

# **Empresas inovadoras do Rio Grande do Sul e Sistema de Inovação gaúcho: uma contribuição à análise com base nos dados da Pintec\***

*Aziz Eduardo Calzolaio\*\**

*Doutorando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)*

*Aurora Carneiro Zen\*\*\**

*Professora adjunta da Escola de Administração da UFRGS. Pesquisadora do Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica (NITEC)*

*Ricardo Dathein\*\*\*\**

*Professor associado do Departamento de Economia e Relações Internacionais (Deri) e do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)*

## **Resumo**

*O objetivo deste artigo é analisar as características gerais do processo de inovação das empresas do Rio Grande do Sul no período 2006-2008, de forma a reunir indícios que contribuam para compreender o atual funcionamento do Sistema de Inovação (SI) do Estado. A compreensão de tal sistema é relevante, uma vez que a elaboração de políticas mais eficazes deve embasar-se no conhecimento prévio e detalhado do SI corrente. Por meio dos dados da Pintec 2008, avaliaram-se o impacto causado pelas inovações sobre as vendas das empresas, o grau de novidade dos produtos e processos lançados, a importância atribuída pelas empresas às diversas atividades de inovação e às fontes de informações e de cooperação, os gastos nessas atividades, as fontes dos recursos aplicados no processo de*

---

\* Artigo recebido em out. 2012 e aceito para publicação em set. 2013.

Este texto foi apresentado originalmente no 6º Encontro de Economia Gaúcha, com o título "Política de Inovação do RS: uma contribuição a partir da análise das empresas inovadoras e suas relações com o Sistema de Inovação".

\*\* E-mail: aziz.cal@hotmail.com

\*\*\* E-mail: aczen@ea.ufrgs.br

\*\*\*\* E-mail: ricardo.dathein@ufrgs.br

*inovação e a qualificação das pessoas ocupadas nas atividades internas de pesquisa e desenvolvimento das firmas. Os resultados indicam que o SI gaúcho apresenta fraco dinamismo na relação entre empresas e Institutos de Ciência e Tecnologia, baixo financiamento privado para atividades de inovação e insuficiente transferência de pesquisadores pós-graduados das universidades para as firmas. A partir disso, ressalta-se o papel da política de inovação no sentido de contribuir para a modificação desse quadro.*

## **Palavras-chave**

**Empresas inovadoras do RS; Sistema de inovação; política de inovação.**

## ***Abstract***

*The aim of this paper is to analyze the general characteristics of the innovation process of companies in Rio Grande do Sul (RS) from 2006 to 2008, in order to gather evidence that will contribute to understand the current operation of the Innovation System (IS) of the state. The understanding of such a system is relevant, since the development of more effective policies should be based on prior and detailed knowledge of the current IS. Using data from Pintec 2008 the study evaluated the impact of the innovations on companies' sales, the degree of novelty of the products and processes launched, the importance attached by companies to the various innovation activities and sources of information and cooperation, the spending on these activities, the sources of funds invested in the innovation process and the qualification of persons employed in the internal activities of research and development of the firms. The results indicate that the IS of RS has weak dynamism in the relationship between companies and Institutes of Science and Technology, low private funding for innovation activities and insufficient transfer of postgraduate researchers from universities to firms. From this, the text emphasizes the role of innovation policy in order to help change this picture.*

## ***Key words***

***Innovative companies of RS; Innovation system; Innovation policy.***

**Classification JEL: O31; O25; L10.**

# 1 Introdução

No campo das ciências econômicas, verificam-se diversas abordagens e proposições concorrentes. Todavia, um raro consenso ocorre entre os pesquisadores dessa área: eles concordam que o progresso da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) é preponderante para o desenvolvimento econômico (POSSAS, 2003).

Apesar do impacto da inovação sobre o desenvolvimento econômico, é escassa a informação que conduza à política mais adequada aos objetivos de intensificar o processo de inovação nas empresas, aumentando a competitividade e produtividade das firmas e o bem-estar da população (CARVALHO, 2010). Isso ocorre porque o conhecimento necessário à inovação é cada vez mais complexo, de forma que, para acessá-lo, é necessária a aderência de diversos agentes, formando, assim, um Sistema de Inovação (SI).

Segundo Edquist e Johnson (1997), SI é um conjunto importante de elementos econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso de inovações. A relação entre esses diversos fatores é crucial para a geração do aprendizado e conhecimento indispensáveis à inovação. Portanto, é necessário entender a relação entre as organizações e instituições que compõem um SI, identificando o papel de cada um desses meios.

Cabe à política pública o papel de intensificar as interações de um SI, buscando aprofundar a cooperação entre os diversos agentes do SI para potencializar a realização da inovação. Assim, o governo deve coordenar as relações entre os diversos componentes do SI.

A abordagem do SI sugere que a política seja elaborada conforme uma situação específica, vivenciada pelo conjunto do SI (EDQUIST, 2001; METCALFE, GORGHIU, 1997). Por isso, o *policy maker*, primeiramente, deve conhecer a situação do SI alvo de incentivo, identificando barreiras que dificultam as inovações e, então, propor políticas. Desse modo, estabelecer uma política de inovação é um processo dinâmico que exige, acima de tudo, conhecimento específico do SI em questão para, caso a caso, aplicar o instrumento político mais adequado.

Por outro lado, existe uma defasagem de informações e dados que levem à compreensão detalhada dos SIs. Como consequência, as políticas são formadas sem um diagnóstico preciso do problema a ser superado e, assim, perdem parte de suas potencialidades no fomento à inovação. Portanto, para as políticas serem adequadamente desenvolvidas, necessitam-se de maiores esclarecimentos sobre os mecanismos que culminam na inovação e sua difusão (VELHO, 2010).

São primordiais estudos que coletam informações e produzam estatísticas acerca dos processos de inovação, tanto das firmas quanto das demais instituições envolvidas na produção de ciência e tecnologia, sendo eles necessários para gestores públicos e privados. Por isso, este artigo analisa alguns aspectos do SI gaúcho, contribuindo para a compreensão de alguns elementos indispensáveis à inovação, como importância atribuída às atividades de cooperação, volume de gastos, financiamento e qualificação da mão de obra.

