

Aziz Eduardo Calzolaio
Doutorando em Ciências Econômicas pela UFRGS
End: Rua Benjamin Constant, 1808. CEP: 90550-002. Porto Alegre, RS.
aziz.cal@hotmail.com

Aurora Zen
Professora Adjunta da Escola de Administração da UFRGS
End: Rua Barão de Santo, 407, apt. 101. CEP: 90570-090. Porto Alegre, RS.
aczen@ea.ufrgs.br

Ricardo Dathein
Professor Associado do Departamento de Economia e de Relações Internacionais e do PPGE/UFRGS
End: Rua Ramiro Barcelos, 1090/122. CEP: 90035-002. Porto Alegre, RS.
ricardo.dathein@ufrgs.br

**Área temática:
Políticas Públicas**

Política de Inovação do RS: uma contribuição a partir da análise das empresas inovadoras e suas relações com o Sistema de Inovação

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar as características gerais do processo de inovação das empresas gaúchas no período de 2006 a 2008, de forma a reunir indícios que contribuam para compreender o atual funcionamento do Sistema de Inovação (SI) do 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 SI corrente. Através dos dados da PINTEC 2008 buscou-se analisar o impacto causado pela inovação sobre as vendas das empresas; a importância das atividades de inovação, o gasto nessas atividades; a fonte dos recursos aplicados no processo de inovação e a qualificados dos pesquisadores contratados pelas firmas. Os resultados indicam que o Sistema de Falhas do 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. Diagnosticar falhas do SI é imprescindível para embasar políticas adequadas que visem superar os obstáculos que dificultam a inovação nas empresas.

Palavras-chave: Empresas Inovadoras Gaúcha; Sistema de Inovação, Política de Inovação.

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 união de diversos agentes, formando, assim, um Sistema de Inovação (SI).

Segundo Edquist (1997), SI é um conjunto importante de fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso de inovação. 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 elementos.

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 diversas organizações do SI.

A abordagem do SI sugere que a política seja elaborada conforme a situação específica vivenciada pelo conjunto do SI (EDQUIST, 2001; METCALFE E GORGHIU, 1997). Por isso o *policy maker*, acima de tudo, deve conhecer a situação do SI alvo de incentivo, identificando obstáculos que bloqueiam a fluidez da inovação e, então, propor políticas corretas que atinjam o cerne do problema. Assim, estabelecer uma política de inovação é um processo dinâmico que exige, acima de tudo, o 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, necessita-se de maiores esclarecimentos em relação aos mecanismos que culminam na inovação e também nas descobertas científicas (VELHO, 2010).

São primordiais análises que colem informações e produzam estatísticas acerca dos processos de inovação, tanto das firmas quando das demais instituições envolvidas na produção de ciência e tecnologia. Por isso, este artigo contribui para a ampliação do conhecimento do SI gaúcho, auxiliando a gestores públicos e privados a compreender o atual estado de alguns elementos indispensáveis à inovação, tais como: importância, volume gasto, financiamento e qualificação da mão de obra tudo relacionado às diversas atividades de inovação.

O objetivo deste trabalho é analisar as características gerais do processo de inovação das empresas gaúchas no período de 2006 a 2008, de forma a reunir indícios que contribuam para compreender o atual funcionamento do Sistema de Inovação (SI) do 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 SI do estado. Para tanto, utilizaram-se dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2008, que retrata o processo de inovação das firmas brasileiras entre 2006 a 2008. O recorte do estudo foram as empresas inovadoras¹ gaúchas (EIG), abrangendo os seguintes aspectos: impacto da inovação sobre a venda e competitividade das firmas, atividades de inovação, valores despendidos no processo de inovação, fonte de financiamento à inovação, qualificação dos pesquisadores que atuam dentro das firmas e grau de novidade dos produtos lançados.

¹ A definição de inovação adotada neste trabalho é a utilizada pelo 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). Além disso, é inovação o produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) lançado pela empresa, mesmo que no mercado/setor de sua atuação ele já existia.

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 gaúchas e identifica falhas no SI do estado. Por fim, encerra-se com as considerações finais do estudo, na quarta seção.

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. Conseqüentemente, isso permite que a empresa se diferencie e ganhe mercado e, assim, a economia cresça (SUZIGAN e 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 nomeado de 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.

A inovação é a principal fonte de transformações produtivas e de lucros extraordinários, pois permite entrar em mercados diferenciados e, portanto, de preços mais elevados. Com isso, as firmas se vêem compelidas a inovar, gerando um ambiente competitivo sistêmico, onde o equilíbrio de mercado se desfaz (SCHUMPETER, 1982).

Elementos microeconômicos desenvolvidos dentro da firma, tais com conhecimento e capacitações, 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 (físico, humano, 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, 1959).

A especificidade de recursos, capacitações, conhecimento e ativos diferenciados cultivados e aprimorados pelas firmas são difíceis ou mesmo impossíveis de serem imitados (BARNEY, 1986). Eles geram vantagens competitivas, reforçando ainda mais a tendência à

inovação. Com isso a firma ganha um desempenho superior em competitividade de longo prazo (PRAHALAD e 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). Este 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 e WINTER, 1982). Trata-se de habilidades práticas, rotineiras e regulares *embeded* 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-by-interact*, *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 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, 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. Por isso é fundamental a interação entre empresa com Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), laboratórios, órgãos de metrologia, e órgãos públicos de fomento e até mesmo com outras empresas. Ou seja, o desenvolvimento das capacitações, recursos e conhecimentos internos às firmas pode ser potencializado através da cooperação entre a firma com diversas organizações técnicas e políticas que compõem o Sistema de Inovação.

Um SI, segundo Edquist (1997), é um conjunto importante de fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que, ao se relacionarem, influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso de inovação.

Os principais elementos de um SI são suas instituições² e organizações (EDQUIST, 2001). Ambas formam um conjunto de hábitos, rotinas, práticas estabilizadas, conhecimentos, regras e leis que regulam as relações entre indivíduos, grupos e organizações. Ou seja, são as “regras do jogo” (formais ou tácitas) contidas, por exemplo, nas leis de patentes, no sistema de educação e incentivo à inovação, nas normas que regulam as relações entre universidades e firmas e no tipo de cultura que os empresários possuem.

As organizações são estruturas formais, voltadas a um propósito e criadas intencionalmente. São identificadas como “jogadores ou atores”, tais quais: empresas, organismos de financiamento, agências de inovação pública, laboratórios de pesquisa, agências de patenteamento, instituições de ensino, etc.

Existe uma relação casual mútua em um SI, onde as firmas determinam o ambiente externo, bem como este influencia as decisões das firmas. Assim a trajetória tecnológica, nível de conhecimento técnico acumulado, hábito, costume e 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 as técnicas e organizações do processo produtivo das firmas, interferindo em suas capacitações específicas, rotinas, conhecimentos e organização de ativos específicos. Da mesma forma, as inovações das firmas modificam o ambiente exterior (LUNDVALL e CHRISTENSEN 1999) alterando relações de preços, demanda, investimento e fluxo financeiro, moldando, assim, o ambiente macro. Portanto, a influência ocorre do ambiente macro para o micro, quanto do micro para o macro, mutuamente e no mesmo instante, ou seja, “*there is both ‘upward’ and downward¹ causation*” (HODGSON, 2004, p. 7).

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

² Em uma perspectiva evolucionária, Hodgson (2004) define instituições como um sistema durável de regras sociais, estabilizadas e enraizadas, que estruturam as interações sociais. Nesse sentido, instituições significam elementos repetitivos, que contrabalançam as constantes mudanças inerentes a inovação. Por exemplo, uma rotina praticada pela firma é uma instituição, uma vez que é responsável por grande parte do funcionamento de uma empresa, ao demonstrar os padrões repetitivos responsáveis pela eficiência regular dos processos de produção e guardar os mais importantes conhecimentos específicos da firma (NELSON e WINTER, 1982). Já na perspectiva da Nova Economia Institucional, instituição é definida como restrições ao comportamento humano que estruturam as interações políticas, econômicas e sociais (NORTH, 1991). QUAL DOS DOIS CONCEITOS É ADOTADO NO TRABALHO?

Para Lundvall (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.

A política de inovação auxilia na geração de um ambiente competitivo ao incentivar o desenvolvimento das capacitações específicas de cada firma e conhecimento local - mútuo e interativo. Por conseguinte, ajuda a aumentar a produtividade do conjunto da economia, impactando no desenvolvimento (SUZIGAN e VILLELA, 1997).

Dentre as instituições de um SI, merece destaque a política de inovação, que é um instrumento importante para intensificar a inovação dentro da firma. O ambiente competitivo sistêmico propício ao desenvolvimento dos recursos, capacitações, conhecimento 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 (SUZIGAN e VILLELA, 1997).

O governo deve 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).

2.1 Política de Inovação Segundo a Abordagem do Sistema de Inovação

Para formular política 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. Em se fazendo isso, encontra-se um “Sistema de Falhas” – 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 idéia do “Sistema de Falhas” 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 corretas que atinjam o cerne do problema.

O papel do governo é coordenar as relações existentes em um processo de inovação entre diversas organizações, para que haja trocas de informações e aprendizado social mútuo. Isso facilita detectar o “Sistema de Falhas” e, assim, responder com políticas cabíveis.

Outro caminho para a construção das decisões de políticas de inovação, segundo Edquist (2001), é comparar diferentes SI's, traçando-se um paralelo entre um Sistema Nacional com outros Sistemas Nacionais. A análise detalhada de diversos aspectos de dois 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 política 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, nos últimos tempos, 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, financiadoras, 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 considerado. Para tanto o *policy maker*, acima de tudo, deve conhecer a situação do SI alvo de incentivo, identificando obstáculos que bloqueiam a fluidez da inovação e, então, propor políticas que atinjam o cerne do problema. Assim, é preciso, acima de tudo, conhecer em detalhes o SI.

Dada a importância de uma compreensão do SI para, assim, propor políticas adequadas, na próxima seção apresentam-se as características do agente central da inovação

no RS, as empresas. Ao analisar-se o processo de inovação nas empresas, disponibilizam-se informações válidas para detectar falhas do SI gaúcho.

3 Inovação nas empresas gaúchas

Os dados apresentados a seguir foram extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2008, lançada em 2010³ 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 que neste trabalho esses dados se referem ao período de 2006 a 2008. Já o segundo agrega métricas acerca da inovação das firmas do RS, sendo dados referentes ao último ano da pesquisa, portanto são valores que retratam o ano de 2008 (no caso da PINTEC 2008). Apresentam-se na próxima subseção duas dimensões da inovação nas empresas gaúchas; uma capta dados subjetivos, relevando a percepção das empresas sobre o processo, e a outra averigua dados quantitativos acerca da inovação.

A amostra de empresas analisadas neste artigo enquadra-se no seguinte perfil: 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 e tinham dez ou mais pessoas ocupadas.

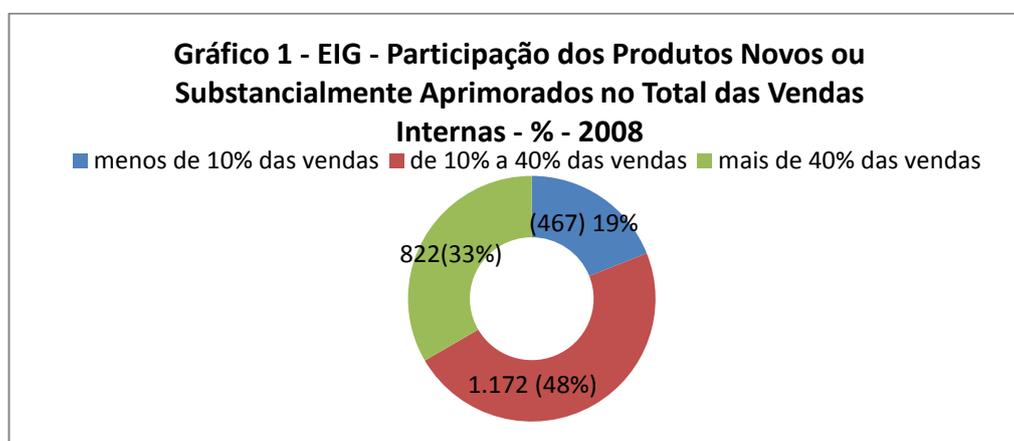
Os dados das EIG contemplam informações relacionadas às atividades *ex ante* à finalização do produto ou processo novo, bem como as que dizem respeito aos impactos que a inovação causou após serem lançadas no mercado. Analisa-se o impacto causado pela inovação sobre a venda das empresas; a importância das atividades de inovação, bem como o volume gasto nas mesmas; a fonte dos recursos aplicados no processo de inovação e a qualificados dos pesquisadores contratados pelas firmas. Com isso é possível realizar algumas análises acerca do SI gaúcho, as quais podem somar-se a outras que auxiliarão na formulação de políticas de inovação.

3.1 A percepção subjetiva das Empresas Inovadoras Gaúchas

³ A PINTEC lançada em 2010 é o conjunto de dados mais recente disponibilizado pelo IBGE acerca do tema Inovação.

Entre 2006 a 2008 registrou-se 9.127 empresas manufatureiras no RS, das quais 4.029⁴ 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 38,4%.

Antes de iniciar a análise dos dados qualitativos, convém registrar primeiro o peso dos produtos novos lançados pelas empresas gaúchas. As inovações são importantes para a manutenção da competitividade e, assim, para manter-se no mercado, além de garantir uma parcela significativa da receita das Empresas Inovadoras Gaúchas (EIG), tendo em vista que 48% dos produtos novos são responsáveis por 10% a 40% das vendas das empresas e 33% deles respondem por mais de 40% das vendas das empresas (gráfico 1).



Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008.

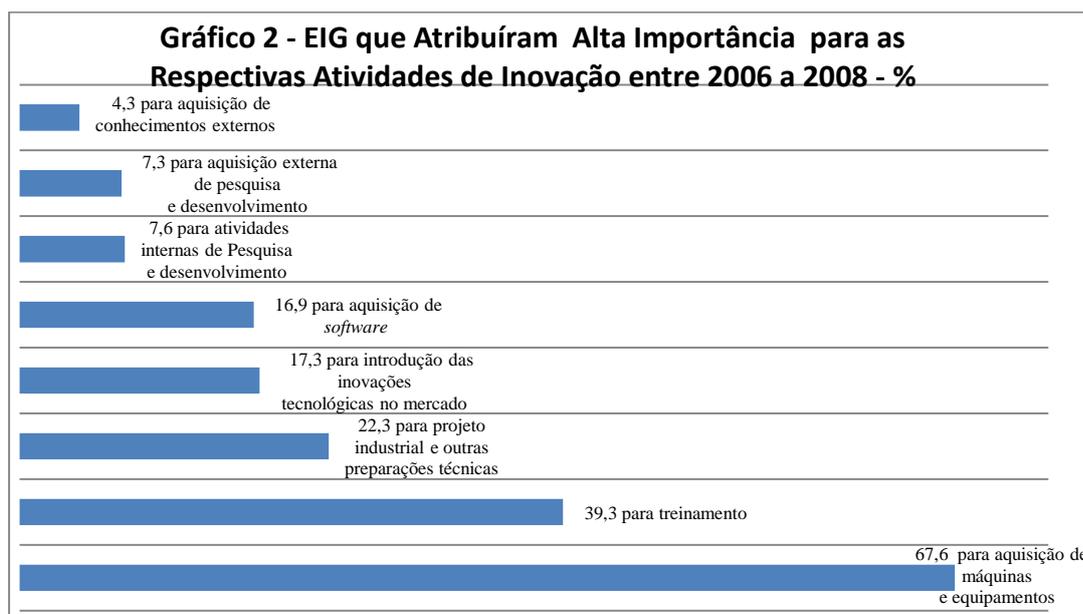
Apesar do peso dos produtos novos, as firmas gaúchas encontram-se defasadas no seu processo de inovação. Isso é constatado na continuação da análise, que enfoca a percepção que os dirigentes da indústria gaúcha possuíam, entre 2006 a 2008, em relação às diversas atividades de inovação.

O gráfico 2 informa o número de empresas que atribuíram alto grau de importância para cada uma das atividades de inovação nele listadas. Constata-se que 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, apenas em torno de 7,0%, concordaram que aquisição de P&D externo e interno era de grande relevância. Um número maior de empresas, 16,9%, declarou que a aquisição de *software* era fundamental, sendo que no mesmo patamar (17,3%) está a introdução das inovações tecnológicas no mercado. Já projeto industrial e outras preparações técnicas possuíam alta importância para 22,3% das empresas.

⁴ Essas 4.029 empresas que implementaram produto e/ou processo novo são chamadas neste trabalho de Empresas Inovadoras Gaúchas (EIG).

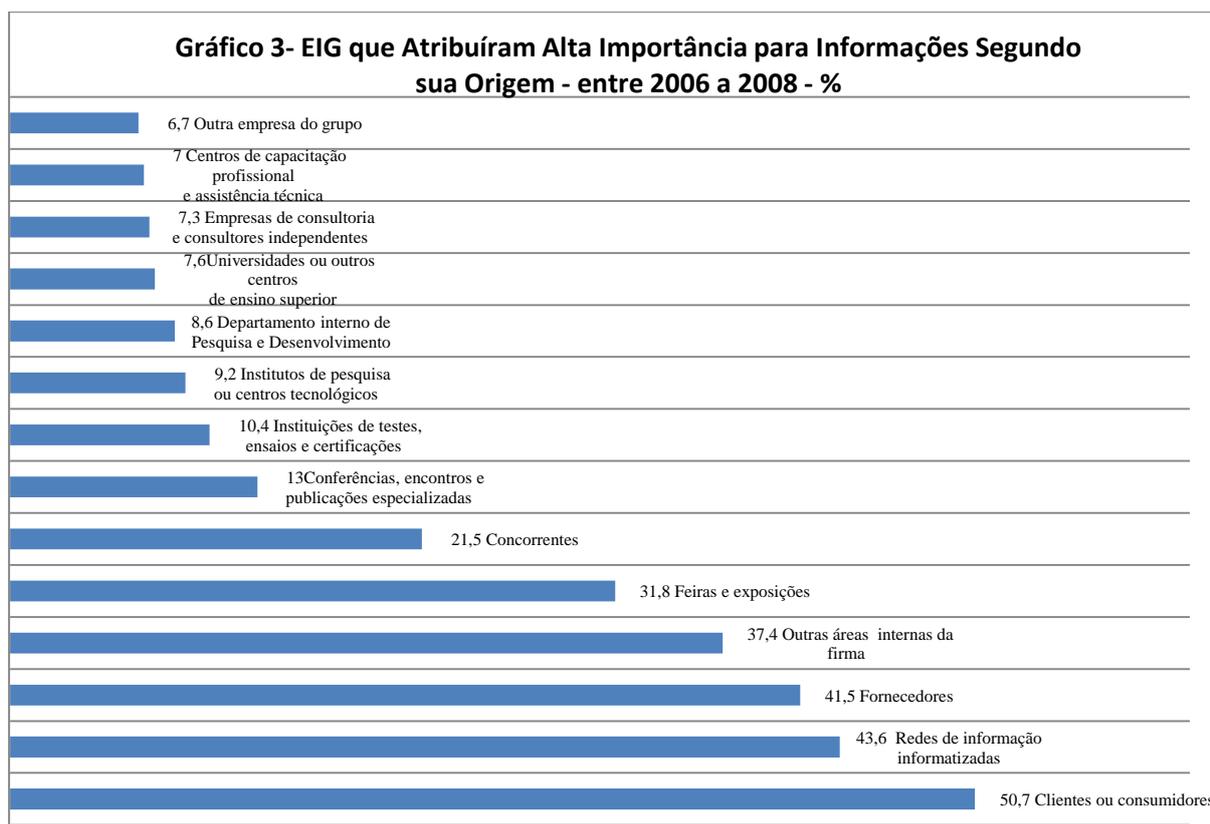
As duas últimas variáveis, treinamento e aquisição de máquinas e equipamentos, possuíam alta importância para, respectivamente, 39,3% e 67,9% das empresas inovadoras gaúchas (EIG).

O destaque do gráfico 2 é a declaração das firmas de que máquinas e equipamentos são as fontes mais importantes para inovar, enquanto conhecimento e P&D são as menos importantes.



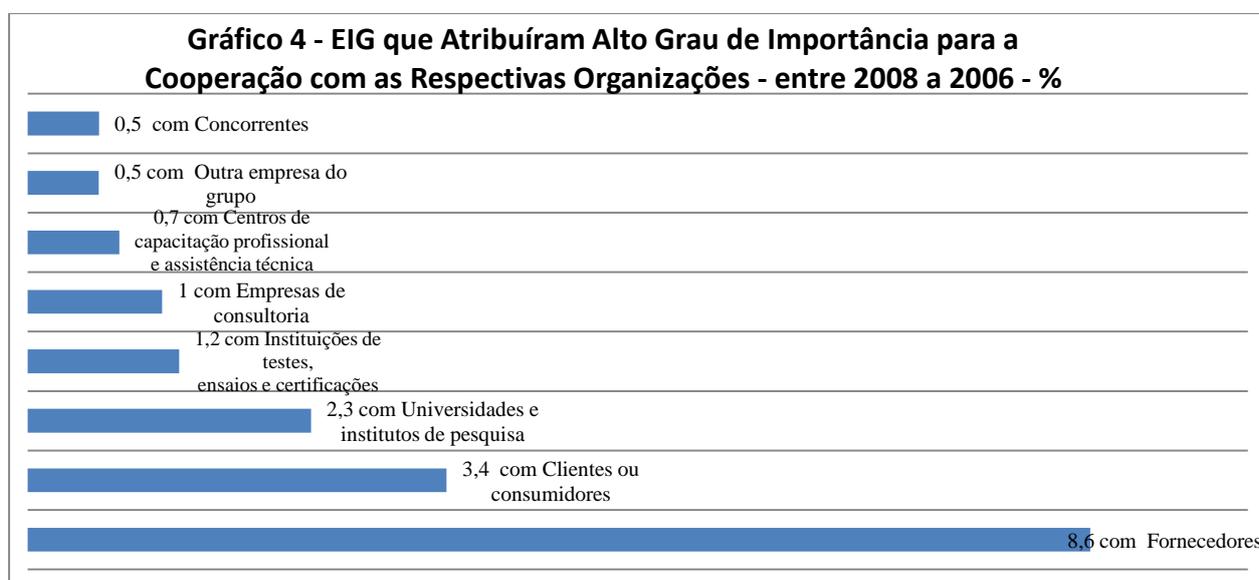
Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008.

Em seguida apresenta-se a importância das instituições enquanto fonte de informação no processo de inovação da indústria gaúcha, demonstrando o percentual de empresas que reconhecem como de alto grau de importância as informações advindas das instituições listadas no gráfico 3. Destaca-se o baixo número de empresas que manifestam elevado interesse pelas informações advindas das universidades (7,6%), departamento de P&D (8,6%) e institutos de pesquisa e centros tecnológicos (9,2%). Por outro lado, as informações vindas de clientes, internet e fornecedores são vistas como valiosas por, respectivamente, por 50,7%, 43,6% e 41,5% das empresas.



Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008.

Verifica-se no gráfico 4 como a cooperação com vistas à inovação é avaliada pelas empresas. De um lado, verifica-se no gráfico 4 que apenas 2,3% das empresas inovadoras do RS apostam no alto grau de importância da cooperação com universidades, além disso apenas 0,5% estimaram como relevante a cooperação entre empresas. Por outro lado, os clientes são considerados parceiros importantes para 3,4% das firmas, enquanto os fornecedores por 8,6%.



Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008. Os dados se referem ao período de 2006 a 2008.

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

Após verificar a importância que as empresas inovadoras gaúchas designam ao conhecimento e pesquisa, e o quanto buscam aproximar-se das ICT, analisa-se, na próxima subseção, dados empíricos sobre o processo de inovação nas empresas do RS.

3.2 Análise Quantitativa da inovação nas Empresas Inovadoras Gaúchas

A PINTEC 2008 aponta que 4.029 empresas de transformação 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 EIG em 2008 foi de quase R\$ 121 bilhões (preços correntes).

A tabela 1 expõem as diversas atividades de inovação no RS que foram realizadas pelas EIG. A categoria de maior importância é a compra de máquinas e equipamentos⁵, seguida de gasto em P&D interno. Cabe ressaltar que o gasto em P&D interno é quase quatro vezes menor do que o com aquisição de máquinas e equipamentos. Percebe-se que a aquisição de conhecimento e P&D externo são consideradas atividades de menor importância para as empresas em termos monetários.

Os dados demonstram que o gasto com aquisição de máquinas e equipamentos corresponde a 62% dos gastos totais em atividades de inovação das empresas, número bem maior do que os 17% voltados para o P&D interno e do que o valor dispensado à aquisição de P&D externo, que é inferior a 1% dos gastos totais.

Tabela 1 Atividades de Inovação: Número de Empresas e Valor Gasto em 2008

Atividade de inovação	Número	Valor corrente gasto
Aquisição de máquinas e equipamentos	2.724	1 684 686
P&D interno	466	464 827
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	990	188 574
Projetos industriais e outras preparações técnicas	775	192 356
Treinamento	1.120	53 350
Aquisição de outros conhecimentos externos	261	41 121
P&D externo	136	23 354

Elaboração própria a partir da PINTEC 2008.

⁵ Consideram-se apenas máquinas, equipamentos, *hardware*, utilizados especificamente para a implementação de produtos ou processos novos ou aperfeiçoados.

Os gastos com atividades de inovação podem também ser visualizados proporcionalmente à receita líquida de vendas, como no gráfico 5. Esse registra que a despesa com aquisição de máquinas e equipamentos equivale a quase 1,4% da receita das empresas, sendo que o gasto com P&D interno aproxima-se de 0,5% do faturamento. Além disso, é possível confirmar o pífio relacionamento comercial entre setor privado e instituições externas produtoras de conhecimento e P&D, já que os gastos com aquisição de outros conhecimentos e P&D externo não representam nem 0,1% das receitas das empresas.



Elaboração própria. Fonte: PINTEC: 2008.

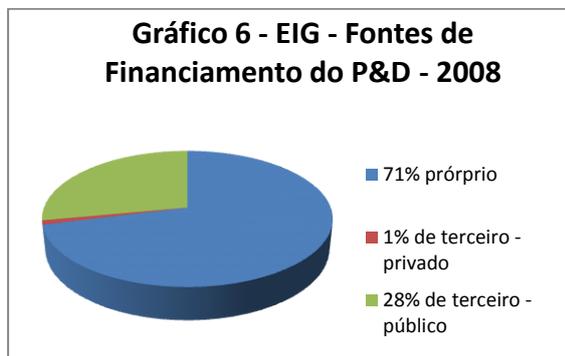
Tanto os dados da tabela 1 quanto do gráfico 5 corroboram com a sinalização da subseção anterior, qual seja, a baixa interação entre empresa e ICTs, visto que os dados empíricos confirmam a baixa importância imputada pelas empresas ao conhecimento, pesquisa e conhecimento das ICTs. Não somente poucas 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 importante em 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 dos gráficos 6 e 7, os quais tratam da fonte 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.

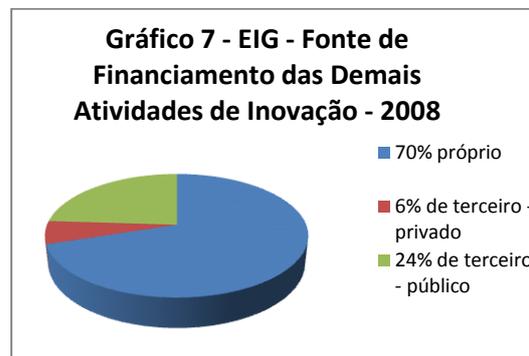
No gráfico 6 verifica-se que 71% do valor dos dispêndios com P&D foram financiados com recursos próprios. Assim, 29% foram financiadas com recursos de terceiros, sendo 1% advindo do setor privado e 28% do público.

O financiamento das demais atividades de inovação ocorreu, em 70% dos casos, com recursos próprios e, 30%, com recursos de terceiros, dos quais o setor privado participou com 6% e o setor público com 24%, conforme gráfico 7. Essa é também uma característica

marcante na estrutura de financiamento das atividades de inovação de empresas brasileiras, que utilizam predominantemente recursos próprios (LUNA, MOREIRA e GONÇALVES, 2008).

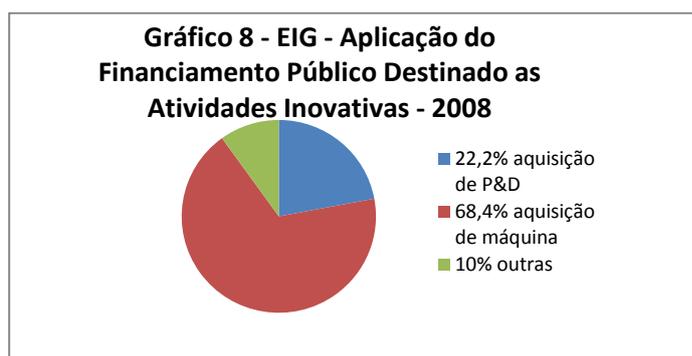


Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008



Elaboração própria. Fonte: PINTEC 2008.

Em relação à alocação do financiamento público destinado à inovação, das 4.029 EIG, 967 receberam recursos do governo. Dessas, apenas 22,2% utilizaram o benefício público para desenvolver P&D, enquanto 68,4% destinou o recurso à compra de máquinas e utensílios.

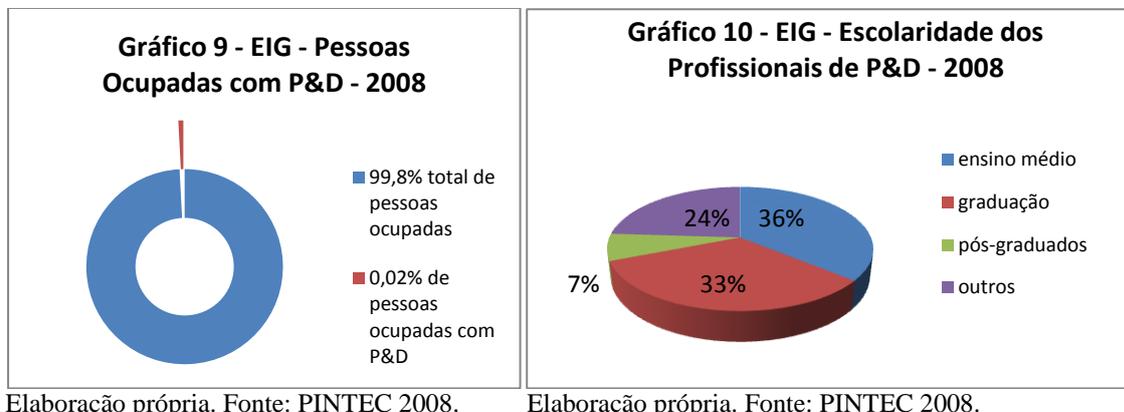


Elaboração própria. Fonte PINTEC 2008.

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 envolver-se em uma atividade de risco, a inovação. Sendo assim, cabe aos agentes governamentais que compõem o SI gaúcho, compreender esse pífio resultados de financiamento à inovação para, então, incentivar a intensificação do financiamento privados em atividades de inovação.

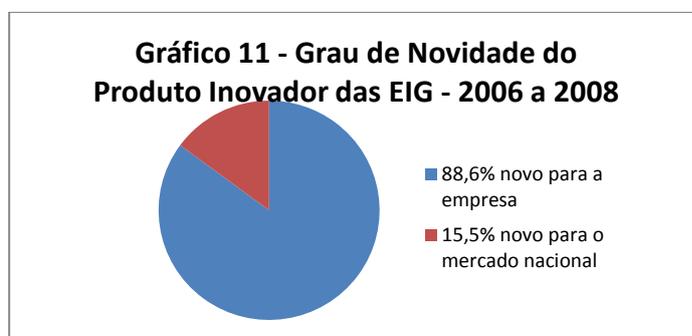
O próximo bloco de dados trata dos recursos humanos dedicados às atividades de inovação nas EIG. Essas empregavam, em 2008, 4.728 pessoas nas atividades de P&D, o que representa apenas 0,02% dos empregos, de acordo com o gráfico 9.

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 36% tinham apenas nível médio, 33% eram graduados e apenas 7% tinham pós-graduação, conforme o gráfico 10.



Através dos dados acerca da mão de obra é possível evidenciar um limite para a produção de P&D nas empresas, a falta de qualificação profissional. Em sua grande maioria, os funcionários não possuem conhecimento para manejar técnicas e avançadas nas diversas áreas do conhecimento. Isso restringe o uso do laboratório 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.

O resultado da dinâmica de inovação das empresas gaúchas é pouca capacidade de lançar produtos e processos inéditos para o Brasil e Mundo. Isso é evidenciado pelo grau de novidades das inovações lançados pelas EIG. Os dados do gráfico 11 revelam que 88,6% dos produtos novos são novos para a empresa, que antes não os produziam e, então, passam a produzi-los, disseminando produtos já existentes.



3.1 Sistemas de Falhas na Inovação 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.

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 do RS vão ao encontro das necessidades diagnosticadas. A Secretaria lançou em 2011 o programa RS Tecnópole, 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 12 milhões de reais 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, fazendo com 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 praticadas em outros países e construir indicadores de seu impacto sobre as inovações.

Em resumo, falta embasamento para a formulação de políticas de incentivo à inovação para que seu potencial de superar as falhas SI possam ser potencializadas e, assim, contribuam para ampliação das inovações das firmas. Portanto, dois passos são importantes:

primeiro, continuar identificando os detalhes do SI gaúcho; segundo avaliar as políticas de inovação do Estado.

Portanto, é fundamental analisar o conteúdo das políticas de inovação do estado do RS, e posteriormente dimensioná-la quantitativamente, verificando seu impacto sobre a inovação, de forma que se fazem necessárias mais pesquisas aprofundadas sobre o tema.

4 Considerações finais

A inovação possui um peso importante para a competitividade e receita das empresas gaúchas. Todavia, quase 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 nesse trabalho.

Considerando a complexidade cada vez maior do conhecimento necessário à realização de um produto inovador inédito, cada vez mais as instituições de ensino e ciência podem contribuir para desenvolvê-lo. Porém, no Estado do RS, 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 ICTs, uma vez que a atividade de inovação que recebe menos recursos das empresas é justamente a aquisição de conhecimento e a compra de P&D externo. Além disso, as empresas gaúchas embasam seu processo de inovação em máquinas e equipamentos, dando pouca ênfase ao conhecimento e P&D, assim, existe uma distância de universidades, enfraquecendo uma das relações mais importante em um SI.

Outra falha detectada no SI gaúcho é a quase inexistência de financiamento privado à inovação. Assim, é necessário entender porque isso acontece, realizando pesquisas que averiguem o motivo do baixo financiamento à inovação. A demanda de garantias para concessão de financiamento e o risco associado à inovação são fatores que podem contribuir para esta situação.

Por fim, também foi verificado um percentual muito baixo de pesquisadores na área de P&D. Esses pesquisadores, em sua maioria, não possuem conhecimento para manejar técnicas avançadas nas diversas áreas do conhecimento. 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.

A análise das características do processo de inovação das empresas gaúchas permite contribuir para o conhecimento do Sistema de Falhas (EDQUIST, 2001) do SI 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.

O padrão de inovação disseminador, bem como o fraco dinamismo do SI, resulta em 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 e, por fim, gerar crescimento econômico. Dessa forma, é papel da política de inovação contribuir para a reversão desse quadro.

As evidências reunidas nesta pesquisa colaboram para ampliar o conhecimento acerca do SI gaúcho. Todavia, a obtenção de um detalhamento necessário para subsidiar tomadas de decisões políticas necessita de novas pesquisas, que aprofundem a identificação das falhas do SI. Uma análise detalhada de diversos aspectos do SI gaúcho permitirá idealizá-lo, traçar melhorias e estabelecer metas a serem alcançadas com o auxílio de políticas. Portanto, sugere-se uma agenda de pesquisa que examine com maior profundidade as necessidades do SI gaúcho, com a seguinte trajetória a) continuar aprofundando a constatação da situação das EIG; b) avaliar os impactos das políticas de ciência tecnologia e inovação existentes atualmente no âmbito do estado do RS; c) conhecer em detalhes outro SI que obteve sucesso com auxílio de políticas, traçando uma comparação como o SI gaúcho e; d) propor políticas que sejam capazes de mudar o atual padrão de inovação das empresas do RS.

Referências

- BARNEY, J.B. Strategic factor markets: expectations, luck and business strategy. **Management Science**, v. 32, n. 10, p. 1231-1241, 1986.
- 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. p. 164-90.
- CZARNITZKI, D.; HANEL, P.; ROSA, J. M. **Evaluations the Impact of R&D Tax Credits on Innovation: a Microeconometric Study on Canadian Firms**. Centre for European Economic Research, November. Disponível em: <<http://callisto.si.usherb.ca:8080/gredi/wpapers/GREDI-0501.pdf>>. Acessado em novembro de 2010.
- EDQUIST, C. (Ed.) **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. London and Washington: Pinter/Cassell Academic, 1997.
- EDQUIST, C. Innovation Policy – A Systemic Approach. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B. A. **Globalizing Learning Economy**. New York. Oxford, 2001. P. 219-238.
- EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Institutions and organisations in systems of innovation. In: Economic Research. **ZEW Discussion Paper**, n. 04-77. November, 2004. Disponível em <http://callisto.si.usherb.ca:8080/gredi/wpapers/GREDI-0501.pdf> Consultado em dezembro de 2010.

- HALL, B. H. Effectiveness of Research and Experimentation Tax Credits: Critical Literature Review and Research Design. Report prepared for the Office of Technology Assessment, **Congress of the United States**, June 15, 1995.
- HODGSON, G. M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, v. XL, n°1, mar, 2004, p. 1-25.
- IBGE, **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 158 p, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/pintec2008.pdf> Consultado em 20/10/2011.
- LHULLERY, S. Problems Involved in Designing and Implementing R&D Tax Incentive Schemes. In OCDE. **FISCAL MEASURES TO PROMOTE R&D AND INNOVATION**, 1996/165, OCDE General Distribution.
- 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-A. Innovation Policy in the Globalizing Learning Economy. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B. A. **Globalizing Learning Economy**. New York, Oxford, 2001. p.273-291.
- LUNDVALL, B-A; BORRAS, S. **Science, Technology, and innovation and interactive learning**. London: Anthem, 2010.
- 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**, Rebild, June 9-12, 1999.
- METCALFE, J. S.; GORGHIU, L. Equilibrium and Evolutionary Foundations of Technology Policy. **CRIC Discussion Paper**. September, 1997.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge, MS: Harvard University Press, 1982.
- NORTH, D. C. **Institutions**. **Journal of Economic Perspectives** v. 5, n. 1, 1991. p. 97-112.
- NYHOLM, J; NORMANN, L; PETERSEN, C. F.; RIIS, M; TORTENSEN, P. Innovation policy in the Knowledge-based economy – can theory Guide Making? In: ARCHIBUGI, D.; LUNDVALL, B. A. **Globalizing Learning Economy**. New York: Oxford, 2001. p. 253-272.
- PENROSE, E. The theory of the growth of the firm. In: FOSS, N. J. **Resources, firms and strategies**. New York: Oxford University Press, 1959.
- 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, Maio-Junho, 1990.
- SCHUMPETER, J. (1911). **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural (Coleção Os Economistas), 1982.
- SUZIGAN; W; VILLELA, A. **Industrial Policy In Brasil**. Campinas, SP: Unicamp – EI, 1997.p.15-30.
- VELHO, Léa Maria Leme Strini. Política científica, tecnológica e de inovação baseada em evidência: a “velha” e a “nova” geração. In: **Nova geração de política em ciência**,

tecnologia e inovação: Seminário Internacional - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: 2010, p. 9-22.