

# As Mudanças nos Instrumentos de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Período de 1999 a 2010: uma Visão a partir da Trajetória Recente dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação

*Los cambios en los instrumentos de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el periodo 1999-2010: una visión de la trayectoria reciente de los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*

**Ricardo Thielmann**

Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Brasil  
rthielmann@id.uff.br

**Renata Lèbre La Rovere**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
renata@ie.ufrj.br

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Fecha de recepción: 4 de noviembre de 2016 · Fecha de aprobación: 25 de enero de 2017

DOI: <https://doi.org/10.13446/cp.v12n23.62553>

**Cómo citar este artículo:**

APA: Thielmann, R. y La Rovere, R. L. (2017). As Mudanças nos Instrumentos de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Período de 1999 a 2010: uma Visão a partir da Trajetória Recente dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação. *Ciencia Política*, 12(23), 79-113.

MLA: Thielmann, R. y La Rovere, R. L. "As Mudanças nos Instrumentos de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Período de 1999 a 2010: uma Visão a partir da Trajetória Recente dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação". *Ciencia Política*, 12.23 (2017): 79-113.



Este artículo está publicado en acceso abierto bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 Colombia.

### **Resumo**

No final da década passada, houve mudanças nas políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil, no sentido de uma política mais ativa, que tinha a inovação como variável-fundamental. Passados 15 anos do início dessas mudanças, cabe realizar uma análise dos resultados. O objetivo deste artigo é apresentar os principais indicadores que podem ser utilizados na análise de políticas de CT&I e a evolução destes no caso brasileiro. Pretende-se demonstrar que, apesar da política ter sido direcionada para a inovação, os resultados são ainda limitados.

*Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Inovação, desenvolvimento econômico*

### **Resumen**

Al final de la última década, se produjeron cambios en las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en Brasil para llegar a una política más activa, que tenía a la innovación como una variable fundamental. Quince años después del comienzo de estos cambios, vale la pena llevar a cabo un análisis de los resultados. El propósito de este artículo es presentar los indicadores más importantes que se pueden utilizar para el análisis de políticas de CTeI y la evolución de estos indicadores en el caso brasileño. Se pretende demostrar que, si bien la política se ha dirigido hacia la innovación, los resultados son todavía limitados.

*Palabras clave: Ciencia; desarrollo económico; Innovación; Tecnología*

## Introdução

A importância das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o desenvolvimento de uma nação tem sido colocada em destaque nos últimos anos. Assim, diversos países emergentes, entre eles o Brasil, vêm realizando esforços no sentido de aumentar e diversificar o leque de políticas de apoio a essas atividades.

Como observado por Mazzucato (2013), o Estado é fundamental para apoiar a atividade inovadora uma vez que ele pode assumir riscos que o setor privado não deseja arcar. Apesar da tendência recente, observada nos países desenvolvidos, de reduzir o tamanho do Estado, é preciso reconhecer que o setor público tem um papel fundamental no apoio à inovação. Isso porque a inovação tem um caráter coletivo, em que os diversos atores do sistema de inovação interagem para promover o desenvolvimento de uma nação.

Para entender de que forma as políticas de inovação promovem o desenvolvimento, surge a necessidade de compreender e monitorar os processos de produção, difusão e uso do conhecimento científico, tecnológico e inovações. Nesse sentido, o uso de indicadores de CT&I é fundamental para compreender os processos inovativos que ocorrem em um determinado país.

No campo aplicado das políticas públicas, os indicadores de desempenho são medidas usadas para permitir a operacionalização de um conceito abstrato ou demanda de interesse programático na área que se está desenvolvendo a política pública. Os indicadores apontam, indicam, aproximam, traduzem em termos operacionais as dimensões de interesse definidas a partir de escolhas teóricas ou políticas realizadas anteriormente. Eles se prestam a subsidiar as atividades de planejamento público e a formulação de políticas nas diferentes esferas de governo, possibilitam o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população por parte do poder público e da sociedade civil, bem como permitem o aprofundamento da investigação acadêmica sobre a mudança social e sobre os determinantes dos diferentes fenômenos sociais (Jannuzzi, 2012).

O Brasil experimentou mudanças em sua agenda de CT&I no período de 1999 a 2010, destacando-se as mudanças do marco regulatório e da definição de novos instrumentos de incentivo à inovação. Como observado por Bastos (2012), enquanto, na década de 1990, a política industrial se caracterizou pelo emprego de instrumentos horizontais, a partir de 1999, uma postura mais ativa e um recorte setorializado passam a caracterizar

a política industrial. Nas iniciativas a partir desse ano, vários instrumentos de política tecnológica que vinham sendo idealizados desde anos anteriores são articulados tendo a inovação como variável-chave (Pacheco e Corder, 2010; Bastos, 2012).

Passados 15 anos do início dessas mudanças, cabe realizar uma avaliação dos resultados. Este artigo se propõe a fazer essa avaliação a partir de uma análise dos indicadores de CT&I no período compreendido entre 1999 a 2010. Serão analisados os indicadores levando-se em consideração três períodos governamentais: segundo governo de Fernando Henrique Cardoso (1999-2002), primeiro e segundo governo de Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2007 e 2008-2010, respectivamente). Nesse relativamente curto tempo, ampliou-se o espaço da política de CT&I. As iniciativas legislativas anteriores tinham sido importantes para a regulação das atividades de CT&I,<sup>1</sup> porém quase não haviam afetado a estrutura de incentivos à inovação, ao fomento e ao financiamento à CT&I, com exceção da criação do CT-Petro, o Fundo Setorial do Petróleo, em 1997. A reforma realizada depois de 1999 abrangeu cerca de 15 leis, dentre elas a Lei de Inovação (10.973 de 2 de dezembro de 2004) e a regulamentação do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (FNDCT) (11.540 de 12 de novembro de 2007). Houve também a regulamentação dos recursos dos fundos setoriais, oriundos de receitas vinculadas por leis específicas.

A pergunta de pesquisa que norteia este artigo é a seguinte: em que medida os esforços recentes em promover a inovação no Brasil tiveram êxito? Para responder a essa pergunta, realizamos, além de revisão bibliográfica, uma pesquisa documental e uma análise dos dados que compõem os indicadores de CT&I.

Este artigo compõe-se de três seções, além desta introdução. A segunda seção faz uma revisão da bibliografia sobre indicadores de desempenho para a área de CT&I. A terceira seção apresenta a análise dos indicadores selecionados e a quarta seção apresenta as considerações finais do artigo.

---

1 As principais leis criadas foram: Lei de Propriedade Industrial (9.279) de 14 de maio de 1996, Lei de Cultivares (9.456) de 25 de abril de 1997, Lei do Software (9.609) de 19 de fevereiro de 1998 e Lei da Biossegurança (11.105) de 24 de março de 2005.

## Método de Pesquisa Utilizado

### Caracterização do Objeto de Estudo

O objeto de estudo são as políticas de apoio a CT&I no Brasil no período de 1999 a 2010, além dos indicadores de desempenho para avaliar se as políticas estão sendo efetivas ou não.

### Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa é de natureza aplicada. Quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quantitativa que tem como fim, inicialmente, ser exploratória e, em um segundo momento, ser descritiva.

### Procedimentos Técnicos Adotados

Foi realizada, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica em artigos e livros de referência que tratam sobre o tema políticas públicas e indicadores de desempenho. Considera-se que a pesquisa bibliográfica é básica e obrigatória em qualquer tipo de pesquisa.

Posteriormente à construção do referencial teórico que embasou este estudo, partiu-se para a coleta de dados. Essa coleta foi realizada em documentos oficiais que descrevem as políticas de apoio a CT&I no Brasil. Paralelamente, foi realizada uma consulta aos sites do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), da Financiadora de Projetos (Finep) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para coletar dados relativos aos principais resultados obtidos das variáveis utilizadas para medir o desempenho da CT&I no Brasil. Essas variáveis estão descritas na coluna “Nome do Indicador” do Quadro 2. Essa coleta foi realizada entre os meses de agosto e dezembro do ano de 2013. O objetivo dessa coleta foi extrair variáveis necessárias para a construção de indicadores, de 1999 a 2010. Todas as variáveis coletadas foram inseridas em uma planilha eletrônica do software Excel® da Microsoft®. Isso permitiu a criação de um banco de dados com essa informação e, logo, possibilitou a manipulação desses dados para a construção dos gráficos e das tabelas citados neste artigo.

Para a apresentação dos valores monetários utilizados nos gráficos, tabelas e quadros, foi feita a atualização monetária, até dezembro de 2013, utilizando-se o Índice Geral de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), divulgado pelo IBGE (2017a). Os valores monetários apresentados nos gráficos foram convertidos de Real (R\$) para Dólar (US\$). Para isso foi utilizada a relação US\$1.00 (um dólar) igual a R\$3,00 (três reais).

Para a escolha e a construção dos indicadores apresentados no Quadro 2, foi realizada uma seleção por conveniência, pois se necessitava de variáveis disponíveis para sua elaboração. Mas é importante salientar que essa escolha foi realizada de acordo com o Manual desenvolvido por Chen e Gowande (2007) para o World Bank e com as informações coletadas na revisão bibliográfica.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos tipos de pesquisa, dos objetivos e das técnicas ou métodos utilizados neste artigo.

**Quadro 1.** Tipo de pesquisa, objetivos e técnicas ou métodos utilizados

<b>Tipo de pesquisa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Técnica ou método</b>
Exploratória	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com o problema em estudo e tornar o problema de pesquisa mais explícito.</li> <li>2. Procurou-se evidenciar as políticas públicas desenvolvidas pelo Brasil no apoio a CT&amp;I e em que medida essas políticas contribuem para os resultados relacionados a CT&amp;I no Brasil.</li> <li>3. Procurou-se evidenciar quais são os principais indicadores utilizados para medir os resultados das políticas públicas de apoio a CT&amp;I no Brasil.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Levantamento bibliográfico em artigos e livros de referência.</li> <li>2. Pesquisa no site do MCTI, Finep e IBGE para coletar informações sobre os dados existentes em relação às políticas de apoio CT&amp;I.</li> <li>3. Pesquisa documental nas políticas de CT&amp;I.</li> </ol>
Descritiva	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análise dos indicadores construídos para avaliar o desempenho e as principais mudanças institucionais que aconteceram no Brasil.</li> </ol>

*Fonte:* elaborado pelos autores, 2016.

## Indicadores de CT&I

De forma geral, os indicadores de CT&I são as estatísticas que descrevem vários aspectos da inovação. Os indicadores individuais são geralmente parciais, isto é, eles não medem a inovação como um todo. Por isso, é importante utilizar um conjunto de indicadores selecionados para medir a inovação de forma mais ampla. Embora alguns indicadores sejam estatísticas que são geradas especificamente para a finalidade de mensurar um aspecto da inovação, como estatísticas nacionais em pesquisa e desenvolvimento, financiamento e pessoal, outros indicadores mais utilizados são baseados em estatísticas existentes que são desenvolvidos para outros fins que não medir a inovação, tais como as

estatísticas de patentes, que são criados como parte do processo de pedido de patente para obter a proteção da propriedade intelectual (Grupp e Schubert, 2009).

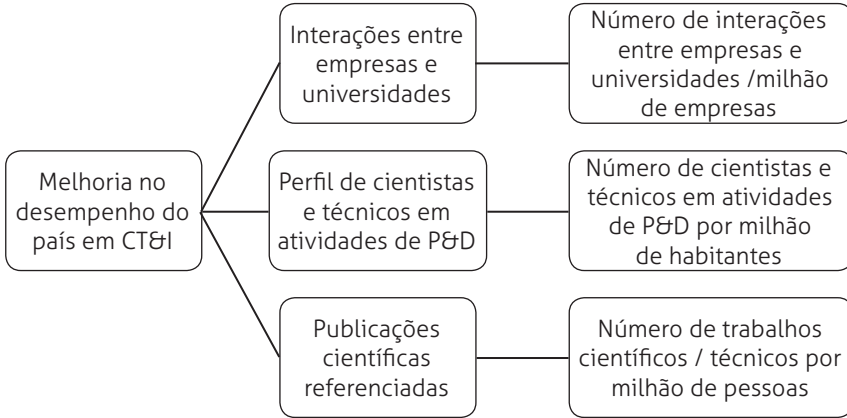
Os indicadores que medem a CT&I podem ser vistos como uma boa síntese da situação da produção estatística nacional. No entanto, a forma pela qual são produzidos está longe de constituir um sistema de informações centrado na complexidade dos resultados e na complementaridade dos esforços, seja entre distintas áreas temáticas, seja no interior de cada uma delas (Ferreira e Negreiros, 2005). Além disso, a gênese desses indicadores assenta-se no modelo linear da produção técnico-científica, em que se considera que os investimentos direcionados (insumos) às atividades científicas geram resultados (produtos) que são apropriados ou beneficiam a sociedade (impactos). Porém, ainda que discutível, esse modelo leva em conta o conjunto dos temas relacionados com a produção, os resultados e os impactos das atividades técnico-científicas (Ferreira e Negreiros, 2005; Cassiolato e Stallivieri, 2010).

Os indicadores de segunda geração surgem como uma crítica ao modelo linear de inovação, na qual a firma desempenha um papel de uma simples usuária de tecnologia e esta se comporta como uma mercadoria, podendo ser adquirida no mercado. Os indicadores de segunda geração baseiam no modelo elo de cadeia proposto por Kline e Rosemberg (1986), que enfatiza a concepção de que a inovação é resultado de um processo de interação entre as oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e as capacitações da firma (Cassiolato e Stallivieri, 2010).

Ainda segundo Cassiolato e Stallivieri (2010), existe uma terceira geração de indicadores, a qual tem buscado caracterizar uma determinação ainda mais complexa, ampla e diversificada do processo de inovação. Nesse sentido, a abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação introduz a perspectiva de que a análise do processo de produção, difusão e uso de CT&I devam considerar a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos. E é neste último conjunto de indicadores/metodologias que as dimensões relacionadas aos processos de aprendizagem são tratadas de maneira mais profunda.

Contudo, é importante salientar, conforme Jannuzzi (2012), que, para se definir um sistema de indicadores que possam auxiliar no processo do ciclo das políticas públicas, é importante, antes de tudo, ter a definição clara do conceito ou do objetivo pragmático que se está buscando medir. A Figura 1 representa um exemplo dessa divisão proposta por Jannuzzi (2012).

**Figura 1.** Do conceito ou objetivo pragmático aos indicadores



Fonte: elaborado pelo autor a partir de Jannuzzi (2012).

Os indicadores de CT&I têm sido utilizados em grande parte por estudiosos da inovação, que têm um foco comum de pesquisa em inovação tecnológica. Na medida em que eles são guiados por um modelo conceitual e teórico, os indicadores de CT&I são geralmente guiados por um modelo de estágios que veem a inovação como um processo e a sua contribuição para os benefícios econômicos. Tais modelos postulam pelo menos implicitamente: a) que a inovação consiste em uma série de fases de atividade de diferentes tipos, tais como: pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento e comercialização — que pode levar a benefícios econômicos de diferentes tipos, por exemplo, aumento da produtividade e crescimento econômico e b) que certas estatísticas são medidas válidas de diferentes fases do processo de inovação (Grupp e Schubert, 2009).

Sem a pretensão de sermos exaustivos, podemos observar que muitos autores, dentre eles Ferreira e Negreiros (2005), Maculan (2010), Cassiolato e Stallivieri (2010) e a própria Pesquisa de Inovação (Pintec), elaborada pelo IBGE (2017b), que analisam a atividade inovadora, utilizam indicadores referentes à produção de conhecimento e ao emprego industrial, como, por exemplo: número de publicações científicas, número de cientistas e engenheiros diplomados, número de diplomados no ensino superior, pessoas com emprego na indústria e serviços, intensidade de pesquisa e desenvolvimento, as despesas empresariais em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), número de patentes publicadas nos Estados Unidos da América, valores pagos e recebidos de *royalties* e licenciamentos, a intensidade da inovação, volume de capital de risco, novos produtos lançados, receita com esses novos produtos, tipo de inovação, acesso à internet, dentre outros.



Outro exemplo são os indicadores propostos por Chen e Gowande (2007), que desenvolveram uma matriz de avaliação de conhecimentos chamada Knowledge Assessment Matrix (KAM), que se constitui em uma metodologia para avaliação do grau de conhecimento e inovação que uma nação possui. Essa metodologia possui 148 variáveis estruturais e qualitativas que representam os quatro pilares da economia do conhecimento, além de variáveis que medem o desempenho econômico de uma nação. Segundo Chen e Gowande (2007), esses quatro pilares são: a) regime de incentivo econômico e institucional que prevê incentivos para o uso eficiente do conhecimento existente e novo e o florescimento do empreendedorismo; b) educação e habilidades da força de trabalho; c) adequada infraestrutura de informação e d) sistema de inovação nacional eficaz. O conjunto de dados que são utilizados para essa metodologia possui cinco cortes funcionais, a saber: a) desempenho geral da economia; b) regime de incentivos econômicos e institucional; c) sistema de inovação; d) educação e recursos humanos e e) tecnologia da informação e comunicação.

Outro aspecto importante a considerar é a subdivisão dos indicadores de inovação entre os que medem os esforços e os que medem os produtos ou resultados da inovação (OECD, 2007; Inácio, 2008).

A partir das referências apresentadas, dois aspectos devem ser considerados quando se observa a contribuição da investigação científica para o desenvolvimento da inovação. Primeiramente, as formas de contribuição para o desenvolvimento de inovações nas empresas industriais que desenvolvem P&D. Nesse aspecto, a investigação científica fornece um número crescente de teorias, dados, técnicas e formulas gerais para resolver problemas que são reutilizadas na P&D, e os novos avanços no conhecimento científico contribuem diretamente para a emergência de novas possibilidades tecnológicas e são diretamente utilizados na investigação aplicada para o desenvolvimento de novos produtos ou processos. Por fim, pode se envolver as ciências básicas (biologia, física, química) com a ciência aplicada (principalmente a engenharia).

O segundo aspecto está associado à diversidade de canais pelos quais o conhecimento científico e, geralmente, os diferentes resultados da pesquisa básica podem se espalhar para a indústria e contribuir para a inovação, ou seja, como se dá a difusão e a adoção dessas investigações científicas nas indústrias. Esse processo de difusão e adoção está relacionado a três fatores: a) descobertas diretamente aplicáveis a firmas; b) capacidade de transferência de técnicas de investigação e instrumentação para as firmas e c) ligações indiretas, isto é, o relacionamento de pesquisadores com engenheiros das firmas, que podem ser formais e informais.

É fundamental observar que fatores institucionais contribuem fortemente para a formação dessas redes de relações formais e informais: o estatuto jurídico das diferentes formas de conhecimento, as regras formais e informais que regem as relações entre investigadores e organizações, as condições de mobilidade de pessoas entre diferentes instituições e organizações, e, também, o funcionamento dos mercados de trabalho interno e externo, as condições de financiamento dos diferentes tipos de instituições, dentre outras.

O Quadro 2 procura resumir os indicadores que serão utilizados neste artigo. Esse quadro de indicadores é apresentado a partir de quatro características, a saber: objetivo pragmático, componente operacional, nome do indicador, tipo de indicador. O objetivo pragmático ou conceito quer demonstrar o principal objetivo de um conjunto de indicadores. O termo *componente operacional* indica o que o indicador irá medir. A descrição do indicador assinala o conjunto de variáveis que deverão ser levantadas para gerar o indicador.

**Quadro 2.** Resumo dos indicadores que serão utilizados para avaliar o desempenho das políticas de CT&I

<b>Objetivo pragmático</b>	<b>Componente operacional</b>	<b>Nome do indicador</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Descrição do indicador</b>
Desempenho do país em CT&I.	Perfil de cientistas e técnicos em atividades de P&D.	Número de cientistas e técnicos em atividades de P&D por milhão de habitantes.	Resultado	Cientistas e engenheiros em P&D são pessoas treinadas no nível superior para trabalhar em qualquer campo CT&I e que estão envolvidos na atividade profissional de P&D.
Desempenho do país em CT&I.	Interações entre empresas e universidades.	Número de interações entre empresas e universidades por milhão de empresas.	Resultado	Respostas dos entrevistados na Pintec sobre a existência de cooperação com universidades e centros de pesquisas, dividido pela população do país.
Desempenho do país em CT&I.	Publicações científicas referenciadas.	Número de trabalhos científicos / técnicos por milhão de pessoas.	Resultado	Número de artigos científicos publicados nas áreas de física, biologia, química, matemática, medicina clínica, pesquisa biomédica, engenharia e tecnologia, e da terra e as ciências espaciais.
Desempenho do país em CT&I.	Dispêndio nacional para a área de CT&I.	Dispêndio nacional para CT&I como relação do PIB.	Esforço	Total dos dispêndios nacionais para CT&I em relação ao PIB nacional.

<b>Objetivo pragmático</b>	<b>Componente operacional</b>	<b>Nome do indicador</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Descrição do indicador</b>
Desempenho do país em CT&I.	Desempenho do país em relação a CT&I.	Pedidos de patentes concedidas pelo USPTO (United States Patent and Trademark Office).	Resultado	Número de documentos de patentes concedidas pelo escritório norte-americano de patentes.
Formação de Recursos Humanos.	Número de alunos diplomados em cursos de pós-graduação.	Número de alunos diplomados por milhão de pessoas.	Resultado	Número de alunos diplomados dividido pelo total da população do país.
Formação de Recursos Humanos.	Número de programas de pós-graduação.	Número de programas de pós-graduação por milhão de pessoas.	Esforço	Número de programas de pós-graduação dividido pelo total da população do país.
Formação de Recursos Humanos.	Alunos diplomados em programas de pós-graduação e de bolsas concedidas em programas de pós-graduação.	Índice de concessão de bolsas.	Resultado	Número de bolsas concedidas dividido pelo total de alunos matriculados em programas de pós-graduação.
Evolução dos recursos específicos para CT&I.	Fundos setoriais.	Evolução dos recursos arrecadados para os fundos setoriais.	Esforço	Total de recursos financeiros arrecadados para os fundos setoriais.
Evolução dos recursos específicos para CT&I.	Fundos setoriais.	Relação entre os recursos pagos e arrecadados.	Resultado	É a relação entre os recursos pagos e os recursos arrecadados pelos fundos setoriais.
Evolução dos recursos específicos para CT&I.	Fundos setoriais.	Relação entre os recursos aprovados e arrecadados.	Resultado	É a relação entre os recursos pagos e os recursos arrecadados pelos fundos setoriais.
Evolução do processo de inovação nas empresas.	Número de empresas que inovam.	Taxa de inovação.	Resultado	Quociente entre o número de empresas que declararam ter introduzido pelo menos uma inovação no período considerado e o número total de empresas.
Evolução do processo de inovação nas empresas.	Perfil das empresas que inovam.	Relação do dispêndio em P&D interno/receita líquida de vendas.	Esforço	É a relação entre o dispêndio em P&D interno e a receita líquida de vendas.

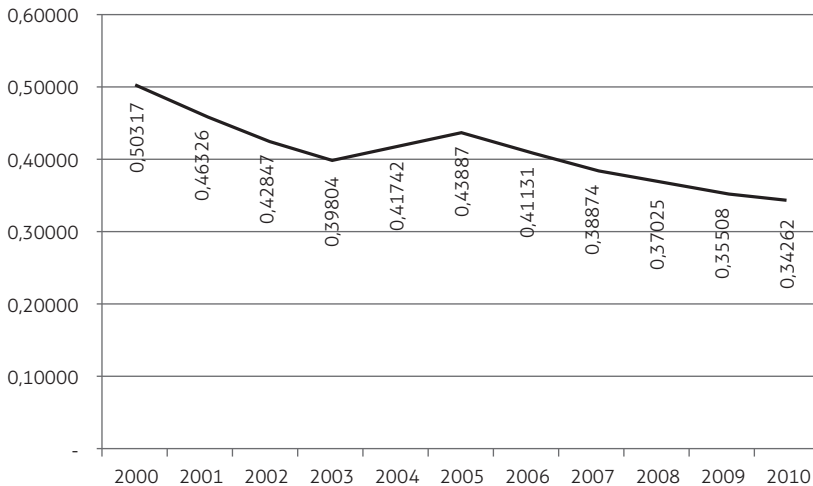
Fonte: elaborado pelos autores, 2014.

## Análise do Desempenho do País em CT&I a partir dos Indicadores Seleccionados

### Desempenho do País em CT&I

Número de cientistas e técnicos em atividades de P&D nas empresas por milhão de habitantes

Analisando o Gráfico 1, observa-se um decréscimo no número de cientistas e técnicos que atuam nas atividades de P&D das empresas nos anos avaliados. Isso pode ser explicado pela existência de uma série de entraves burocráticos que impedem a entrada de cientistas nas empresas, mesmo existindo a Lei de Inovação (10.973 de 2 de dezembro de 2004), que permite que professores e cientistas das universidades ingressem nas empresas para realização de projetos de inovação no ambiente empresarial.



**Gráfico 1.** Número de cientistas e técnicos em atividades de P&D nas empresas por milhão de habitantes — 2000 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

Ainda pode ser observado que houve decréscimos constantes no período de 2000 a 2003, segundo governo Fernando Henrique Cardoso e primeiro ano do Presidente Lula. Entre os anos de 2003 a 2005, aconteceu um aumento, porém essa relação teve novos decréscimos entre os anos de 2005 a 2010.

### Número de interações entre empresas e universidades

A cooperação entre universidade/centros de pesquisas e empresas é um dos fatores essenciais para que o processo de inovação nas empresas possa acontecer. Essa cooperação deve se dar em arranjos institucionais nos quais exista a participação das universidades e centros de pesquisa com as empresas tendo como principais objetivos a busca de um ambiente que permita a troca de conhecimentos e, posteriormente, o desenvolvimento das inovações nas empresas (Coriat e Weinstein, 2002; Arbix et al., 2010, Hodgson, 2001). Essa necessidade de interação de universidades e instituições de pesquisa e empresas tem sido desde a década de 1970 um tema recorrente de todos os documentos que formularam a política de CT&I do Brasil. No período analisado, pode ser observado que, tanto no Plano Plurianual (PPA) 2000-2003, na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2003 a 2006 quanto no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 a 2010, o tema relacionamento universidade-empresa aparece em todos esses documentos. Isso é uma evidência de que os avanços alcançados nessa direção ao longo do período analisado ficaram bastante aquém do esperado. Por exemplo, no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 a 2010, esse tema assume importância quando reconhece que as atividades de cooperação entre universidades e empresas podem contribuir significativamente para a elevação da capacidade tecnológica das empresas, dando especial ênfase para as micro e pequenas empresas. Essa temática aparece na linha de ação 4, que trata do apoio à inovação tecnológica nas empresas. Em seu texto, aparece a seguinte declaração relacionada à interação universidade-empresa:

Contribuir para a construção de um ambiente favorável à dinamização das atividades relacionadas ao processo de inovação no segmento empresarial, mediante a ampliação da inserção de pesquisadores no setor produtivo, do estímulo à cooperação entre empresas e ICTs, da difusão da cultura de absorção do conhecimento técnico e científico e da formação de recursos humanos para a inovação e do apoio à implementação de Centros de P,D&I Empresariais, visando à expansão do emprego, da renda e do valor agregado nas diversas etapas da produção. (MCT, 2014, p. 19)

Ainda nesse Plano de Ação, o tema aparece na linha de ação 8, que trata das tecnologias da informação e comunicação. Em seu texto, aparece a seguinte declaração relacionada à interação universidade-empresa:

Promover e apoiar atividades de formação e capacitação de recursos humanos em tecnologias da informação e comunicação (TICS), incentivar as atividades de P,D&I e de produção, por meio da cooperação entre ICTS e empresas, da instalação e da ampliação de empresas de manufatura e de serviços no País. (MCT, 2014, p. 21)

Porém, quando se analisam os dados da Pintec do triênio 2009-2011, observa-se que 70% das empresas que possuem alguma relação de cooperação com outras instituições consideram que a cooperação com universidades e centros de pesquisa é baixa e não relevante. Percebe-se também que esse percentual tem se mantido quando se observam os resultados da Pintec de outros triênios, conforme apresentado no Quadro 3.

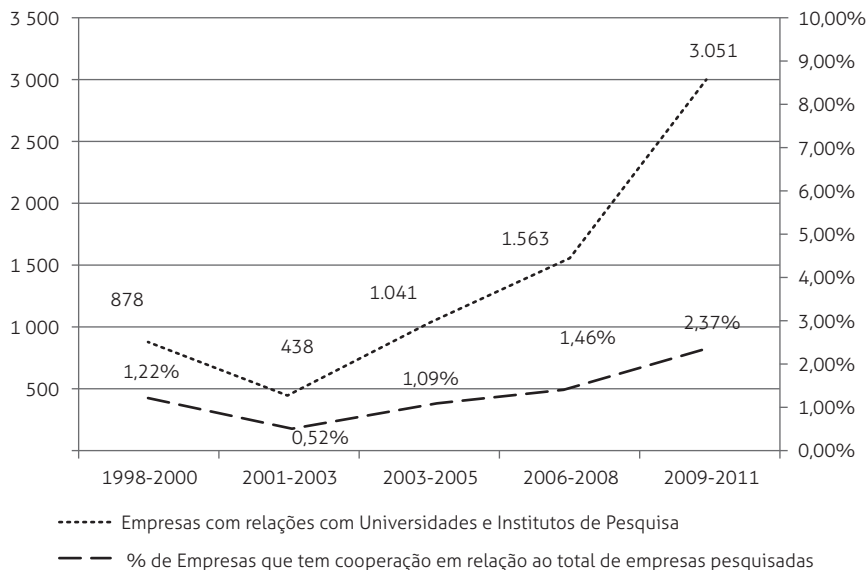
**Quadro 3.** Empresas que implementaram inovações e com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria

Pintec	Empresas com relação de cooperação com outras instituições	Universidade e centros de pesquisa — Número de empresas			Universidade e centros de pesquisa — % de empresas em relação ao total que tem relação de cooperação		
		Alta	Média	Baixa e não relevante	Alta	Média	Baixa e não relevante
1998-2000	2.505	335	306	1.864	13,36	12,23	74,41
2001-2003	1.053	188	124	740	17,85	11,80	70,35
2003-2005	2.776	546	298	1.932	19,67	10,74	69,59
2006-2008	4.245	890	487	2.868	20,96	11,48	67,56
2009-2011	7.694	1.431	826	5.437	18,59	10,74	70,66

Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE, 2017b.

Essa ausência de resposta pode ser explicada pelas características e pela dinâmica do processo de crescimento industrial no Brasil, o qual tem orientado as empresas na direção de outras fontes de tecnologia, bem como traços da cultura e da formação de parcela significativa da comunidade científica e tecnológica, os quais distanciam essa comunidade das questões mais relevantes da agenda potencial dessa interação. Por outro lado, essa dificuldade de interação decorre também do marco institucional em que operam as instituições públicas, notadamente as universidades, que, além de não incentivarem os pesquisadores dessas instituições para a interação com empresas, criam entraves de natureza burocrática e legal para que essa interação aconteça.

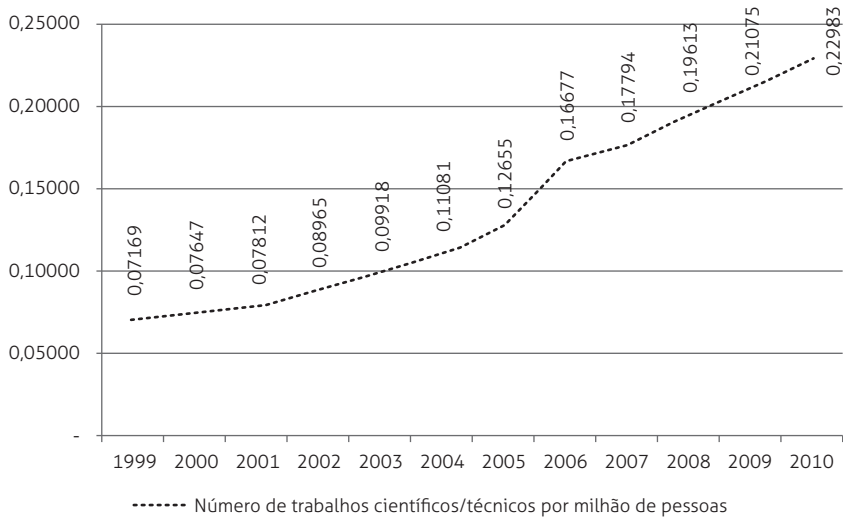
Analisando o Gráfico 2, observa-se um crescimento no número de empresas que possuem interação com universidades e institutos de pesquisas, porém essa interação ainda é pequena quando comparamos com o total de empresas que participaram da Pintec, IBGE, 2017b.



**Gráfico 2.** Número de interações entre empresas e universidades e institutos de pesquisa e o percentual sobre o total de empresas que inovam, 1998 a 2011. Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE, 2017b.

### Número de trabalhos científicos/ técnicos por milhão de pessoas

A limitada interação universidade-empresa no Brasil não impede a produção de conhecimento pelas universidades. Quando se observa o Gráfico 3, percebe-se um crescimento consistente e constante no número de trabalhos científicos/técnicos por milhão de pessoas durante todo o período analisado, ou seja, no segundo governo Fernando Henrique e nos dois governos do Presidente Lula. É importante considerar que a taxa de crescimento desse indicador no segundo governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso foi menor que nos dois governos do Presidente Lula, notadamente no segundo governo do Presidente Lula. Isso demonstra uma intensificação das ações voltadas para essa área nesse período.

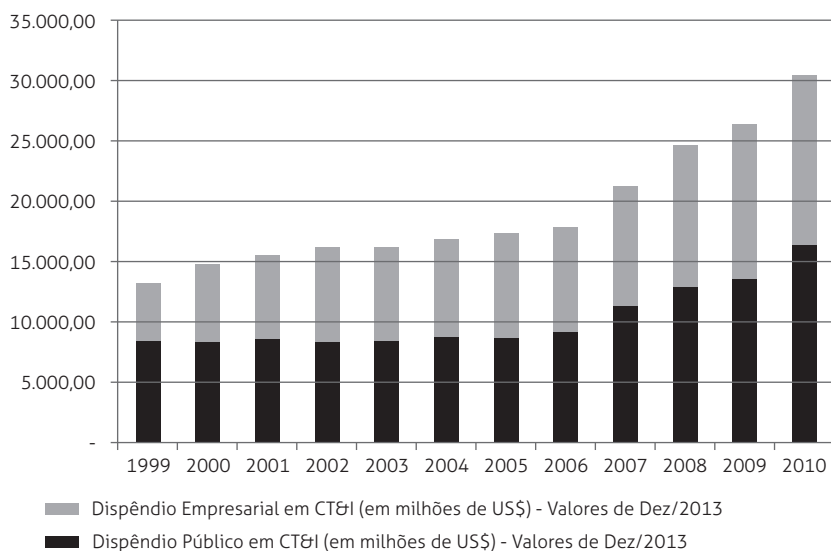


**Gráfico 3.** Número de trabalhos científicos por milhões de pessoas e número de patentes concedidas pelo USPO por milhão de habitantes, 1999 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

### Dispêndio brasileiro para a área de CT&I

Para verificar a importância do Estado brasileiro no apoio a CT&I apresenta-se o Gráfico 4, que mostra a evolução dos investimentos públicos na área de CT&I no Brasil. Esse gráfico apresenta o dispêndio brasileiro total, público (federal e estadual) e privado, para o apoio e desenvolvimento da CT&I. Percebe-se que, no decorrer do período de 1999 a 2010, o dispêndio total saiu de um patamar aproximado dos treze bilhões de dólares em 1999 para cerca de trinta bilhões de dólares em 2010, um incremento, em relação a 1999, de dezessete bilhões de dólares.





**Gráfico 4.** Dispersão Brasileira para a área de CT&I — em milhões de US\$ —. Valores de dezembro de 2013. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

É importante destacar que, no período analisado, o valor médio do dispêndio público na área foi de 58,6%. Além disso, observa-se que a participação do dispêndio público no dispêndio total tem diminuído, não pela diminuição dos recursos do setor público, mas sim pelo aumento da participação do setor privado.

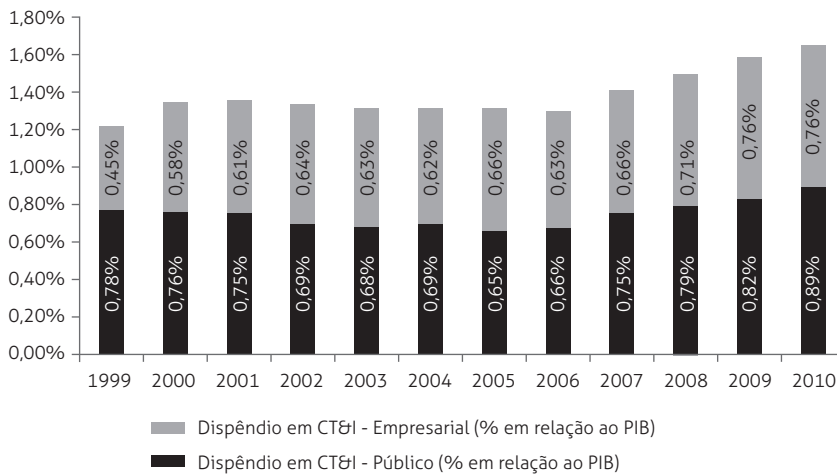
De acordo com a Lei 10.683 de 28 de maio de 2003, o Ministério de Ciência, Tecnologia (MCT) é o órgão competente para planejar, coordenar, supervisionar e controlar as atividades da ciência e tecnologia, bem como estabelecer a política nacional de pesquisa científica e tecnológica, e as políticas nas áreas de biossegurança, espacial e nuclear, entre outras atribuições correlatas.

As principais instituições de Estado que apoiavam o desenvolvimento das políticas de CT&I são o MCT, hoje MCTI, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNP) e a Financiadora de Projetos (Finep), órgãos ligados diretamente ao MCTI.

Em menor grau, temos a participação das Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia e as Fundações de Amparo à Pesquisa, com especial atenção para as Fundações de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo que, desde a sua criação, têm incentivado de forma decisiva a pesquisa básica e aplicada no Estado de São Paulo.

O dispêndio em CT&I total em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) demonstra também um crescimento. Porém a meta que foi estabelecida pelo governo de se chegar a 2% do PIB em 2010 não foi alcançada, apesar de todos os esforços já implementados. Isso pode ser observado no Gráfico 5.

Quando se analisam esses valores separando o que é dispêndio público e o que é dispêndio empresarial, observa-se um aumento da participação dos gastos privados, porém pouco significativos.

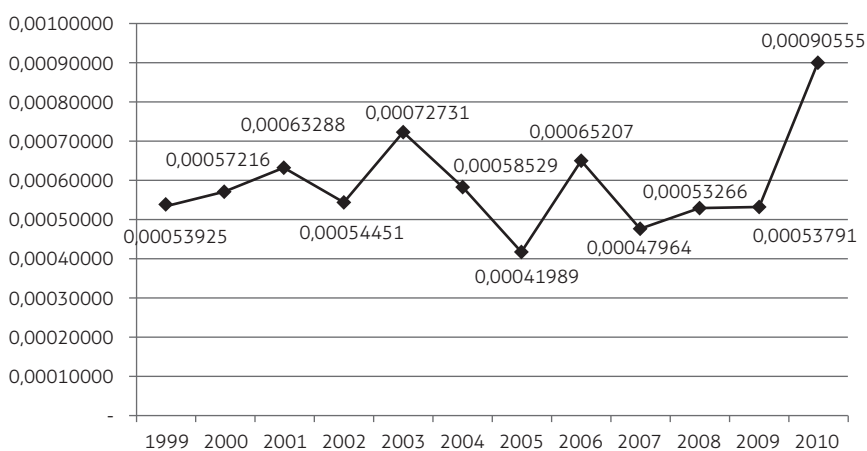


**Gráfico 5.** Dispersão brasileira para a área de CT&I com relação ao PIB (%). Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados fornecidos pelo MCTI no site ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

O Gráfico 6 apresenta os dados de pedidos de patentes concedido pelo USPTO por milhão de habitantes. Esse indicador procura mostrar qual é a participação de um país no número de publicações de patentes internacionais, apesar de suas limitações e problemas. Além disso, as patentes também são indicadores quantitativos da geração de resultados dos esforços tecnológicos e do desenvolvimento de conhecimentos. Quando se analisa o gráfico 6, observa-se uma grande variação desse indicador, com a média de 0,000594094 patentes por milhão de habitantes e desvio

padrão igual a 0,000126498. O coeficiente de variação é igual a 21,29%, o que demonstra que os dados são muito heterogêneos.

Quando a análise é feita por período, observa-se que, no segundo governo Fernando Henrique Cardoso (1999-2002), esse indicador apresentou um crescimento entre os anos de 1999 a 2001, porém caiu em 2002, quando comparado com o ano anterior, 2001. No primeiro governo Lula (2003-2006), esse indicador apresentou um crescimento no ano de 2003 em relação ao de 2002, porém, nos anos seguintes (2004 e 2005), aconteceram quedas, com crescimento novamente em 2006. No período do segundo governo Lula (2007-2010), esse indicador apresentou crescimento constante e alcançou, em 2010, o maior valor dessa série de dados.



**Gráfico 6.** Pedidos de patentes concedidas pelo USPTO a organizações brasileiras por milhão de habitantes, 1999 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

Quando se compara esse dado com os dados dos países dos BRICS, por exemplo, observa-se que o Brasil vem perdendo participação em relação ao número de patentes pedidas e concedidas, saindo de um patamar de 15,58% das patentes concedidas aos Países que compõem os BRICS pela USPTO, em 1999, para 2,8% em participação. Em comparação com a China, que, em 1999, tinha uma participação menor que o Brasil (15,41%), em 2010, passou a representar 66,27% das patentes concedidas pelo USPTO. Do total de patentes concedidas pelo USPTO no período de 1999 a 2010, as patentes brasileiras representam 6,89%, enquanto as patentes chinesas representam 46,56% do total dos países dos BRICS.

A posição brasileira piora ainda mais quando se compara os dados das 11 maiores economias mundiais. O Brasil ocupa a sétima posição do ranking das maiores economias mundiais, segundo dados do IBGE (2017a). Então, quando comparamos as 11 maiores economias mundiais, o Brasil aparece como último, com 0,08% do total de patentes concedidas pelo USPTO no período de 1999 a 2010.

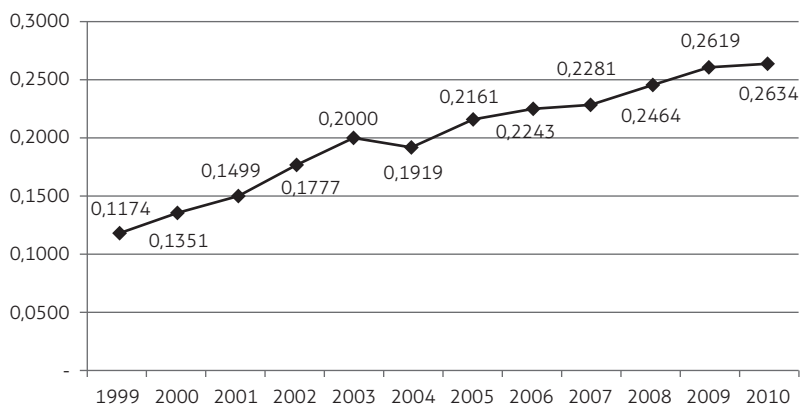
### Formação e Capacitação de Recursos Humanos

Com uma economia cada vez mais intensiva em P&D, a demanda por pessoal adequadamente treinado será sempre crescente. Atender a essa demanda e desenvolver um sistema nacional de CT&I pressupõe a expansão e a modernização do ensino superior, cuja oferta no país, embora crescente, é ainda muito inferior à de outros países com padrão de desenvolvimento similar. Além disso, a qualidade do ensino superior é desigual e não responde, de maneira adequada, aos desafios do atual processo de desenvolvimento, dos requisitos associados à variedade dos espaços brasileiros e da competitividade econômica. A universidade deve desempenhar papel central nesse processo, o que requer uma diversificação do sistema de ensino superior, tanto em termos dos papéis a serem desempenhados no ensino e na pesquisa como na adoção de modalidades de formação de recursos humanos com as mais variadas características, inclusive de curta duração. Só assim será possível atender às necessidades de aprendizado permanente que caracterizam a sociedade do conhecimento (MCT, 2002).

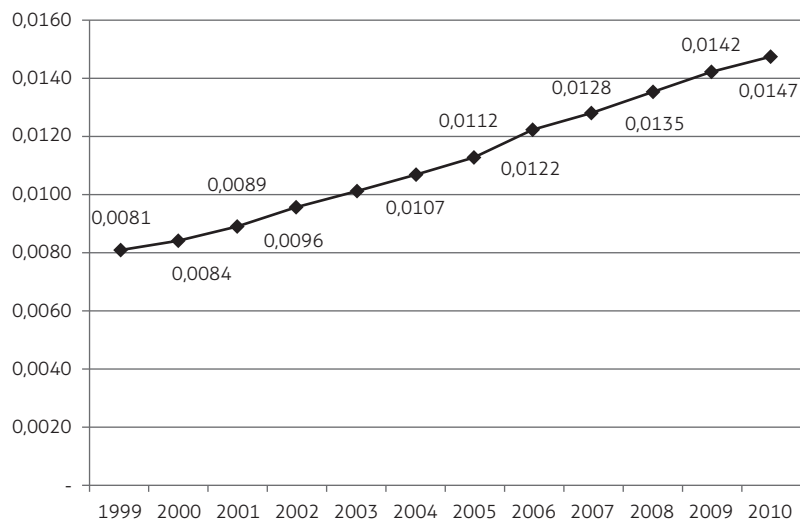
Conforme esperado, o número de alunos diplomados em programas de pós-graduação tem aumentado, saindo de um patamar de aproximadamente vinte mil pessoas em 1999 para aproximadamente cinquenta mil pessoas em 2010, o que representa um aumento de cerca de trinta mil novos alunos diplomados, ou seja, um aumento de 256,94% em relação a 1999. O Gráfico 7 demonstra a evolução do número de alunos diplomados por milhão de habitantes. Observa-se que esse indicador tem aumentado gradativamente no período analisado.

Da mesma forma, o número de programas de pós-graduação tem aumentado. Isso pode ser percebido no gráfico 8, o qual mostra o número de programas de pós-graduação por milhão de habitantes. O número de programas de pós-graduação saiu de um patamar de aproximadamente 1.363 cursos em 1999 para o total de 2.840 cursos em 2010, um aumento de 208,36% em relação ao ano de 1999.

Essas duas informações corroboram com as diretrizes nacionais relacionadas à formação de recursos humanos qualificados.

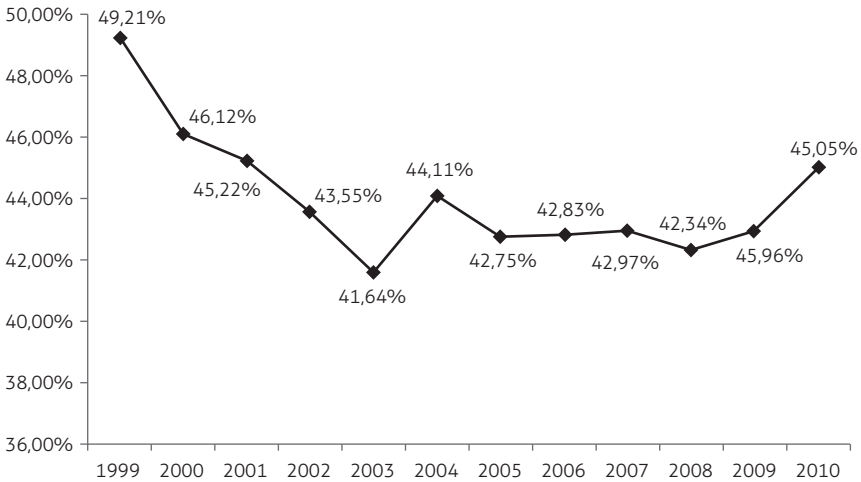


**Gráfico 7.** Número de alunos diplomados em programas de pós-graduação —mestrado e doutorado por milhões de habitantes— 1999 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).



**Gráfico 8.** Número de programas de pós-graduação por milhão de habitantes — 1999 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

Contudo, ao analisar-se o gráfico 9, que avalia a concessão de bolsas no sistema de pós-graduação no Brasil, constata-se que o número delas não acompanhou o número de programas de pós-graduação. Houve, no período analisado, um aumento considerável do número de programas de pós-graduação, porém não foram registrados aumentos significativos no número de bolsas de pós-graduação, o que influenciou na diminuição do índice de concessão de bolsas, que saiu de um patamar de 49,21% em 1999 para 45,05% em 2010. Isso pode ser explicado em parte pelo tempo que existe entre a criação dos programas de pós-graduação e a disponibilização de bolsas e o fato de que normalmente os programas de pós-graduação têm um número limitado de bolsas nos primeiros anos de existência.



**Gráfico 9.** Índice de Concessão de Bolsas. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

Quando se analisam os períodos de governo, observa-se que a taxa de crescimento para o número de alunos diplomados em programas de pós-graduação por milhão de habitantes no período do governo Lula (2003 a 2006 e 2007 a 2010), 19,35% e 23,18% respectivamente, foi maior do que no governo Fernando Henrique Cardoso (1999-2002), 11,57%. Isso pode ser comprovado pelo cálculo das taxas de crescimento nesses períodos que são apresentados na tabela 1. Com relação à taxa de crescimento no número de programas de pós-graduação por milhão de habitantes, ocorreu uma estabilidade na taxa de crescimento no período de 1999 a

2006 e uma queda no período de 2007 a 2010. Essa informação também pode ser observada na tabela 1.

Em relação ao Índice de Concessão de Bolsas, observa-se que a queda no período de 1999 a 2002, segundo governo Fernando Henrique Cardoso, foi superior à queda no primeiro período do governo Lula (2003 a 2006).

**Tabela 1.** Taxas de crescimento<sup>2</sup> dos indicadores de formação de recursos humanos — 1999 a 2010

<b>Taxas de crescimento — formação de recursos humanos</b>	<b>Segundo governo FHC %</b>	<b>Primeiro governo Lula %</b>	<b>Segundo governo Lula %</b>
Número de alunos diplomados em programas de pós-graduação por milhão de habitantes	11,57	19,35	23,18
Número de programas de pós-graduação por milhão de habitantes	5,43	5,04	-3,77
Índice de Concessão de Bolsas	-48,71	-46,4	44,42

*Fonte:* elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

### Evolução dos Recursos Específicos para a Área de CT&I

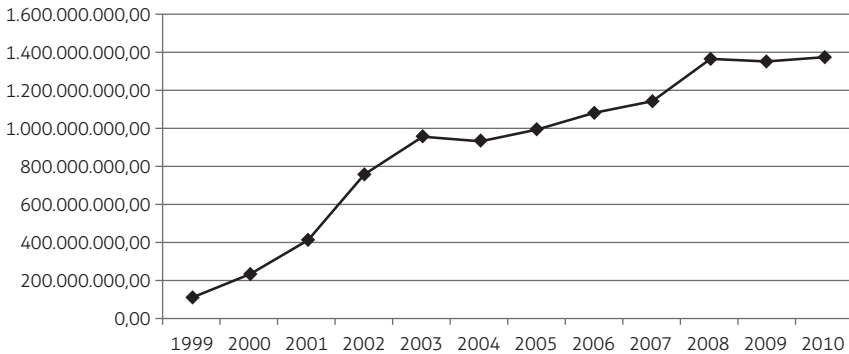
Os fundos setoriais de CT&I surgiram como “instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação do País” (Finep, 2014). Ao todo, são 16 fundos, sendo 14 relativos a setores específicos e dois a setores transversais. A busca de um novo arranjo institucional para enfrentar a restrição fiscal e os problemas que dela se originavam para o financiamento das atividades de CT&I no Brasil resultaram no surgimento dos fundos setoriais. Essa afirmação é corroborada por Melo (2009). A partir do diagnóstico de que a instabilidade de recursos era um dos grandes problemas do financiamento a CT&I no Brasil, buscou-se uma fonte de financiamento para o FNDCT, tipificada em alguma forma de tributo passível de vinculação com gastos em CT&I e não sujeita às restrições legais a esse tipo de vinculação. Foi essa lógica que conduziu à criação dos fundos setoriais, cujos recursos seriam alocados no FNDCT e geridos pela Finep.

2 A taxa de crescimento foi calculada utilizando a técnica de análise da regressão linear. Um critério de mínimos quadrados é usado, e a tendência tenta encontrar o melhor ajuste sob esse critério.

No campo das ideias, as noções teóricas de alguns autores com Nelson, Winter e todas as publicações sobre a visão neoschumpeteriana, foram importantes para o desenvolvimento dos fundos setoriais e para o desenvolvimento das políticas públicas para a área de CT&I no Brasil.

Com exceção do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel), gerido pelo Ministério das Comunicações, os recursos dos demais fundos são alocados no FNDCT e administrados pela Finep, como sua secretaria executiva. Os fundos setoriais foram criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o país (Finep, 2014).

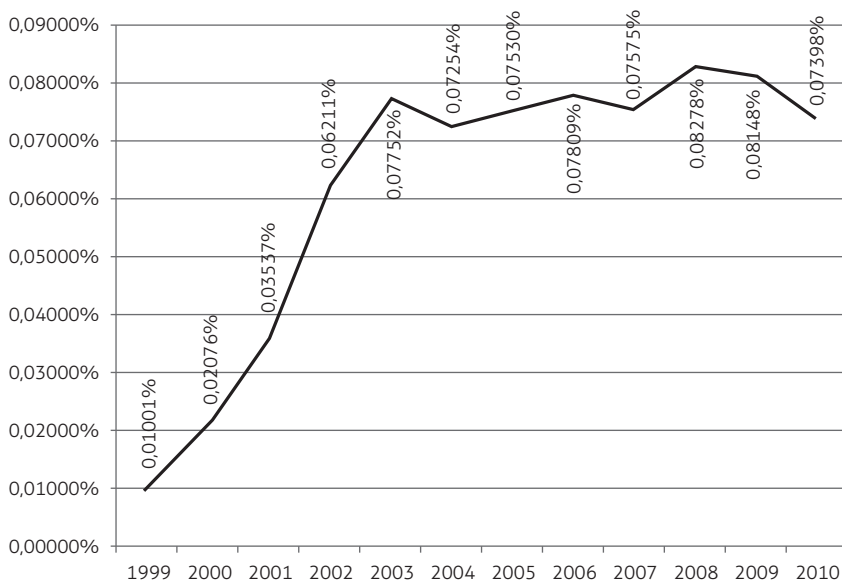
O gráfico 10 registra os valores arrecadados pelos fundos setoriais no período de 1999 a 2010. Observa-se um aumento constante no período entre 1999 a 2008 e, durante o período de 2008 a 2010, os valores de arrecadação estavam se mantendo em um patamar próximo a um bilhão e quatrocentos milhões de dólares a valores de dezembro de 2013. Essa estabilidade dos valores arrecadados nos últimos três anos da análise pode demonstrar um esgotamento da arrecadação dos recursos dos fundos setoriais e uma limitação destes para o apoio a CT&I.



**Gráfico 10.** Arrecadação dos fundos setoriais, 1999 a 2010. Valores expressos em US\$ de dezembro de 2013. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

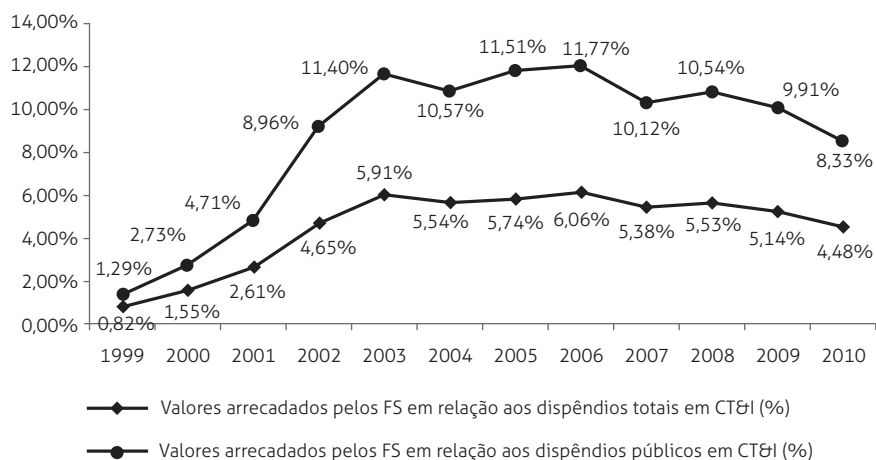
Quando comparamos o valor arrecadado dos fundos setoriais com os valores do PIB, observamos um crescimento da relação entre essas duas variáveis, porém também podemos observar que esse valor é muito pequeno, correspondendo, no ano de 2010, a 0,07398% do PIB brasileiro, conforme demonstrado no gráfico 11.





**Gráfico 11.** Relação % entre os valores arrecadados pelos fundos setoriais e o PIB, 1999 a 2010. Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

Além disso, quando se analisa o Gráfico 12, percebe-se um aumento da participação dos recursos arrecadados pelos fundos setoriais (FS no gráfico) de 1999 até 2003, com uma diminuição dessa participação a partir do ano de 2004.



**Gráfico 12.** Valores de arrecadação dos fundos setoriais como percentual do dispêndio total em CT&I e do dispêndio público em CT&I 1999 a 2010, valores expressos em (%). Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

A relação entre os valores executados e arrecadados, mostrado na Tabela 2, demonstra que essa relação permaneceu constante no período analisado com uma média próxima a 52,28% e desvio padrão de 0,202. O ano de 2010 foi um ponto fora da curva, pois o valor executado superou o valor arrecadado pelos fundos setoriais.

Na relação entre os valores pagos e os valores executados, mostrado na Tabela 2, pode-se observar que há pouca variação, com média de 38,90% e desvio padrão igual a 0,133, apresentando dois pontos fora da curva que são os anos de 2001 (61,45%) e 2010 (68,36%).

**Tabela 2.** Relação entre valores executados e valores arrecadados e entre valor pago e valor executado dos fundos setoriais — 1999 a 2010 — %

Anos	Relação entre valor executado e valor arrecadado %	Relação entre valor pago e valor executado — %
1999	34,92	34,92
2000	54,89	45,82
2001	68,61	61,46
2002	34,36	29,91
2003	42,82	34,14
2004	42,17	34,57
2005	46,23	35,32
2006	52,81	29,19
2007	54,25	37,91
2008	44,29	30,56
2009	42,97	24,64
2010	109,08	68,36

*Fonte:* elaborado pelos autores com base nas informações disponíveis no site do MCTI ([www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)).

### Evolução do Processo de Inovação nas Empresas

A taxa de inovação corresponde ao cociente entre o número de empresas que declararam ter introduzido pelo menos uma inovação no período considerado e o número total de empresas nos setores pesquisados pela Pintec. Dessa forma, a taxa de inovação é uma medida de resultado dos esforços inovativos das empresas.

De acordo com a Pintec e com o demonstrado na Tabela 3, houve um aumento considerável da taxa de inovação nas quatro primeiras pesquisas (1998 a 2008), porém, no ano de 2011, aconteceu uma diminuição des-

se valor para 35,70%, apesar de todos os investimentos realizados terem aumento durante esse período (1998 a 2011).

**Tabela 3.** Taxa de inovação nas indústrias extrativa e de transformação — 1998 a 2011 (em %)

Pintec	Taxa de inovação	Taxa de inovação de produto	Taxa de inovação de produto novo para a empresa	Taxa de inovação de produto novo para o mercado nacional	Taxa de inovação de processo	Taxa de inovação de processo novo para a empresa	Taxa de inovação de processo novo para o mercado nacional
1998-2000	31,52	17,58	14,38	4,13	25,22	23,27	2,78
2001-2003	33,27	20,35	18,08	2,73	26,89	26,04	1,21
2003-2005	34,41	20,64	17,55	3,56	27,57	26,04	1,83
2006-2008	38,30	23,55	20,39	4,39	31,76	30,42	2,45
2009-2011	35,70	18,09	14,86	4,12	31,70	29,79	2,44

Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE (2017b).

A tabela 4 apresenta os dados da taxa de inovação de acordo com a sua intensidade tecnológica (alta, média alta, média baixa e baixa intensidade tecnológica).

**Tabela 4.** Taxa de inovação das indústrias de transformação versus intensidade tecnológica — 1998 a 2011 (em %)

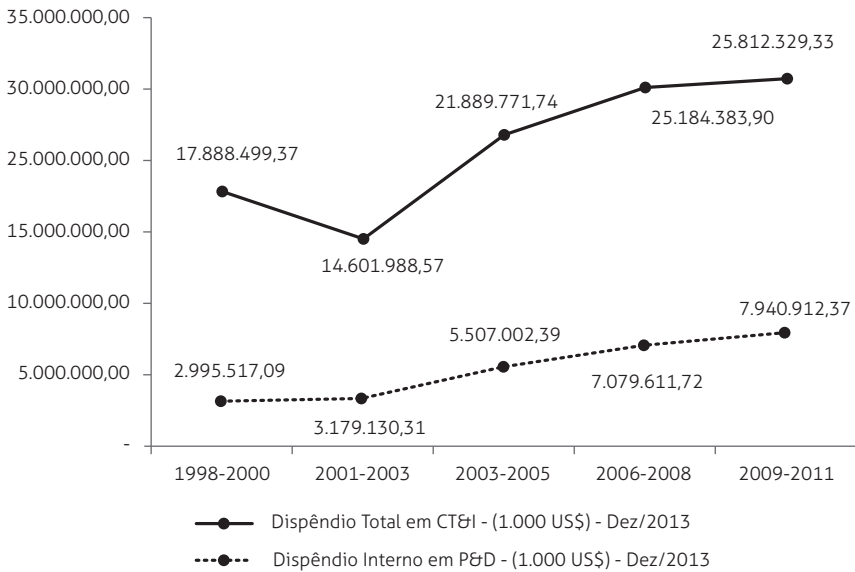
Intensidade tecnológica	1998-2000	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011
Alta	45,63%	42,25%	42,72%	44,79%	47,88%
Média alta	38,31%	36,82%	39,72%	43,79%	44,46%
Média baixa	29,85%	29,65%	30,56%	36,65%	34,46%
Baixa	28,00%	32,75%	31,30%	36,04%	34,60%
Indústrias de transformação	31,91%	33,61%	33,63%	38,31%	35,91%

Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE (2017b).

Observa-se o que já se esperava em relação à taxa de inovação e à intensidade tecnológica, ou seja, as empresas com maior intensidade tec-

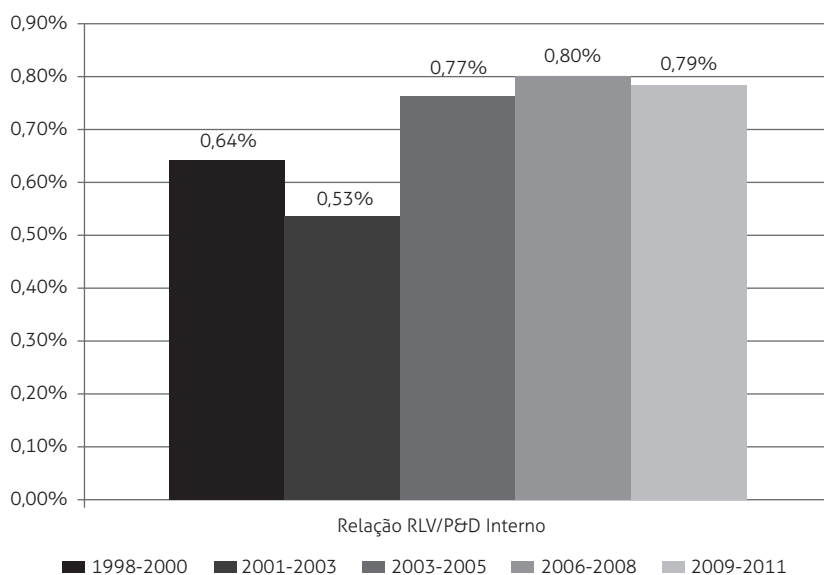
nológica apresentam uma maior taxa de inovação; no triênio 2009-2011, o valor da taxa de inovação das indústrias que são classificadas como de alta intensidade tecnológica foi de 47,88%.

Quando se analisam os dispêndios empresariais totais segundo a Pintec, verifica-se que aconteceram aumentos entre os triênios de 2001-2003 a 2009-2011, saindo de um patamar de quatorze bilhões de dólares em 2001-2003 para vinte e cinco bilhões de dólares no triênio 2009-2011. A mesma configuração de curva pode ser observada para o dispêndio em P&D interno, conforme o gráfico 13.



**Gráfico 13.** Dispersões totais em CT&I e dispêndio interno em atividades de P&D das empresas — valores expressos em milhões de US\$ de dezembro de 2013. Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE (2017).

Quando se examina a relação entre o dispêndio interno em atividades de P&D com a receita líquida de vendas, percebe-se certa estabilidade dessa relação. Para o triênio 1998-2000, esse valor foi de 0,64% e passou para 0,79% no triênio 2009-2011, conforme demonstrado no gráfico 14.



**Gráfico 14.** Relação P&D interno/Receita líquida de vendas — valores % — 1998 a 2011. Fonte: elaborado pelos autores a partir da Pintec, IBGE, 2017b.

## Considerações Finais

Este artigo se propôs a analisar em que medida as políticas recentes de apoio à inovação têm sido exitosas. Para isso, analisamos os indicadores de CT&I no período de 1999 a 2010 no Brasil, que foram construídos a partir dos dados disponibilizados pela Pintec e pelo MCTI.

Constatou-se que está ocorrendo um decréscimo no número de cientistas e técnicos em atividades de P&D nas empresas apesar de todo o esforço e da construção de um marco legal que incentiva a inserção de profissionais em atividades de P&D. Isso demonstra que apenas a construção de um marco legal não foi suficiente para incentivar a inserção de cientistas e técnicos nas atividades de P&D. São necessárias outras formas de incentivo como, por exemplo, proporcionar maiores desafios para que os cientistas e técnicos possam solucionar problemas reais que existam nas empresas e que a solução destes possa trazer ganhos de produtividade no trabalho e, mais ainda, possa contribuir para o desenvolvimento de inovações, tanto em produtos quanto em processos, ou ainda, contribuir para que novos conhecimentos sejam divulgados.

Existe uma pequena cooperação entre as universidades e centros de pesquisa com as empresas. Essa ausência de cooperação é explicada pe-

las características e pela dinâmica do processo de crescimento industrial no Brasil, que tem orientado as empresas na direção de outras fontes de tecnologia, os traços da cultura e a formação de parcela significativa da comunidade científica e tecnológica, os quais distanciam essa comunidade das questões mais relevantes da agenda potencial dessa interação. Por outro lado, essa dificuldade de interação decorre também do marco institucional em que operam as instituições públicas, notadamente as universidades, que, além de não incentivarem seus pesquisadores para a interação com empresas, criam entraves de natureza burocrática e legal para que essa interação aconteça.

Enquanto os resultados do ponto de vista da interação universidade-empresa são bastante limitados, os resultados no que se refere à produção de conhecimento são positivos. Em relação ao número de publicações científicas, o Brasil tem apresentado um crescimento constante e consistente no período de 1999 a 2010. Porém, apesar do aumento do número de programas e de alunos diplomados em programas de pós-graduação, observa-se que a concessão de bolsas no sistema de pós-graduação tem diminuído no período analisado. Esse dado isolado não causaria preocupação caso o setor privado oferecesse bolsas para os estudantes de pós-graduação, mas isso não ocorre devido à baixa interação universidade-empresa.

