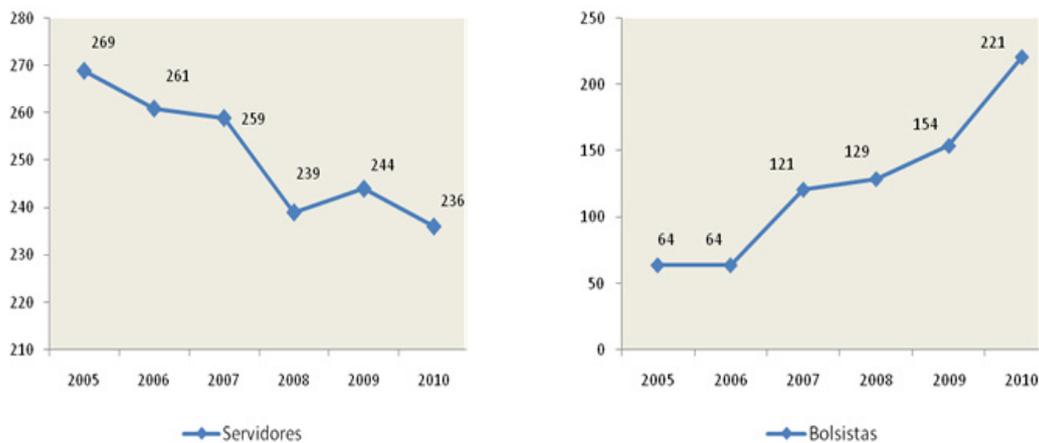


Figura 7. Evolução do número de servidores e bolsistas do INT no período 2005-2010

Fonte: MP/SRH/SIAPE (2011)

Conforme também mencionado nas entrevistas, não obstante a falta de continuidade dos bolsistas constituir um óbice para o desenvolvimento das pesquisas na instituição, por outro lado, essa rotatividade de pessoal leva à transferência de tecnologia do INT para outras instituições, sejam públicas ou privadas, que passam a contar em seus quadros com recursos humanos mais qualificados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento científico e tecnológico é primordial para a competitividade e a melhoria da qualidade de vida de um país. Governos em todo o mundo têm estabelecido políticas de CT&I buscando promover infraestrutura e criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de tais atividades de modo a estimular o processo de inovação.

No caso brasileiro, o governo vem investindo nas chamadas ICTs de modo a propiciar uma maior interação das universidades e institutos de pesquisa com o setor produtivo. Diante dos investimentos que vêm sendo realizados e consonante com o princípio de responsabilidade social, é importante que as ICTs mantenham-se alinhadas com as políticas públicas estabelecidas e tenham clareza quanto ao impacto de sua atuação na sociedade.

Dentro desse contexto, é pertinente conhecer a caracterização e resultados dos projetos desenvolvidos por uma instituição pública de pesquisa. Embora o estudo tenha considerado apenas os projetos ativos no ano de 2010, acredita-se que esse “recorte” permitiu mostrar um breve panorama da dinâmica das atividades de pesquisa desenvolvidas no INT.

É necessário, entretanto, que se mantenha um acompanhamento sistemático do andamento dos projetos



a fim de ter instrumentos que possam melhor orientar os esforços institucionais e dos próprios pesquisadores para o alcance da missão e dos objetivos do Instituto. Esse acompanhamento sistemático, além de orientar as políticas e ações a serem empreendidas, também irá permitir a preservação da memória técnica das atividades de pesquisa da instituição.

Vale ressaltar, entretanto, que o acompanhamento dos projetos não deve se basear apenas em indicadores quantitativos. É preciso também buscar levantar as opiniões e percepções daqueles que atuam diretamente no desenvolvimento das pesquisas. A entrevista com os coordenadores de projeto, que permitiu o levantamento das facilidades e óbices enfrentados para a realização dos mesmos, muito contribuiu para complementar e enriquecer os resultados apresentados nesse estudo.

Acrescenta-se, por fim, que existe o reconhecimento, por parte dos coordenadores de projetos do INT, de que está havendo investimentos e ações para promover o desenvolvimento das atividades de CT&I no país. Esse é um compromisso que deve ser mantido, através de adequadas políticas públicas, contemplando as diversas esferas governamentais e que sejam assumidas e também incorporadas à agenda dos próximos governos.