O objetivo deste artigo é analisar as características gerais do processo de inovação das empresas gaúchas no período 2006-2008, de forma a reunir indícios que contribuam para o entendimento do atual funcionamento do Sistema de Inovação (SI) do Rio Grande do Sul (RS). A compreensão de tal sistema é relevante, uma vez que a elaboração de políticas mais eficazes deve embasar-se no conhecimento prévio e detalhado do SIdo Estado. Para tanto, utilizaram-se dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) 2008, que retrata o processo de inovação das firmas brasileiras entre 2006 e 2008. O recorte do estudo são as empresas inovadoras<sup>1</sup> do RS, abrangendo os seguintes aspectos: impacto da inovação sobre a venda e competitividade das firmas; grau de novidade dos produtos lançados; grau de importância das atividades de inovação, das fontes de informações e da cooperação; valores despendidos no processo de inovação; fonte de financiamento à inovação; e qualificação dos pesquisadores que atuam nas firmas.

Após esta introdução, a segunda seção expõe uma visão microeconômica e sistêmica da inovação, além de fazer uma breve abordagem teórica acerca da política de inovação. Em seguida, a terceira seção analisa o processo de inovação das empresas do RS e identifica falhas no SI do Estado. Por fim, a quarta seção apresenta as considerações finais do estudo.

---

<sup>1</sup> A definição de inovação adotada neste trabalho é utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), baseada no *Manual de Oslo*, que a define como “introdução, no mercado, de um produto (bem ou serviço) novo ou substancialmente aprimorado, ou introdução, na empresa, de um processo produtivo novo ou substancialmente aprimorado” (PINTEC, 2008, p. 152). Considera-se inovação o produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) lançado pela ou na empresa, mesmo que no mercado/setor de sua atuação ele já existia.

## **2 Inovação em uma visão microeconômica e sistêmica**

Um ambiente competitivo propício estimula a inovação nas firmas, incentivando o desenvolvimento das capacitações específicas de cada firma e do conhecimento local – mútuo e interativo. Consequentemente, isso permite que a empresa se diferencie e ganhe mercado e, assim, que a economia cresça (SUZIGAN; VILLELA, 1997).

A competição, em uma perspectiva evolucionária, ocorre através da inovação, que será aceita ou rejeitada pelo mercado, havendo risco de insucesso do investimento em inovação. Isso faz com que as empresas vivam em um ambiente de constante pressão, com ameaça em relação a sua participação no mercado e rentabilidade. Esse processo é denominado “ambiente competitivo sistêmico” (POSSAS, 1996).

A competitividade sistêmica necessita ser gerada intra e entre várias organizações de um país, tais como empresas, mercado, instituições e Estado. Isso conduz ao aperfeiçoamento do progresso tecnológico e inovativo, ampliando, assim, a competitividade em mercados de alto valor agregado e internacionais.

O processo de geração de inovações e sua difusão e incorporação pelo aparelho produtivo é a principal fonte de transformações produtivas e de lucros extraordinários, pois permite acesso a mercados diferenciados e, portanto, de preços mais elevados. Com isso, as firmas se veem compelidas a inovar, gerando um ambiente competitivo sistêmico, em que o equilíbrio de mercado se desfaz (SCHUMPETER, 1982).

Elementos microeconômicos desenvolvidos no interior da firma, tais com conhecimento, capacitações e rotinas, são importantes para a realização da inovação nas empresas. As capacitações das firmas são definidas como um conjunto de atitudes, habilidades, conhecimentos e tecnologias que advêm das combinações de diferentes recursos (físicos, humanos, tangíveis e intangíveis). Portanto, as firmas são coleções de recursos aplicados de forma peculiar por cada uma delas, fazendo com que estas se diferenciem umas das outras (PENROSE, 1998).

A especificidade de recursos, capacitações, conhecimentos e ativos diferenciados cultivados e aprimorados pelas firmas é difícil ou mesmo impossível de ser imitada (BARNEY, 1986). Elagera vantagens competitivas, reforçando ainda mais a tendência à inovação. Com isso, a firma ganha um desempenho superior em competitividade de longo prazo (PRAHALAD; HAMEL, 1990), ampliando a participação no mercado de forma regular.

Por outro lado, o conhecimento aplicado na produção específica de uma firma não é facilmente transferível, por ser, na maioria das vezes, tácito e não explicitamente codificado de forma padrão e legível (em impressos e *softwares*) (CASSIOLATO, 1999). Esse conhecimento pode ser intrínseco a uma localidade, sendo aplicado automaticamente em determinada circunstância por uma pessoa (ou grupo) que o possui exclusivamente para continuar o processo produtivo (NELSON; WINTER, 1982). Trata-se de habilidades práticas, rotineiras e regulares *embedded* em diversos processos produtivos e proporcionadas *learning-by-operating*, *learning-by-changing*, *learning-by-training*, *learning-by-hiring*, *learning-by-searching*, *learning-by-using*, *learning from advances in science and technology*, *learning from inter-industry spillover*, *learning-by-doing*, *learning-by-using* ou *learning-by-interacting*.

A abordagem da Economia do Aprendizado sustenta que os agentes possuem racionalidade limitada e incompleta, não tendo condições cognitivas de reunir todas as informações necessárias ao processo de inovação. Por isso, os conhecimentos necessários às decisões econômicas são gerados na interação e cooperação entre pessoas, firmas e instituições (NYHOLM *et al.*, 2001).

A inovação é um processo que necessariamente envolve uma rede de organizações (LUNDVALL, 2001), na qual cada uma contribui com uma parcela do conhecimento total necessário para inovar. Tal rede tem o papel de aproximar clientes, fornecedores, firmas, instituições de pesquisa e até concorrentes. Dessa maneira, os riscos da implementação de novas tecnologias são compartilhados entre esses diversos atores.

A complexidade do conhecimento (seja formal, tácito e/ou idiossincrático) para inovar é de tal magnitude que é impossível reuni-lo em uma única firma, pois ele encontra-se disperso em diversas organizações ou instituições. Por isso é fundamental a interação entre empresa e institutos de ciência e tecnologia (ICTs), laboratórios, órgãos de metrologia, órgãos públicos de fomento e também com outras empresas. Ou seja, o desenvolvimento das capacitações, recurrese conhecimentos internos às firmas pode ser potencializado através da cooperação entre a firma e diversas entidades técnicas e políticas que compõem o Sistema de Inovação.

Existe uma relação casual mútua em um SI: as firmas determinam o ambiente externo, e este influencia as decisões das firmas. Assim a trajetória tecnológica, o nível de conhecimento técnico acumulado, os hábitos, os costumes e as rotinas estabelecidas na cultura do país interferem na inovação da empresa; ao mesmo tempo, todos esses elementos dependem das próprias inovações que surgem dentro das firmas.

O ambiente externo à firma influencia suas técnicas e organizações de processo produtivo, interferindo em suas capacitações específicas, rotinas, conhecimentos e organização de ativos específicos. Da mesma forma, as inovações das firmas modificam o ambiente exterior (LUNDVALL; CHRISTENSEN 1999), moldando, assim, o ambiente macroeconômico. Portanto, a influência ocorre tanto do ambiente macro para o micro, quanto do micro para o macro, mutuamente e no mesmo instante, ou seja, “there is both ‘upward’ and ‘downward’ causation”, como destaca Hodgson (2004, p. 7).

Não somente a firma necessita interagirem um SI, mas também as demais organizações e instituições. Ou seja, governos, universidades, laboratórios de pesquisa, órgãos de regulação e metrologia, entre outros, em constante cooperação com os atores econômicos e sociais, podem, nessa interação, gerar contínuas mudanças incrementais na tecnologia. Portanto, a competitividade sistêmica necessita ser gerada intra e entre as organizações: empresas, mercado, diversas instituições e Estado.

Segundo Lundvall e Christensen (1999), três elementos são importantes em um SI: Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), sistema produtivo e desenvolvimento e treinamento dos recursos humanos. A interatividade desses elementos gera troca de conhecimento, informação e cooperação das mais variadas formas, o que facilita a propagação da inovação (EDQUIST, 2001). Em resumo, a abordagem do SI foca na atuação conjunta de vários agentes no processo de inovação, gerando externalidades positivas em um ambiente competitivo, tornando-o mais produtivo.

## **2.1 Políticas de inovação segundo a abordagem do Sistema de Inovação**

Dentre as instituições de um SI, merece destaque a política de inovação, que é um instrumento importante para intensificar a inovação. O ambiente competitivo sistêmico propício ao desenvolvimento dos recursos, capacitações, conhecimentos e ativos diferenciados das firmas, portanto ao estabelecimento das condições para se inovar, pode ser fomentado pela política de inovação. Esta visa estimular a competitividade entre as empresas, ampliar a colaboração entre os diversos atores envolvidos na inovação e criar um ambiente institucional adequado a uma trajetória tecnológica de sucesso. Por conseguinte, ajuda a aumentar a produtividade do conjunto da economia, impactando o desenvolvimento (SUZIGAN; VILLELA, 1997).

Nesse sentido, os governos devem utilizar as Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação para fomentar as empresas a inovarem. Para tanto, são necessários incentivos para aperfeiçoar as estratégias inovativas das empresas e, conseqüentemente, a direção dos investimentos, ampliando o impacto da inovação sobre o desenvolvimento econômico (POSSAS, 2003).

Para formular políticas de inovação, sugere-se descobrir os problemas encontrados em um SI que impedem o desenvolvimento da inovação no setor privado (EDQUIST, 2001). Ou seja, é necessário encontrar os obstáculos do SI para, assim, contorná-los. Fazendo-se isso, encontra-se um conjunto de “Falhas do Sistema de Inovação”(System failures, segundo EDQUIST, 2001) – dificuldades que impedem a inovação dentro de um SI e que serão superadas com o auxílio de políticas adequadas.

Metcalf e Gorghiou (1997) corroboram a ideia das “Falhas do Sistema de Inovação” ao explicar que a política será elaborada conforme a situação específica vivenciada pelas firmas inovadoras e pelo conjunto do SI. Assim, é função do *policy maker* analisar a situação do SI alvo de incentivo, identificar obstáculos que bloqueiam a fluidez da inovação e, então, propor políticas que atinjam o cerne do problema.

Um dos papéis do governo é, portanto, coordenar as relações existentes em um processo de inovação entre diversas organizações e instituições, para que haja trocas de informações e aprendizado social mútuo.

Outro caminho para a construção das decisões de políticas de inovação, segundo Edquist (2001), é comparar diferentes SIs, traçando-se um paralelo entre um Sistema Nacional com outros Sistemas Nacionais. A análise detalhada dos aspectos de diversos Sistemas de Inovação permite idealizar melhoras, traçá-las como metas e alcançá-las com políticas. Ao adotar o método da comparação, o objetivo também é detectar falhas que ocorrem em outro sistema para não cometê-las. Assim, estabelecer políticas de inovação é um processo dinâmico que exige, acima de tudo, o conhecimento minucioso do sistema em questão para, caso a caso, aplicar o instrumento político mais adequado.

As próprias características naturais do aprendizado, enquanto processo dinâmico, interativo, contínuo e, presentemente, muito veloz, eliminam a possibilidade de se estabelecer uma única solução definitiva para os problemas que surgem em um processo de inovação e, assim, para a formação de políticas. Portanto, fica descartada a “receita de bolo” na elaboração de políticas que visam superar as dificuldades envolvidas na inovação, não sendo recomendada a simples cópia de políticas ou instituições dos países desenvolvidos.



Isso não significa que a abordagem do SI não tenha propostas gerais de políticas. Ela sugere como melhor papel da política fortalecer o processo de aprendizado interativo em forma de redes para que as capacitações, recursos e conhecimento local de cada firma sejam desenvolvidos em um ambiente competitivo sistêmico.

Por fim, a complexidade atual no processo de inovação limita que ela seja alcançada apenas pela livre iniciativa dos agentes privados. É necessário estabelecer relações entre empresas, instituições de ciência e tecnologia, laboratórios, órgãos de metrologia, financiadores, sistema educacional etc. Desse modo, cabe ao Estado planejar através de políticas o “encontro” de tais agentes.

A política será elaborada considerando os limites e as potencialidades de cada agente e instituição do SI analisado. Portanto, considerando-se a importância de uma compreensão do SI para que essas políticas sejam adequadas, na próxima seção apresentam-se características do agente central da inovação no RS, as empresas. Ao se analisar o processo de inovação nas empresas, disponibilizam-se informações válidas para detectar falhas do SI gaúcho.

### **3 Inovação nas empresas do RS**

Os dados apresentados a seguir foram extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) 2008, lançada em 2010<sup>2</sup> e realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa pesquisa fornece indicadores aprofundados das atividades de inovação tecnológica nas empresas brasileiras, utilizando uma metodologia que permite comparações internacionais.

Os dados da Pintec são de dois tipos: qualitativos e quantitativos. O primeiro não envolve registro de valor, revelando a visão da empresa em relação ao seu próprio processo de inovação, ou seja, a percepção sobre suas atividades de inovação, e abrange, geralmente, um período de três anos consecutivos, sendo os dados deste trabalho referentes ao período 2006-2008. O segundo agrega medidas acerca da inovação das firmas do RS, sendo os dados referentes a valores de 2008, o último ano da pesquisa. Apresentam-se nas próximas subseções as duas dimensões da inovação nas empresas gaúchas: uma capta dados subjetivos, relevando a percepção

---

<sup>2</sup> A PINTEC lançada em 2010 é o conjunto de dados mais recente disponibilizado pelo IBGE acerca do tema Inovação.

das empresas sobre o processo; e outra averigua dados quantitativos acerca da inovação.

As Empresas Inovadoras do Rio Grande do Sul (EIRS) são definidas da seguinte maneira: localizavam-se no RS no momento em que o questionário da Pintec 2008 foi aplicado; estavam em situação ativa no Cadastro Central de Empresas (Cempre); atuavam nas indústrias extrativas e de transformação; tinham dez ou mais pessoas ocupadas; e implementaram produto e/ou processo novo.

Os dados das EIRS contemplam informações relacionadas às atividades *ex ante* finalização do produto ou processo novo, bem como as que dizem respeito aos impactos que a inovação causou após serem lançadas no mercado. Analisam-se o impacto causado pela inovação sobre a venda das empresas; a importância das atividades de inovação, bem como o volume gasto nas mesmas; a fonte dos recursos aplicados no processo de inovação; e a qualificação dos pesquisadores contratados pelas firmas.

Entre 2006 a 2008, pesquisaram-se 9.127 empresas industriais no RS, das quais 4.029 implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado, o que representa 44,1% das empresas consideradas. Essa porcentagem está acima da média nacional, que é de 38,1%.

As inovações são importantes para a manutenção da competitividade e para que as empresas se mantenham no mercado, além de garantirem uma parcela significativa de sua receita. No período 2006-2008, um total de 4.029 empresas<sup>3</sup> realizaram inovações; destas, 2.461 inovaram em produto e 1.568 inovaram em processo. No caso das inovações de produto, constata-se que, para 19% das empresas inovadoras, até 10% das vendas foram de produtos novos ou aprimorados; para 48% das empresas inovadoras, entre 10% e 40% das suas vendas foram de produtos novos ou aprimorados; e, para 33% das empresas inovadoras, mais de 40% das vendas foram de produtos novos ou aprimorados.

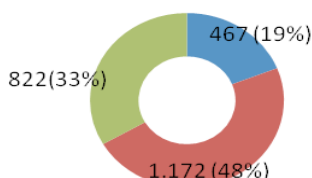
---

<sup>3</sup> Essas 4.029 empresas que implementaram produto e/ou processo novo são chamadas neste trabalho de Empresas Inovadoras do RS (EIRS).

Gráfico 1

Participação dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas em 2008

menos de 10% das vendas ■ de 10% a 40% das vendas ■ mais de 40% das vendas

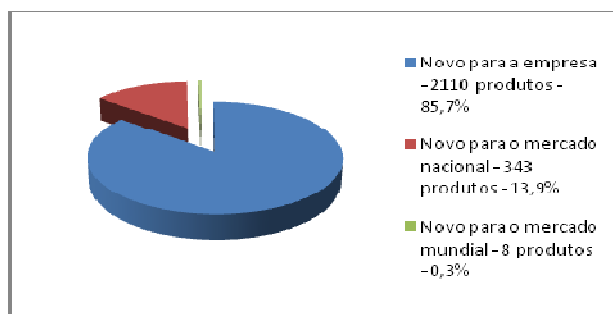


FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

No entanto, o resultado da dinâmica de inovação das empresas do RS é a pequena capacidade de lançar produtos e processos inéditos para o Brasil e o mundo. Isso é evidenciado pelo grau de novidade das inovações lançadas pelas EIRS. Os dados do Gráfico 2 revelam que 85,7% dos produtos novos são originais apenas para a empresa, que antes não os produziam e que, então, passam a produzi-los, disseminando produtos já existentes. Para o mercado mundial, foram novos apenas oito produtos em três anos. Em relação aos processos inovativos, o Gráfico 3 demonstra que 93,5% desses processos foram novos para a empresa, mas não para o setor. Em termos mundiais, novos para o setor foram apenas três processos, sendo dois deles apenas aprimoramentos de processos já existentes.

Gráfico 2

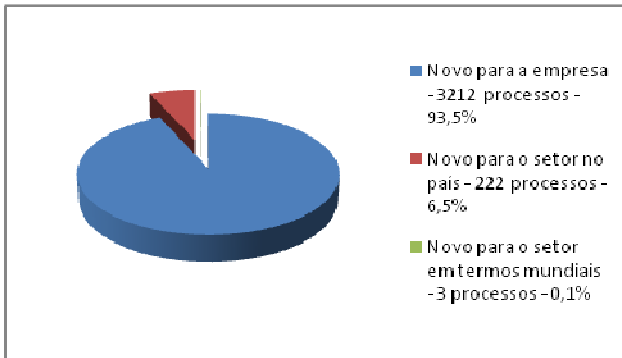
Grau de novidade do principal produto inovador das EIRS - 2006 a 2008



FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

Gráfico 3

Grau de novidade do principal processo inovador das EIRS - 2006 a 2008



FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

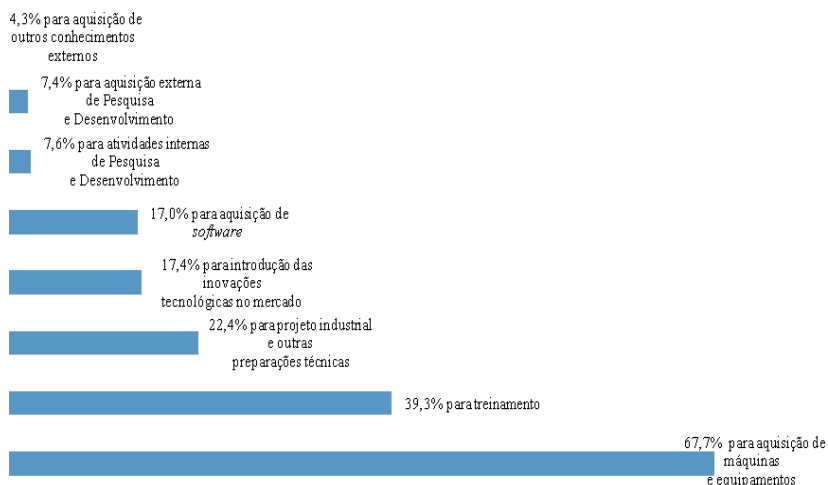
### 3.1 A percepção subjetiva das empresas inovadoras do RS

Apesar da importância financeira das inovações, as firmas do RS encontram-se defasadas no seu processo de inovação. Isso é constatado na sequência da análise, que enfoca a percepção que os dirigentes da indústria gaúcha possuíam, entre 2006 a 2008, em relação às diversas atividades de inovação.

O Gráfico 4 informa o percentual de empresas que atribuíram alto grau de importância para cada uma das atividades de inovação listadas. Constatou-se que apenas 4,3% das empresas acreditam que a aquisição de outros conhecimentos externos possui alto grau de importância para a inovação. Verifica-se que poucas empresas, pouco mais de 7,0%, concordaram que a aquisição de P&D externo e interno é de grande relevância. Uma proporção maior de empresas, 17,0%, declarou que a aquisição de *software* é fundamental, estando próxima a esse patamar a introdução das inovações tecnológicas no mercado. Já projeto industrial e outras preparações técnicas possuem alta importância para 22,4% das empresas. As duas últimas variáveis, treinamento e aquisição de máquinas e equipamentos, possuem alta importância para, respectivamente, 39,3% e 67,7% das EIRS. Portanto, destaca-se a declaração das firmas de que compras de máquinas e equipamentos é a fonte mais importante para inovar, enquanto conhecimento e P&D possuem menor importância.

Gráfico 4

Percentual de empresas inovadoras do RS que atribuíram alta importância para as respectivas atividades de inovação entre 2006 e 2008

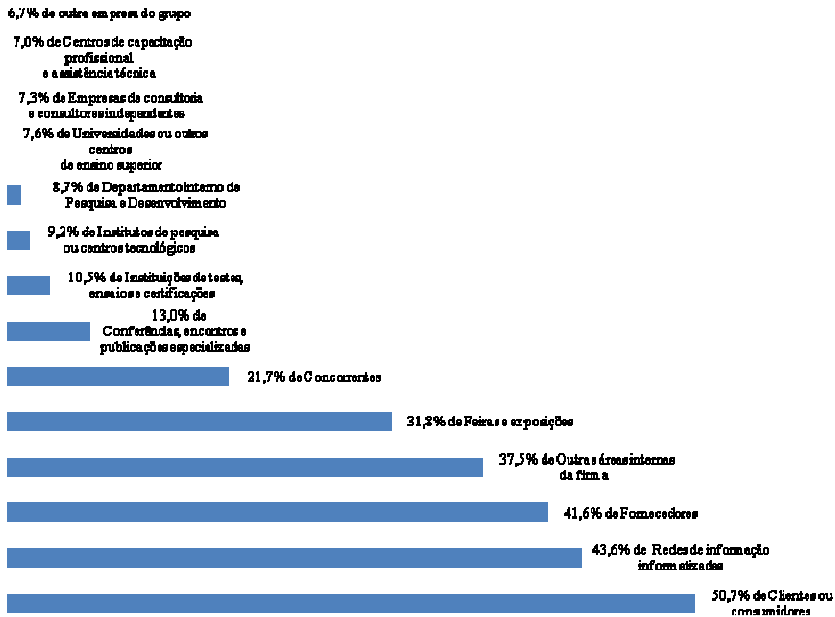


FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

O valor das diferentes origens das informações no processo de inovação da indústria gaúcha é demonstrada pelo percentual de empresas que reconhecem como de alto grau de importância as informações advindas das instituições listadas no Gráfico 5. Destaca-se o baixo número de empresas que manifestam elevado interesse pelas informações advindas das universidades (7,6%), departamento de P&D (8,7%) e institutos de pesquisa e centros tecnológicos (9,2%). Por outro lado, as informações advindas de clientes, internet e fornecedores são vistas como valiosas por, respectivamente, por 50,7%, 43,6% e 41,6% das empresas.

Gráfico 5

Percentual de empresas inovadoras do RS que atribuíram alta importância para informações segundo sua origem entre 2006 e 2008



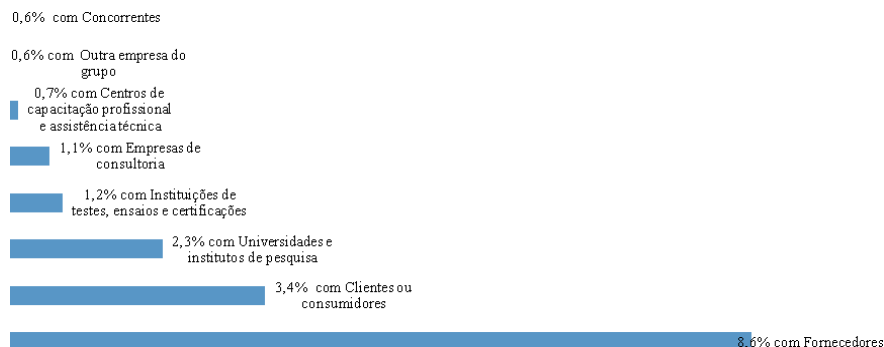
FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

Verifica-se no Gráfico 6 como a cooperação com vistas à inovação é avaliada pelas empresas. Apenas 504 empresas, das 4.019 que implementaram inovações, tiveram relações de cooperação com outras organizações.

De um lado, verifica-se que apenas 2,3% das empresas inovadoras do RS apostam no alto grau de importância da cooperação com universidades. Além disso, apenas 0,6% estimaram como relevante a cooperação entre empresas. De outro, os clientes são considerados parceiros importantes para 3,4% das firmas, enquanto os fornecedores o são por 8,6%.

Gráfico 6

Percentual de empresas inovadoras do RS que atribuíram alto grau de importância para a cooperação com as respectivas organizações entre 2006 e 2008



FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

Os três gráficos anteriores demonstram indícios acerca da fragilidade do SI gaúcho, apontando baixo dinamismo nas relações entre importantes agentes de um SI: empresas e Institutos de Ciências e Tecnologia (ICT). As empresas embasam seu processo de inovação em aquisição e uso de máquinas e equipamentos, dando pouca ênfase ao conhecimento e à P&D, aproximando-se pouco de universidades.

### 3.2 Análise quantitativa da inovação nas empresas inovadoras do RS

A Pintec 2008 aponta que 4.029 empresas industriais no RS realizaram inovações de produtos e/ou processo entre 2006 a 2008, gastando em atividades de inovação o valor total de R\$2,7 bilhões (em 2008). A receita das EIRS nesse ano foi de quase R\$121 bilhões, em valores correntes.

A Tabela 1 expõe as diversas atividades de inovação que foram realizadas pelas EIRS. A categoria de maior importância é a compra de máquinas e equipamentos,<sup>4</sup> seguida de gastos em P&D interno. Cabe ressaltar que o gasto em P&D interno é quase quatro vezes menor do que o gasto com aquisição de máquinas e equipamentos. Os dados demonstram que o gasto com aquisição de máquinas e equipamentos corresponde a

<sup>4</sup> Consideram-se apenas máquinas, equipamentos e *hardware*, utilizados especificamente para a implementação de produtos ou processos novos ou aperfeiçoados.

62,0% dos gastos totais em atividades de inovação das empresas, número bem maior do que os 17,1% voltados para o P&D interno e do que o valor dispensado à aquisição de P&D externo, que é inferior a 1,0% dos gastos totais. Proporcionalmente à receita líquida de vendas, as despesas com aquisição de máquinas e equipamentos equivalem a quase 1,4% da receita das empresas, sendo que o gasto com P&D interno aproxima-se de 0,4% do faturamento. Além disso, é possível confirmar o pífio relacionamento comercial entre setor privado e instituições externas produtoras de conhecimento e P&D, pois os gastos com aquisição de outros conhecimentos e de P&D externo não representam nem 0,1% das receitas das empresas. Portanto, conclui-se que a aquisição de conhecimentos e P&D externos são consideradas atividades de menor importância para as empresas, em termos monetários.

Tabela 1

Atividades de inovação de empresas inovadoras do RS: número de empresas, valor realizado e proporção sobre receitas líquidas de vendas em 2008

Atividades de inovação	Número	Valor	Proporção
Aquisição de máquinas e equipamentos .....	2.724	1.684.68	1,39%
Atividades internas de P&D .....	446	464.827	0,38%
Projetos industriais e outras preparações técnicas	775	192.356	0,16%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	990	188.574	0,16%
Aquisição de <i>software</i> .....	932	67.741	0,06%
Treinamento .....	1.120	53.350	0,04%
Aquisição de outros conhecimentos externos .....	261	41.121	0,03%
Aquisição externa de P&D .....	136	23.354	0,02%

FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

Esses dados corroboram a sinalização da subseção anterior, qual seja, a baixa interação entre empresas e ICTs, visto que os dados empíricos confirmam a baixa importância imputada pelas empresas ao conhecimento e à pesquisa e desenvolvimento das ICTs. Não somente poucas empresas atribuíram importância relevante ao conhecimento e ao P&D externo, mas também foram nessas categorias que menos se investiu. Com isso, poucos laços se estabeleceram entre empresas e ICTs, enfraquecendo uma das relações mais importantes de um SI.

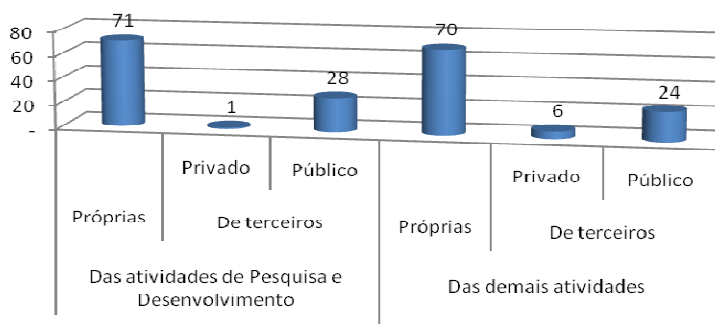
Por outro lado, há um terceiro elemento no SI gaúcho que também é frágil. Trata-se do financiamento privado à inovação nas empresas. Isso pode ser verificado através do Gráfico 7, o qual apresenta as fontes de financiamento das atividades de inovação. As origens dos recursos podem ser a própria poupança da empresa ou recursos de terceiros, que se subdividem em privados ou públicos.



Verifica-se que 71% do valor dos dispêndios com P&D foram financiados com recursos próprios, enquanto 29% foram financiadas com recursos de terceiros, sendo 1% advindo do setor privado e 28% do público. O financiamento das demais atividades de inovação ocorreu, em 70% dos casos, com recursos próprios e, em 30%, com recursos de terceiros, dos quais o setor privado participou com 6% e o setor público com 24%. Essa é também uma característica marcante na estrutura de financiamento das atividades de inovação de empresas brasileiras, que utilizam predominantemente recursos próprios (LUNA; MOREIRA; GONÇALVES, 2008).

Gráfico 7

Fontes de financiamento das atividades de P&D e das demais atividades inovativas das empresas inovadoras do RS



FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

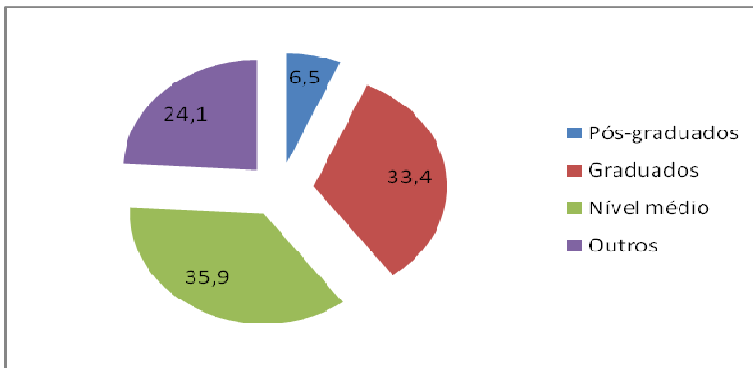
Em relação à alocação dos recursos públicos destinados à inovação, 967 empresas receberam aportes do governo (24,0% das empresas inovadoras do RS), sendo 217 com incentivos fiscais, 20 com subvenções econômicas, 826 com financiamento e 165 com outros programas de apoio. Destaca-se que, das empresas que usaram financiamento público, a maior parte – 662 empresas – utilizou os recursos para a compra de máquinas e equipamentos com a finalidade de inovar.

Verifica-se que existe uma limitação no financiamento à atividade de inovação das empresas no RS, visto que poucas empresas recorrem ao setor privado para buscar recursos. Isso pode ser um vestígio da pouca disposição, tanto por parte da empresa, quanto dos financiadores particulares, de se envolver em uma atividade de risco: a inovação.

Em relação aos recursos humanos dedicados às atividades de inovação, entre as EIRS que realizaram dispêndios nas atividades internas de P&D em 2008, o número de ocupados em P&D foi de 4.728 pessoas, o que representou apenas 0,8% do total de pessoas ocupadas por essas empresas. Por outro lado, não somente é baixo o número de funcionários dedicados à P&D, mas também a qualificação desse quadro deixa a desejar, visto que 35,9% tinham apenas nível médio, 33,4% eram graduados e apenas 6,5% tinham pós-graduação (Gráfico 8).

Gráfico 8

Percentual de pessoas ocupadas nas atividades internas de P&D das empresas do RS que implementaram inovações, por nível de qualificação, em 2008



FONTE: Elaboração própria a partir da Pintec 2008 (IBGE, 2010).

Esses dados acerca da mão de obra evidenciam um limite para a produção de P&D nas empresas, ou seja, a falta de qualificação profissional. Em sua grande maioria, os funcionários não possuem conhecimento para manejar técnicas avançadas nas diversas áreas do conhecimento. Isso restringe o uso de laboratórios de P&D e seus equipamentos com o máximo de proveito. Portanto, a falha na relação entre universidades e empresas não ocorre apenas na transmissão de conhecimento, mas também pela falta de transferência de mão de obra qualificada.

### **3.3 Falhas no Sistema de Inovações do RS**

A análise dos dados acerca da dinâmica da inovação das empresas industriais do RS permitiu constatar uma série de características que evidenciam limitações para o desenvolvimento das inovações. Com esses resultados, é possível indicar algumas falhas no SI gaúcho e as causas que explicam esses problemas.

Seguindo as proposições de Edquist (2001), obter informações acerca das limitações de um SI é primordial para embasar políticas adequadas que visem superar os obstáculos que emperram a inovação. Nesse sentido, é possível sugerir que o SI gaúcho falha por possuir baixo dinamismo na relação entre ICTs e empresas, de forma que o potencial do conhecimento técnico avançado dessas é subutilizado. Outra falha encontra-se na quase inexistência de financiamento privado para atividades de inovação e na baixa transferência de pesquisadores pós-graduados das universidades para as firmas, onde atuam poucos pós-graduados.

Os pontos falhos do SI gaúcho, levantados neste trabalho, necessitam de políticas públicas adequadas para serem superados. Algumas ações desenvolvidas pela Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico (SCIT) do RS vão ao encontro das necessidades diagnosticadas. A Secretaria lançou em 2011 o programa RS Tecnópolis, cujas estratégias são: desenvolvimento científico e tecnológico regional, articulação e inclusão digital, promoção de setores estratégicos e fomento à inovação. Sua primeira ação foi o lançamento de um edital no valor de R\$ 12 milhões destinados aos parques tecnológicos do Estado, iniciativa que foca justamente na interação entre empresas e universidades, o que pode ajudar a melhorar a situação de baixa cooperação entre tais atores do SI gaúcho. Os outros programas da SCIT do RS são: Parques Tecnológicos, Polos Tecnológicos, Inovar para Empreender, Rede Petro, além de um incentivo fiscal à inovação, intitulado Pró-Inovação.

Todavia, a falta de evidências empíricas acerca das limitações e obstáculos do SI gaúcho restringe o alcance das políticas. Essa falta de dados deixa uma lacuna nas tomadas de decisões políticas, levando a que tenham como referência as práticas e as tradições do passado, ao invés de estudos e dados analíticos (CARVALHO, 2010). Além disso, as políticas necessitam de avaliações para aferirem seus impactos. Isso envolve analisá-las, comparando-as com as políticas praticadas em outros Estados e países, construindo assim indicadores de seus impactos sobre as inovações.

Um aspecto não analisado neste trabalho, mas que é determinante para o desempenho inovativo das empresas no Brasil e no RS, é o fato de

que a economia gaúcha é profundamente internacionalizada, com ampla participação de empresas de capital multinacional na economia gaúcha. Tais empresas, em geral, são altamente inovadoras, apesar de suas filiais não serem. Segundo Quadros, Franco e Bernardes (2003), as empresas multinacionais inovam mais do que as nacionais, dado que aquelas atuam em setores de alta e média intensidade tecnológica (automóveis, química, máquinas e equipamento e material elétrico).

Por outro lado, as empresas com participação ou controle de capital estrangeiro, apesar de serem as mais inovadoras, se instalam no Brasil apenas de forma parcial, sem a internalização significativa das atividades de P&D, que permaneceram sediadas nas matrizes; no entanto, essas empresas importam (em grande parte, dessas mesmas matrizes) boa quantidade dos insumos e componentes de maior valor adicionado e conteúdo tecnológico (QUADROS; FRANCO; BERNARDES, 2003). Essas empresas em geral apenas difundem inovações no Estado, sem precisar cooperar com outras empresas e com ICTs, contratando pouca mão de obra para P&D, simplesmente porque não necessitam disso. Esse é, portanto, um contexto estrutural de difícil modificação.

O resultado é que a economia local não capta os maiores benefícios do processo inovativo, ou seja, o acúmulo de conhecimentos e a capacitação inovadora, o que determina baixo dinamismo relativo, apesar de ser uma economia moderna, em termos produtivos. Nesse sentido, as políticas, mesmo que bem construídas, com consistência teórica e financeira, podem não surtir o efeito desejado, pois a ação das empresas multinacionais é definida conforme uma estratégia global. Por exemplo, enquanto as políticas podem estar sendo elaboradas em termos de um conceito de Sistema Regional de Inovações (COOKE, 2001; DOLOREUX; PARTO, 2004), as empresas multinacionais estão se comportando com uma lógica de Sistema de Inovações internacionalmente aberto (CHESNAIS, 2010; NARULA; ZANFEI, 2005; LUNDVALL, 2010). Ou seja, o ambiente competitivo dessas empresas é o ambiente global, sobre o qual há pouca ou nenhuma capacidade de intervenção do governo, e ainda menos de uma unidade da federação.

Em resumo, falta ainda maior embasamento para a formulação de políticas de incentivo à inovação, no sentido de potencializar sua capacidade de superar as falhas do SI. Portanto, dois passos são importantes: primeiro, continuar identificando os detalhes do SI gaúcho; segundo, avaliar as políticas de inovação do Estado.

## **4 Considerações finais**

A inovação possui um peso importante para a competitividade e receita das empresas gaúchas. Todavia, cerca de 90% dos produtos e processos lançados são inovações apenas para a própria empresa, sendo já conhecidos pelo mercado. Isso significa poucas inovações inéditas no âmbito mundial ou do mercado de atuação e uma forte disseminação de produtos já lançados. As causas disso podem estar relacionadas aos resultados descritos neste trabalho.

Considerando-se a complexidade cada vez maior do conhecimento necessário à realização de inovações inéditas, cada vez mais as instituições de ensino e ciência podem contribuir para desenvolvê-lo. Porém, no Rio Grande do Sul, as relações entre empresas e Institutos de Ciências e Tecnologia (ICT) estão subdesenvolvidas.

Os dados confirmam o baixo dinamismo das relações entre as empresas com as ICTs, uma vez que a atividade de inovação que menos importância possui para as empresas é justamente a aquisição de conhecimento e de P&D externos. Além disso, as empresas do RS embasam seu processo de inovação em compra e uso de máquinas e equipamentos, dando pouca ênfase ao conhecimento e P&D. Portanto, existe um distanciamento de centros universitários, enfraquecendo uma das relações mais importantes em um SI.

A quase inexistência de financiamento privado à inovação é outra falha detectada no SI gaúcho. A demanda de garantias para concessão de financiamento e o risco associado à inovação são fatores que contribuem para essa situação. Além do uso de recursos próprios pelas empresas, o Estado contribui para atenuar essa falha, alocando recursos públicos.

Por fim, também foi verificado um percentual muito baixo de pesquisadores na área de P&D das empresas. Esses pesquisadores, em sua maioria, não possuem capacitações para manejar técnicas avançadas nas diversas áreas do conhecimento. Portanto, a falha na relação entre universidades e empresas não ocorre apenas pela falta de transmissão de conhecimento, mas também pela falta de transferência de mão de obra qualificada.

A análise das características do processo de inovação das empresas do RS permite contribuir para o conhecimento das falhas do sistema de inovações gaúcho. Neste inclui-se, resumidamente, o baixo dinamismo na relação entre ICTs e empresas, a quase inexistência de financiamento privado para atividades de inovação e a insuficiente transferência de pesquisadores pós-graduados das universidades para as firmas. Essas

informações são importantes para a definição, implementação e avaliação de políticas, assim como para a elaboração de estratégias privadas.

O padrão de inovação absorvedor de conhecimentos e disseminador de produtos e processos, bem como o fraco dinamismo do SI, resulta em relativamente baixo potencial do desenvolvimento das capacitações e conhecimento das firmas, imprescindíveis na produção de inovações. Consequentemente, a empresa não se diferencia, dificultando a geração de um ambiente competitivo sistêmico propício para se ganhar mercado nacional e internacional e, por fim, gerar crescimento econômico. Dessa forma, é papel da política de inovação contribuir para a modificação desse quadro, admitindo-se as dificuldades inerentes a um quadro estrutural não propício ao processo de geração de novas inovações.

## Referências

BARNEY, J.B. Strategic factor markets: expectations, luck and business strategy. **Management Science**, v. 32, n. 10, 1986.

CARVALHO, L. P. M. Apresentação. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Nova geração de política em ciência, tecnologia e inovação**. Seminário Internacional. Brasília, 2010.

CASSIOLATO, J. E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CHESNAIS, F. National systems of innovation, foreign direct investment and the operations of multinational enterprises. In: LUNDEVALL, B-Å. (Ed.). **National Systems of Innovation: toward a theory of innovation and interactive learning**. London: Anthem Press, 2010.

COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, 2001.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. **Regional innovation systems: a critical review**. 2004. Disponível em: <[http://www.ulb.ac.be/soco/asrdlf/documents/RIS\\_Doloreux-Parto\\_000.pdf](http://www.ulb.ac.be/soco/asrdlf/documents/RIS_Doloreux-Parto_000.pdf)>. Acesso em: julho de 2012.

EDQUIST, C. Innovation policy: a systemic approach. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDEVALL, B-Å. (Eds.). **The globalizing learning economy**. Oxford University Press, 2001.

EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Institutions and organisations in systems of innovation. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: technologies, institutions and organizations.** London; Washington: Pinter; Cassell Academic, 1997.

HODGSON, G. M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, v. XL, n. 1, Mar. 2004.

IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LUNA, F.; MOREIRA, S.; GONÇALVES, A. Financiamento à inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Eds.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil.** Brasília: IPEA, 2008.

LUNDVALL, B-Å. Innovation policy in the globalizing learning economy. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B-Å. (Eds.). **The globalizing learning economy.** Oxford University Press, 2001.

LUNDVALL, B-Å.; CHRISTENSEN, J. L. Extending and deepening the analysis of innovation systems: with empirical illustrations from the DISKO-project. **Paper for DRUID Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy**, Rebuild, June 9-12, 1999.

METCALFE, J. S.; GORGHIOU, L. **Equilibrium and evolutionary foundations of technology policy.** CRIC Discussion Paper. September, 1997.

NARULA, R.; ZANFEI, A. Globalization of innovation: the role of multinational enterprises. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation.** Oxford University Press, 2005.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge, MS: Harvard University Press, 1982.

NYHOLM, J. *et al.* Innovation policy in the knowledge-based economy: can theory guide policy making? In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B-Å. (Eds.). **The globalizing learning economy.** Oxford University Press, 2001.

PENROSE, E. The theory of the growth of the firm. In: FOSS, N. J. **Resources, firms and strategies.** New York: Oxford University Press, 1998.

POSSAS, M. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: referências para debate (versão preliminar). **Ciclo de Seminário Brasil em Desenvolvimento**. UFRJ, Salão Pedro Calmon, Campus da Praia Vermelha. Rio de Janeiro, 2003. Mimeo.

POSSAS, M. Competitividade: fatores sistêmicos e política industrial: implicações para o Brasil. In: CASTRO, A. B. *et al.* (Orgs.). **Estratégias empresariais na indústria brasileira**: discutindo mudanças. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1996.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, v. 66, n. 33, May-June 1990.

QUADROS, R.; FRANCO, E.; BERNARDES, R. Inovações tecnológicas na indústria: Resultados da PAEP e da PAER. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (Eds.). **Indicadores de Ciência e Tecnologia e de Inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Coleção Os Economistas).

SUZIGAN, W.; VILLELA, A. **Industrial policy in Brazil**. Campinas, SP: IE/Unicamp, 1997.

VELHO, L. M. L. S. Política científica, tecnológica e de inovação baseada em evidência: a “velha” e a “nova” geração. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Nova geração de política em ciência, tecnologia e inovação**. Seminário Internacional. Brasília, 2010.