Apesar da limitada interação universidade-empresa, observa-se que as empresas brasileiras estão engajadas na produção de conhecimento, uma vez que o setor privado não apenas vem apresentando aumento dos dispêndios em P&D, como também vem aumentando sua participação nos dispêndios totais em CT&I no Brasil. O aumento das patentes concedidas a organizações brasileiras nos Estados Unidos corrobora essa tendência. Os esforços já implementados criaram um novo cenário para o fomento da área de CT&I, porém esses recursos são pequenos em comparação aos países desenvolvidos, que em média destinam cerca de 3% do PIB aos dispêndios em CT&I.

Pode-se afirmar também que os recursos dos fundos setoriais contribuíram para o sucesso das políticas de CT&I quanto aos objetivos de oferecer recursos humanos qualificados para a pesquisa e conhecimentos científicos, e de reconstruir a infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Os recursos disponibilizados pelo FNDCT, principalmente pelo Fundo Setorial de Infraestrutura (CT-Infra), permitiram a melhoria da já existente base científica e da infraestrutura de pesquisa e pós-graduação. No entanto, esses recursos não conseguiram ainda atin-

gir o objetivo proposto de fomentar a atividade inovadora nas empresas, uma vez que a proporção dos gastos em P&D como percentual da receita líquida de vendas vem se mantendo constante.

As limitações do alcance das políticas ocorrem porque muitos de seus formuladores e executores esperavam que a inovação tenderia a ocorrer de forma natural visto que se encontravam disponibilizados os recursos para essa atividade. Em outras palavras, a formulação da política de CT&I no Brasil ainda é dominada pelos pressupostos do modelo linear de geração de conhecimento, o qual foi descrito por Stokes (2005). Apesar de as políticas terem como objetivo o apoio à inovação nas empresas, percebe-se, na prática, com o caso brasileiro, que somente o fomento à ciência e à tecnologia não é suficiente para que a inovação surja como um elemento essencial para o desenvolvimento do país.

Analisando-se o caso brasileiro, confirma-se que, quando se utiliza o modelo linear para a formulação de políticas públicas, os resultados em termos de inovação são muito pequenos ou quase inexistentes. O que se faz necessário é a busca constante de uma visão baseada na perspectiva sistêmica apontada por Stokes (2005) e o reconhecimento de que uma verdadeira política de apoio à inovação somente será alcançada quando acontecer uma real integração das empresas nesse processo. Além desse reconhecimento, a política brasileira deve refletir sobre a consciência dessa realidade. Porém, é preciso ir muito além da adaptação da política de CT&I a essa necessidade de integrar a empresa. É preciso fazer da inovação o motor de fato da nova política de desenvolvimento.



## Reconocimientos

Esse artigo é parte da tese de doutoramento de Ricardo Thielmann, intitulada "A construção institucional das políticas públicas de apoio à Ciência, à Tecnologia e à Inovação no período de 1999 a 2010 e o papel da FINEP na política pública de fundos setoriais", defendida em 09 de Junho de 2014, realizada no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Agradeço a todos os professores que apoiaram na realização desse trabalho e em especial a minha orientadora, professora Renata Lèbre La Rovere, co-autora desse artigo.



## Ricardo Thielmann

É doutor em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. É professor adjunto do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Fluminense e pesquisador do Grupo de Gestão da Inovação deste Instituto. Suas pesquisas analisam as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e como essas políticas são implementadas. Trabalha, também em pesquisas na área de gerenciamento de projetos.



## Renata Lébre La Rovere

É doutora em Ciências Economicas pela Universidade Paris 7 – França. É professora associada do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e pesquisadora do Grupo de Economia da Inovação deste Instituto. Suas pesquisas analisam a dinâmica da produção de conhecimento nas empresas e as condições de sua difusão, o papel do empreendedorismo para o desenvolvimento das empresas e a importância da inovação para o desenvolvimento local.

## Referências

- Arbix, G. et al. (2010). Inovação e Desenvolvimento. Inovação: Estratégias de sete países. *Série Cadernos da Indústria ABDI*, 15, 66-91. Recuperado de <http://www.abdi.com.br/Estudo/MOBITnovofinal.pdf>
- Bastos, V. D. (2012). 2000-2010: uma década de apoio federal à inovação no Brasil. *Revista do BNDES*, 37, 127-176. Recuperado de [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3705.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3705.pdf)
- Cassiolato, J. E., e Stallivieri, F. (2010). Indicadores de inovação: dimensões relacionadas à aprendizagem. Em Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. En CGEE (Ed.), *Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação: implicações para políticas no Brasil* (pp. 119-164). Brasília: CGEE. Recuperado de [https://www.cgee.org.br/estudoscgee/-/asset\\_publisher/LqcvUkzr5FI/document/id/849715?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.cgee.org.br%2Festudoscgee%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_LqcvUkzr5FI%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-1%26p\\_p\\_col\\_pos%3D2%26p\\_p\\_col\\_count%3D4%26\\_101\\_INSTANCE\\_LqcvUkzr5FI\\_advancedSearch%3Dfalse%26\\_101\\_INSTANCE\\_](https://www.cgee.org.br/estudoscgee/-/asset_publisher/LqcvUkzr5FI/document/id/849715?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.cgee.org.br%2Festudoscgee%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_LqcvUkzr5FI%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D4%26_101_INSTANCE_LqcvUkzr5FI_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_)



LqcvUkzrz5FI\_keywords%3D%26\_101\_INSTANCE\_LqcvUkzrz5FI\_delta%3D20%26p\_r\_p\_564233524\_resetCur%3Dfalse%26\_101\_INSTANCE\_LqcvUkzrz5FI\_cur%3D2%26\_101\_INSTANCE\_LqcvUkzrz5FI\_andOperator%3Dtrue

- Chen, D. H. C., e Gawande, K. (2007). Underlying Dimensions of Knowledge Assessment: Factor Analysis of the Knowledge Assessment Methodology Data. *Policy Research Working Paper*, 4216. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7067>
- Coriat, B., e Weinstein, O. (2002). Organizations, firms and institutions in the generation of innovation. *Research Policy*, 31(2), 273-290.
- Ferreira, S. P., e Negreiros, R. M. C. (2005). Indicadores, avaliação e instrumentos de gestão: a necessidade de coordenação. *Parcerias Estratégicas*, 20, 1141-1155. Recuperado de [http://www.cgee.org.br/arquivos/p\\_20\\_3.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/p_20_3.pdf)
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). (2014). *O que são os Fundos*. Recuperado de <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/o-que-sao-fundos-setoriais>
- Grupp, H., e Schubert, T. (2010). Review and evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance. *Research Policy*, 39(1), 67-68.
- Hodgson, G. M. (2001). *How economics forgot history: the problem of historical specificity in social science*. Londres: Routledge.
- Inácio Jr., E. (2008). *Padrões de inovação em pequenas e médias empresas e suas implicações para o desempenho inovativo e organizacional* (Tese de doutorado). Campinas, SP: Universidade de Campinas. Recuperado de <http://www.ige.unicamp.br/pos-graduacao/wp-content/uploads/sites/2/2014/03/publicacao-PPG-PCT-versao-final-26nov12.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017a). *Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)*. Recuperado de [http://www.IBGE.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultinpc.shtm](http://www.IBGE.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultinpc.shtm)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017b). *Pesquisa de Inovação — Pintec*. Recuperado de <http://www.pintec.IBGE.gov.br/>
- Jannuzzi, P. M. (2012). *Indicadores socioeconômicos na gestão pública*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração-UFSC.
- Kline, S., e Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. Em Landau, R., e Rosenberg, N. (orgs.), *The Positive Sum Strategy* (pp. 275-305). Washington, DC: National Academy of Press.
- Maculan, A-M. (2010). A importância das interações para a inovação e a busca por indicadores. Em Centro de Gestão e Estudos Estratégicos [CGEE], *Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação: implicações para políticas*

- no Brasil (pp. 165-184). Recuperado de <http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=6403>
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Londres: Anthem Press.
- Melo, L. M. (2009). Financiamento à Inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) de 1967 a 2006. *Revista Brasileira de Inovação*, 8(1), 87-120. Recuperado de <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/361/266>
- Ministério da Ciência e Tecnologia (2002). *Livro Branco Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília, DF: MCT.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. (2014). *Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. Plano de Ação 2007-2010*. Recuperado de [http://www3.pucrs.br/pucrs/files/adm/prppg/plano\\_2007-2010.pdf](http://www3.pucrs.br/pucrs/files/adm/prppg/plano_2007-2010.pdf)
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2014). *Directorate for Science, Technology and Industry*. Recuperado de <http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf>
- Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. (2007). *Manual de Frascati: Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental*. Coimbra: Gráfica de Coimbra.
- Pacheco, C. A., e Corder, S. (2010). *Mapeamento institucional e de medidas de política com impacto sobre a inovação produtiva e a diversificação das exportações*. Santiago do Chile: Cepal.
- Presidência da República. (2 de dezembro de 2004). *Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências*. [Lei 10.973].
- Presidência da República. (24 de março de 2005). *Regulamenta os incisos II, IV do § 10 do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados — OGM — e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança — CNBS —, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança — CTNBio —, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança — PNB —, revoga a Lei 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 50, 60, 70, 80, 90, 10 e 16 da Lei 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências*. [Lei 11.105].
- Presidência da República. (12 de novembro de 2007). *Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)*. [Lei 11.540].
- Presidência da República. (14 de maio de 1996). *Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial*. [Lei 9.279].

Presidência da República. (25 de abril de 1997). *Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências*. [Lei 9.456].

Presidência da República. (19 de fevereiro de 1998). *Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências*. [Lei 9.609].

Stokes, D. (2005). *O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica* (Trad. José Emílio Maiorino). Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.