## 6. REFERÊNCIAS

- Aghion, P., David, P.A. e Foray, D. (2009), "Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in 'STIG Systems'", *Research Policy*, Vol.38, No.4, pp. 681–693.
- Arcuri, R.B. (2010), "Desafios institucionais para a consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação", *Revista Parcerias Estratégicas*, Vol.15, No.31, pp. 33-40.
- Cassiolato, J.E. e Lastres, H.M.M. (2005), "Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de políticas", *São Paulo em Perspectiva*, Vol.19, No.1, pp. 34-35.
- Cerulli, G. e Filippetti, A. (2012), "The complementary nature of technological capabilities: Measurement and robustness issues", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.79, No.5, pp. 875–887.
- Chrispino, A. (2001), *Cenários Futuros e Cenários em Educação: Um exemplo aplicado à Educação Média*, Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Chung, C.-C. (2013), "Government, policy-making and the development of innovation system: The cases of Taiwanese pharmaceutical biotechnology policies (2000–2008)", *Research Policy*, Vol.42, No.5, pp. 1053–1071.
- Chung, C.-C. (2012), "National, sectoral and technological innovation systems: the case of Taiwanese pharmaceutical biotechnology and agricultural biotechnology innovation systems (1945-2000)", *Science and Public Policy*, Vol.39, No.2, pp. 271–281.
- Clarim, H. de J. (2011), *O patenteamento em uma Instituição Científica e Tecnológica antes e depois da criação do Núcleo de Inovação Tecnológica: o caso do Instituto Nacional de Tecnologia*, Dissertação de Mestrado em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ.
- Freeman, C. e Soete, L. (2009), "Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past", *Research Policy*, Vol.38, No.4, pp. 583–589.
- Frey, K. (2000), "Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil", *Planejamento e Políticas Públicas*, No.21, pp.211-259.
- INT – Instituto Nacional de Tecnologia. Plano Diretor 2011-2015. Rio de Janeiro: INT, 2010. Disponível em <[http://www.int.gov.br/component/docman/doc\\_view/135-pdu-2011-2015](http://www.int.gov.br/component/docman/doc_view/135-pdu-2011-2015)>. Acesso em 20 Março 2011.
- Kayano, J e Caldas, E.L. (2002), *Indicadores para o Diálogo, GT Indicadores: Plataforma Contrapartes NOVIB*, texto de apoio da oficina 2, Série Indicadores, No. 8, São Paulo, SP.
- Kondo, E.K. (1998), "Desenvolvendo indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: as principais questões", *Ciência da Informação*, Vol.27, No.2, pp. 128-133.
- Laranja, M., Uyarra, E. e Flanagan, K. (2008), "Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting", *Research Policy*, Vol.37, No.5, pp. 823–835.
- Mazzoleni, R. e Nelson, R.R. (2007), "Public research institutions and economic catch-up", *Research Policy*, Vol.36, No.10, pp. 1512–1528.
- MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015*. Brasília (DF): MCTI, 2012.
- MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Histórico*. Brasília (DF): MCTI, 2008. Disponível em <<http://www.mcti.gov.br/o-mcti>>. Acesso em 04 de julho de 2013.
- Metcalfe, S. (1995), "The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives", em Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, London, pp. 409–512.
- Rycroft, R.W. (2006), "Time and technological innovation: Implications for public policy", *Technology in Society*, Vol.28, No.3, pp. 281–301.



Samara, E., Georgiadis, P. e Bakouros, I. (2012), “The impact of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis”, *Technovation*, Vol.32, No.11, pp. 624–638.

Sennes, R. (2009), *Inovação no Brasil: Políticas Públicas e Estratégias Empresariais*, Woodrow Wilson International Center for Scholars/Brazil Institute, Washington, DC.

Silva, C.H. da, Lellis, V.L.M., Guimarães, M.C.S. e Christovão, H.T. (2005), “O desafio do tratamento técnico da memória tecno-científica do Instituto Nacional de Tecnologia”, artigo apresentado no Congresso Brasileiro de Bibliotecnomia, Documentação e Ciência da Informação, Curitiba, PR.

Souza, C. (2006), “Políticas Públicas: uma revisão da literatura”, *Sociologias*, Vol.8, No.16, pp.20-45.

Tigre, P. B. (2006), *Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil*, Elsevier, Rio de Janeiro, RJ.

UNESCO (2010), *Relatório UNESCO sobre Ciência 2010: O Atual Status da Ciência em Torno do Mundo* ☐ Resumo executivo, impresso no Brasil.

Velho, L. (2011), “Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação”, *Sociologias*, Vol.13, No.26, pp.128-153.

Viotti, E.B. (2005), “Inovação tecnológica na indústria brasileira: um exercício no uso de indicadores de inovação e algumas propostas para seu aperfeiçoamento”, *Parcerias Estratégicas*, Vol. 20, pp.907-917.

Zouain, D. M. (2001), *Gestão de Instituições de Pesquisa*, 1 ed., Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ.