

## **Inovação e comportamento setorial: uma análise das empresas participantes do Prêmio FINEP de Inovação 2010**

**GRAZIELLI FARIA ZIMMER SANTOS**  
UDESC  
graziellizimmer@hotmail.com

**MICHELINE GAIA HOFFMANN**  
Universidade do Estado de Santa Catarina  
michelinegaia@gmail.com

**ELIZA CORAL**  
Universidade Federal de Santa Catarina  
ecl@certi.org.br

# **Inovação e comportamento setorial: uma análise das empresas participantes do Prêmio FINEP de Inovação 2010**

## **1 Introdução**

A conquista de vantagem competitiva por parte das empresas está diretamente relacionada à sua capacidade de inovação. A importância de inovar torna-se ainda mais premente quando o foco é a competitividade internacional (Crossan e Apaydin, 2010; Pavitt, 1982).

Assim, é crescente a preocupação em incorporar a inovação na estratégia das organizações que, por sua vez, dará origem às estruturas criadas para dar suporte às atividades inovadoras (Van de Ven, Angle e Poole, 2000; Crossan e Apaydin, 2010; Smith et alii, 2008). Entre o amplo rol de atividades, aquelas ligadas à geração, apropriação e proteção do conhecimento, são de particular importância, tendo em vista que, de acordo com Christensen (2000) e Schumpeter (1982), o conhecimento se apresenta como a base da inovação.

Dentre os fatores relacionados à geração de conhecimento, os investimentos financeiros, qualificação de pessoal e parcerias em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), bem como o número de patentes geradas, obtêm destaque e são frequentemente associados ao dinamismo tecnológico de empresas, setores, regiões e países (OCDE; FINEP, 2005; IBGE, 2010). Além disso, estudos como os de Pavitt (1982) e Becker e Dietz (2004) demonstram a existência de uma relação positiva entre os esforços de Pesquisa e Desenvolvimento, a geração de patentes e a performance das empresas quanto à exportação.

Conclusões como estas impulsionam o desenvolvimento de políticas públicas que fomentam a elevação de gastos com P&D, a intensificação da cooperação entre instituições de pesquisa e a indústria, o aumento do número de patentes depositadas, dentre outras estratégias, de modo a fortalecer a competitividade da indústria nacional nos mercados internacionais. No Brasil, nota-se que as políticas públicas que visam ao fomento da inovação estão ancoradas nessas premissas, entre elas é possível citar a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, a Lei 10.973 (BRASIL, 2013), O Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o período 2007-2010 (MCT, 2007), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008 (ABDI, 2011) e a Política Industrial, de Inovação e de Comércio Exterior para o período 2011-2014 (ABDI, 2011), as quais reforçaram as diretrizes para fortalecimento de mecanismos de integração.

Nessas políticas observa-se a preocupação em considerar as peculiaridades setoriais, tendo-se em vista sucessivos estudos, como os de Pavitt (1982), Vermulm (1996), Malerba (2005) e Montalvo e Van der Giessen (2012) onde evidencia-se que cada setor apresenta especificidades no que diz respeito à forma como a inovação é desenvolvida, bem como aos resultados obtidos.

No próximo tópico, apresenta-se o problema de pesquisa e objetivo. A seguir, é apresentada a fundamentação teórica que deu origem às hipóteses do estudo, bem como detalhados os procedimentos metodológicos e apresentadas algumas limitações do estudo. Posteriormente, são apresentados e analisados os resultados e, por fim, são esboçadas algumas conclusões do estudo.

## **2 Problema de pesquisa e objetivo**

A partir da necessidade apontada em diversas pesquisas, de se compreender as peculiaridades setoriais do processo de inovação, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: Existe um comportamento setorial associado aos esforços de P&D, depósito de patentes e capacidade de exportação nas empresas ativamente inovadoras participantes do Prêmio FINEP de Inovação?

Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi investigar a existência de um comportamento setorial no processo de inovação e seus impactos nas empresas participantes do Prêmio FINEP de Inovação 2010, especificamente no que tange aos esforços de P&D (volume de recursos investidos, qualificação dos pesquisadores do quadro e parcerias com universidades e institutos de pesquisa), depósito de patentes e capacidade de exportação.

### **3 Inovação e performance organizacional**

A inovação contempla uma dimensão de processo e outra de resultado (Crossan e Apaydin, 2010). A dimensão de resultado pode estar relacionada à performance organizacional ou transcender esse nível, incorporando também a dimensão do desenvolvimento econômico.

Na teoria elaborada por Schumpeter (1982), a inovação assume um papel central na explicação do desempenho econômico, apresentando-se como um fator de diferenciação competitiva entre as empresas e o elemento principal da dinâmica capitalista. Na abordagem neo-schumpeteriana, inúmeros trabalhos buscam demonstrar a importância da inovação tecnológica como determinante chave da competitividade econômica. De acordo com Baumol (2002), todo o crescimento econômico que ocorreu desde o século XVIII pode ser, em última instância, atribuível à inovação.

Pioneiramente, Posner (1961) constatou que a partir do momento em que as empresas desenvolvem um novo produto, elas criam um monopólio exportador em seu país de origem, até a entrada de imitadores no mercado. Assim, como relembra Pavitt (1982), inovação, competitividade da indústria, vantagem competitiva internacional, crescimento econômico e a mudança social, são fatores intimamente relacionados, na medida em que, como explica, Porter (1990), as empresas adquirem vantagem competitiva através da inovação.

Na dimensão da performance organizacional, Crossan e Apaydin (2010), com base em uma ampla revisão sistemática, observaram que diferentes autores usam medidas variadas de performance, dentre as quais pode-se destacar: a lucratividade; o volume de vendas; a venda por empregado; o crescimento do número de emprego e a fatia de mercado.

Nybakk e Jensen (2012), por sua vez, dedicam-se a explorar como a inovação influencia a performance financeira da empresa. De forma similar, Tidd, Bessant e Pavitt (1997) apontam pesquisas nas quais se evidencia que as empresas inovadoras – as que são capazes de usar a inovação para diferenciarem seus produtos e serviços dos competidores – são, em média, duas vezes mais lucrativas que outras empresas.

Já Pavitt (1982) explora os links entre atividades de inovação e a performance das empresas quanto à exportação. As análises estatísticas apresentadas por este autor, demonstram que as atividades de inovação, dentre as quais destaca Pesquisa e Desenvolvimento e a proteção da propriedade intelectual, por meio das patentes, constituem alguns dos fatores determinantes da competitividade em exportação em grande parte dos setores.

Outros estudos já apontaram resultados consistentes quanto à relação positiva entre a inovação e a busca por mercados externos. Em Mais et al (2010) são apresentados casos brasileiros que confirmam esta hipótese. Becker e Dietz (2004) também encontraram relação positiva entre investimento em P&D e exportação – nas empresas por eles estudadas, quanto maior a parcela das vendas internacionais no total, maior o investimento em P&D. Além disso, estes autores constataam que os resultados em geração de produtos inovadores e, por conseguinte em exportação, são diretamente proporcionais à cooperação com parceiros externos, tais como fornecedores, clientes, concorrentes, universidades e institutos de pesquisa.

Chega-se, assim, à dimensão de processo que compõem o modelo de Crossan e Apaydin (2010), mencionado no início dessa sessão. Os resultados que se pode esperar da inovação estão diretamente relacionados à efetividade do processo desenhado e realizado para esse fim. Isso ocorre porque a inovação não é fruto do acaso, mas de um conjunto de ações deliberadamente planejadas e executadas para esse fim.

Dentre os inúmeros fatores que exercem um papel fundamental no processo de inovação (Van de Ven, Angle e Poole, 2000; Crossan e Apaydin, 2010; Smith et alii, 2008), esse trabalho destaca as atividades de P&D e a geração de patentes, tomando como base as pesquisas de Pavitt (1982) e de Becker e Dietz (2004). A relevância e relação destes fatores com a capacidade de inovação das empresas serão abordadas na próxima seção.

#### **4 Relações entre P&D, patentes e inovação**

O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005) apresenta a inovação como um conjunto de conhecimentos novos ou previamente existentes, combinados de forma a gerar produtos e processos novos ou aprimorados. De forma semelhante, destaca-se o conceito trazido por Tidd, Bessant e Pavitt (1997) que define a inovação como a capacidade de mobilizar conhecimento, habilidades e experiências para criar novos produtos, processos e serviços. Esta perspectiva conceitual demonstra a complexidade envolvida no processo de inovação e evidencia a importância exercida pelo conhecimento.

Com o objetivo de produzir conhecimento, as empresas lançam mão de atividades de P&D, que abrangem, de acordo com o Manual de Frascati (OECD, 2002): a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental. A importância das atividades de P&D desenvolvidas pelas empresas e sua influência sobre o desempenho da organização no quesito inovação é bastante evidenciada, sendo que os investimentos em P&D constituem um dos principais indicadores de esforços para a inovação adotados em pesquisas sobre o comportamento inovador de empresas, regiões e países.

Cohen e Levinthal (1989) destacam que as atividades de P&D não apenas geram novas informações, mas elevam a capacidade das empresas de assimilarem e explorarem os conhecimentos já existentes, ou seja, aprimorarem sua capacidade de absorção e aprendizado. Os autores defendem que algumas empresas investem em pesquisa básica mesmo quando grande parte dos resultados acaba em domínio público principalmente pelo aprimoramento da capacidade de identificar e explorar conhecimentos científicos e tecnológicos gerados por universidades e institutos de pesquisa, ganhando uma vantagem na exploração de novas tecnologias.

Desta forma, é possível destacar a importância dos colaboradores atuantes nas atividades de P&D, principalmente no que diz respeito à qualificação dos mesmos, tendo em

vista que isso se relaciona de forma significativa com a capacidade de geração, exploração e absorção do conhecimento.

O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005) destaca que a visão da inovação sob uma perspectiva baseada em conhecimento concentra-se em processos interativos. Sendo assim, na medida em que o conhecimento se torna mais complexo, maior se torna a importância das interações entre as empresas e outras organizações com vistas a adquirir conhecimento especializado.

Um breve resgate aos modelos de inovação é capaz de mostrar como os próprios modelos evoluíram de um caráter mais linear para abordagens eminentemente interativas e como as formas de produção do conhecimento sempre estiveram presentes, ainda que sob abordagens diferenciadas. Segundo o Relatório Vannevar Bush (Stokes, 2005), o modelo linear confere destaque à pesquisa básica e aos insumos de P&D, apresentando-os como determinantes da inovação. De acordo com esse modelo, a inovação ocorre através de uma sequência de etapas: a pesquisa básica, a pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, produção e, por fim, a comercialização do produto.

No modelo Elo de Cadeia (Kline e Rosenberg, 1986), a empresa se localiza no centro do processo de inovação, sendo que esta é gerada através de interações entre oportunidades de mercado e os conhecimentos e capacitações da própria empresa. A pesquisa científica, aqui, assume a responsabilidade de resolução dos problemas que surgem no decorrer do desenvolvimento da inovação.

O modelo sistêmico, que ganha força nos anos 90, coloca em evidência a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos nos processos de geração, transmissão e uso do conhecimento (VIOTTI; MACEDO, 2003). Freeman (1995) destaca que a inovação é um processo interativo em que a empresa, além de adquirir conhecimentos a partir de sua própria experiência, também está em processo permanente de aprendizagem em função de suas relações com diversas fontes externas.

Sendo assim, ao adotar o entendimento da inovação como uma atividade complexa e diversificada, da qual fazem parte muitos componentes que atuam de maneira interativa, é necessário que, em uma análise sobre inovação, sejam considerados outros indicadores, além dos tradicionais dispêndios em P&D.

Entre os fatores incorporados em indicadores de dinamismo tecnológico de uma empresa e que devem ser consideradas, estão as atividades relacionadas ao patenteamento. O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005) destaca duas famílias básicas de indicadores de Ciência e Tecnologia que são diretamente relevantes quando se trata da mensuração da inovação: recursos direcionados à P&D e estatísticas de patentes. Pavitt (1982) também apresenta estes dois indicadores como relevantes para a direção das atividades de inovação das empresas.

Embora haja uma relação entre atividades de P&D e patentes, nem sempre esta relação será direta. Em alguns casos, por exemplo, pode haver resultados de P&D não patenteáveis. Em outros, pode-se optar por outras formas de proteção da propriedade intelectual gerada, como por exemplo, o segredo industrial (Remer, Tomazoni e Seixas in Santos, Toledo e Lotufo, 2009). Também pode haver situações em que as barreiras à entrada de concorrentes sejam tais, que a proteção não se justifique. Pavitt (1982) explora estas e outras possíveis causas para o volume de patentes nem sempre crescer em consonância com os gastos em P&D. Nesses casos, as estatísticas de P&D constituiriam um melhor indicador de atividade de inovação que patente. Por outro lado, patentes podem resultar de P&D externo não

considerado nas estatísticas de P&D da empresa. Nesse caso, patentes constituiriam um indicador melhor. Por isso, a literatura recomenda que a interpretação destes indicadores seja relativizada.

Esta variação nos resultados dos indicadores ocorre, muitas vezes, em virtude de diferenças e peculiaridades observadas do desenvolvimento de inovações em diferentes setores. Este aspecto será abordado no item a seguir.

## **5 Aspectos setoriais da inovação tecnológica**

A inovação tecnológica atua de maneira distinta nas diversas indústrias existentes. Enquanto umas proporcionam uma relação forte entre o setor privado e as universidades e institutos de pesquisa, outras não valorizam tanto o processo de cooperação. Algumas priorizam a aquisição de maquinários modernos, enquanto outras buscam o desenvolvimento de novos produtos e a proteção dos mesmos pelo registro de patentes. Sendo assim, apesar de a inovação ser considerada um dos elementos primordiais no desempenho de todos os setores, a mesma apresenta as particularidades de cada segmento (PAVITT, 1982; MONTALVO e VAN DER GIESSEN, 2012).

O conceito de setor tem suas raízes na divisão do trabalho e da especialização. Adam Smith (1982) apresentou, na época, uma distinção entre indústria e agricultura, referindo-se às peculiaridades de trabalho em cada uma das atividades. Schumpeter (1982), entretanto, retoma esta dimensão setorial em sua obra. Para os schumpeterianos, esta dimensão da atividade produtiva é um elemento fundamental a ser considerado. De acordo com Vermulm (1996), distintos setores industriais são condicionados de forma distinta pelo mesmo ambiente econômico e, conseqüentemente, respondem de formas diferenciadas.

Malerba (2005) apresenta o conceito de setor como um conjunto de atividades unificadas por alguns grupos de produtos interligados, por uma demanda determinada, e que compartilham conhecimentos comuns.

Tendo como base as diferenças existentes entre os inúmeros setores, Malerba e Breschi (1997) constroem o conceito de sistemas setoriais de inovação. Os autores afirmam que é possível explicar os padrões da atividade de inovação de um determinado setor pela natureza da tecnologia e do conhecimento que caracterizam regimes tecnológicos específicos. A noção de regime tecnológico destaca a combinação particular no nível dos setores das condições de oportunidade e apropriabilidade tecnológica, dos níveis de cumulatividade do conhecimento tecnológico e das características da base de conhecimento. São propriedades que influenciam diretamente a transmissão do conhecimento e interferem nas condições dos processos de aprendizagem e nas formas de difusão das tecnologias. (NELSON e WINTER, 1977; MALERBA e ORSENIGO, 1997).

Todo setor possui como componente primordial os seus agentes, caracterizados tanto por organizações quanto por indivíduos. As organizações podem ser empresas, universidades, instituições financeiras, agências governamentais, associações e institutos de pesquisa, ou até mesmo departamentos de P&D de grandes empresas. Destaca-se que, na estrutura do sistema de inovação setorial, a inovação é apresentada como um processo que compreende a interação sistemática entre um grande rol de atores, de forma a produzir e trocar conhecimento, que por fim, deverá levar à inovação e sua comercialização.

A teoria de sistema setorial de inovação complementa outros conceitos de sistemas de inovação (EDQUIST, 1997), como, por exemplo, o de sistema nacional de inovação, o qual é

caracterizado pelas fronteiras políticas dos países (FREEMAN, 1987; NELSON, 1993; LUNDEVALL, 1993), o sistema de inovação regional, delimitado pelas regiões geográficas (COOKE et. Al., 1997), e sistemas tecnológicos, que apresenta como foco as tecnologias (CARLSSON e STANKIEWITZ, 1995; HUGHES, 1984; CALLON 1992).

Portanto, empresas distintas entre si, mas com tecnologias similares, e dependentes das mesmas bases de conhecimento, com atividades produtivas semelhantes, e que estejam contextualizadas no mesmo “ambiente institucional” desenvolvem padrões de aprendizado, comportamentos e formas organizacionais similares (MALERBA, 2005). O autor conclui que compreender os principais setores de uma economia, considerando suas peculiaridades, ajuda de forma considerável na compreensão do crescimento nacional.

Tem-se, assim, que as atividades de inovação, dentre as quais se destacam a P&D e o registro de patentes, exercem diretamente um impacto na performance organizacional, especificamente na sua capacidade de exportação, principalmente quando envolverem pesquisadores com alto grau de capacitação e atividades de cooperação com universidades e institutos de pesquisa. A forma como as atividades de inovação serão conduzidas, entretanto, acontecerão de formas distintas entre os diversos setores da indústria. Estes são os pressupostos que sustentam o desenho da presente pesquisa.

## **6 Procedimentos Metodológicos**

A partir do referencial teórico apresentado na seção anterior, apresentam-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

01. Existe um comportamento setorial associado aos esforços de P&D;
02. Existe um comportamento setorial associado ao depósito de patentes;
03. Existe um comportamento setorial associado à capacidade de exportação.

Nesse estudo, Pesquisa e Desenvolvimento é constituída por três variáveis: (1) grau de qualificação dos pesquisadores envolvidos em atividades de P&D na empresa; (2) investimentos em P&D; e (3) colaborações em P&D.

O Grau de Qualificação considera a existência de especialistas (pós-graduados, mestres e doutores) no quadro da empresa, atuantes em P&D. Os Investimentos nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento consideram os valores absolutos investidos no período 2007 a 2009, classificados em abaixo ou acima da média. E a Colaboração considera se a empresa desenvolveu ou não atividades de P&D em parceria com Universidades e/ou Institutos de Pesquisa.

A variável Depósito de Patentes considera se a empresa depositou patentes no período de 2007 a 2009. E a variável Capacidade de Exportação considera se a empresa realizou exportações no período.

A presente pesquisa, de natureza quantitativa, partiu de uma amostra inicial de 471 empresas participantes do Prêmio FINEP de inovação em 2010. As empresas foram classificadas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 - CNAE 2.0, metodologia também utilizada pela PINTEC 2008 (IBGE, 2010). Destaca-se que, em virtude da limitação dos dados preenchidos nos formulários, 22 empresas não puderam ser classificadas dentro do CNAE 2.0 e, portanto, a amostra final é composta por 449 empresas distribuídas em 42 setores.

Os setores analisados e sua respectiva classificação numérica, de acordo com o CNAE 2.0, foram: Agricultura, Pecuária e serviços relacionados – Cód. 01; Extração de Minerais Metálicos – Cód. 07; Fabricação de Produtos Alimentícios – Cód. 10; Fabricação de Bebidas – Cód. 11; Fabricação de Produtos Têxteis – Cód. 13; Confecções de Artigos do Vestuário e Acessórios – Cód. 14; Fabricação de Produtos de Madeira – Cód. 16; Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel – Cód. 17; Impressão e Reprodução de Gravações – Cód. 18; Fabricação de Coque, de produtos derivados do Petróleo e de Biocombustíveis – Cód. 19; Fabricação de Produtos Químicos – Cód. 20; Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos – Cód. 21; Fabricação de Produtos de Borracha e de Material Plástico – Cód. 22; Fabricação de Produtos de Minerais não-metálicos – Cód. 23; Metalurgia – Cód. 24; Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos – Cód. 26; Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos – Cód. 27; Fabricação de Máquinas e Equipamentos – Cód. 28; Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias – Cód. 29; Fabricação de outros Veículos de Transporte, exceto Veículos Automotores – Cód. 30; Fabricação de Móveis – Cód. 32; Fabricação de Produtos diversos – Cód. 32; Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos – Cód. 33; Eletricidade, Gás e outras utilidades – Cód. 35; Captação, Tratamento e Distribuição de Água – Cód. 36; Esgoto e Atividades relacionadas – Cód. 37; Coleta, Tratamento, Disposição de Resíduos e Recuperação de Materiais – Cód. 38; Construção de Edifícios – Cód. 41; Serviços Especializados para Construção – Cód. 43; Edição e Edição integrada à Impressão – Cód. 58; Atividades Cinematográficas, Produção de Vídeos e de Programas de Televisão, Gravação de Som e Edição de Música – Cód. 59; Telecomunicações – Cód. 61; Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação – Cód. 62; Atividades de Prestação de Serviços de Informação – Cód. 63; Atividades de Sedes de Empresas e de Consultoria em Gestão Empresarial – Cód. 70; Serviços de Arquitetura e Engenharia, Testes e Análises Técnicas – Cód. 71; Publicidade e Pesquisa de Mercado – Cód. 73; Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas – Cód. 74; Agências de Viagens, Operadores Turísticos e Serviços de Reservas – Cód. 79; Administração Pública, Defesa e Seguridade Social – Cód. 84; Educação – Cód. 85; Atividades de Atenção à Saúde Humana – Cód. 86.

O Prêmio FINEP de Inovação foi criado em 1998 pelo Ministério de Ciência e Tecnologia para reconhecer e divulgar esforços inovadores realizados por empresas, instituições sem fins lucrativos e inventores brasileiros, desenvolvidos no Brasil e já aplicados no País ou no exterior. É considerado o mais importante instrumento de estímulo e reconhecimento à inovação no Brasil.

Para o prêmio, empresas e instituições inovadoras são aquelas que desenvolvem soluções em forma de produtos, processos, metodologias e/ou serviços novos ou significativamente modificados. Desta forma, as empresas participantes constituem uma amostra da população de empresas brasileiras ativamente inovadoras. Segundo o Manual de Oslo, uma empresa ativamente inovadora

é aquela que realizou atividades de inovação durante o período de análise, incluindo as atividades em processo e abandonadas. Sob este conceito, empresas que tiveram atividades de inovação no período analisado, independentemente de sua atividade ter resultado na implementação de uma inovação, são empresas ativamente inovadoras. (OCDE; FINEP, 2005, p. 71)

Assim, o desenho amostral da pesquisa – não probabilístico – resolve um problema abordado na PINTEC 2008 (IBGE, 2010), onde apontou-se que desenhos tradicionais baseados em amostras aleatórias podem resultar em amostras que não representam

adequadamente a fração da população de empresas ativamente inovadoras. Do ponto de vista geográfico, a amostra contempla empresas das cinco regiões brasileiras.

Os dados foram coletados por meio dos formulários preenchidos pelas empresas como requisito à participação no prêmio.

Para verificar a independência entre a variável setorial e os indicadores de inovação foi utilizado o teste qui-quadrado.

O teste qui-quadrado é o teste estatístico mais antigo e um dos mais usados em pesquisa social. É um método que permite testar a significância da associação entre duas variáveis qualitativas, como também, comparar (no sentido de teste de significância) duas ou mais amostras, quando os resultados da variável resposta estão dispostos em categorias. (BARBETTA, 2008, p. 228)

Cumprir observar que a configuração do estudo apresenta algumas limitações. Dentre elas, destaca-se a restrição das variáveis abordadas, que não incorporam todo o conjunto de fatores que interferem no processo de inovação, bem como o rol de possibilidades quanto ao impacto final, ou resultados da inovação.

Sabe-se que apesar de a P&D ser significativa no processo de inovação, muitas atividades inovadoras não são baseadas em P&D. Lundvall (1992), por exemplo, apresenta evidências que mostram que grande parte das inovações não ocorre a partir de pesquisa, mas do aprendizado obtido durante a produção, direcionando, conseqüentemente, poucos gastos a esta atividade. Adicionalmente, sabe-se que, por inúmeras razões, a patente nem sempre se apresenta como uma estratégia coerente e/ou necessária para a proteção de uma inovação. Não obstante, estes fatores (P&D e patentes) possuem um papel de destaque e dão origem a indicadores de Ciência e Tecnologia internacionalmente adotados para a mensuração da inovação.

De forma semelhante, destaca-se também como limitação, a restrição à Universidades e Institutos de Pesquisa como parceiros e, à exportação, como indicador de impacto da inovação sobre a performance das empresas.

As limitações expostas se deram principalmente pela indisponibilidade de outros elementos do formulário de inscrição do Prêmio FINEP de Inovação de 2010, a partir do qual se constituiu a base de dados da pesquisa.

Pavitt (1982) reconhece a existência de *gaps* nos sistemas de medidas que permitam a formulação de conclusões quanto à matéria em estudo. Porém, considera que as medidas estatísticas são imperfeitas (especialmente quando elas se limitam a indicadores muito concentrados). Ainda assim, sugere que talvez a análise possa ser feita a partir do uso de uma variedade de medidas imperfeitas. Para ele, pesquisas dessa natureza, especialmente quando transcendem micro estudos e priorizam coleções de evidências, são necessários para orientar formuladores de políticas públicas.

Finalmente, cumpre destacar como limitação do estudo a impossibilidade de generalização. Os resultados são pertinentes às empresas participantes do Prêmio FINEP de Inovação, ainda que elas possam ilustrar o comportamento das empresas ativamente inovadoras do país.

## **7 Apresentação dos Resultados**

Foi utilizado o teste estatístico do qui-quadrado para analisar a existência de um comportamento setorial nos indicadores de inovação. A seguir serão apresentados os resultados dos testes de cada uma das hipóteses delineadas na pesquisa.

a) Hipótese 01: Existe um comportamento setorial associado aos esforços em P&D

Para a análise do comportamento setorial da variável P&D foram feitos quatro testes, estando os dois primeiros relacionados ao grau de qualificação dos pesquisadores envolvidos em atividades de P&D na empresa. O primeiro relacionou as variáveis “setores” e “ter pesquisador em P&D”. O segundo relacionou as variáveis “setores” e “ter especialistas no quadro”. O terceiro relacionou as variáveis “setores” e “investimento em inovação”. O quarto, por fim, relacionou as variáveis “setores” e “colaborações em P&D”.

Na análise das variáveis “setores” e “ter pesquisador em P&D” o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 54,381$ , valor-p = 0,136 e um Coeficiente de Contingência de 0,329. Com o valor-p > 0,05 não é possível rejeitar a hipótese nula e, portanto, entende-se que não há dependência entre as variáveis analisadas.

Na análise das variáveis “setores” e “ter especialistas no quadro” o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 58,065$ , valor-p = 0,076 e um Coeficiente de Contingência de 0,338. Os números demonstram, assim como no teste anterior, que não é possível rejeitar a hipótese de independência entre as variáveis.

Já na análise das variáveis “setores” e “investimentos em inovação” o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 65,514$ , valor-p = 0,019 e um Coeficiente de Contingência de 0,357. Neste caso, como o valor-p < 0,05 rejeita-se a hipótese nula e trabalha-se com a evidência da existência de uma dependência das variáveis analisadas. Entretanto, alguns resultados não podem ser considerados conclusivos, pois algumas tabelas de contingência construídas não apresentaram um número mínimo de observações na amostra para que o teste fosse conclusivo.

Desta forma, decidiu-se pela realização de uma segunda etapa dos testes. Para isto, foram selecionados apenas os setores que apresentaram o número mínimo de observações na amostra, sendo que os demais foram classificados como “outros”. Os resultados desta aplicação do qui-quadrado são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Resultado do qui-quadrado – hip. 01, etapa 02

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,883 <sup>a</sup>	8	,085
Likelihood Ratio	14,064	8	,080
N of Valid Cases	449		

a. 1 cells (5,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,97.

Fonte: elaboradopelosautores.

Tabela 2: Média simétrica – hip. 01, etapa 02

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	,173	,085
N of Valid Cases	449	

a. Correlation statistics are available for numeric data only.

Fonte: elaborado pelos autores.

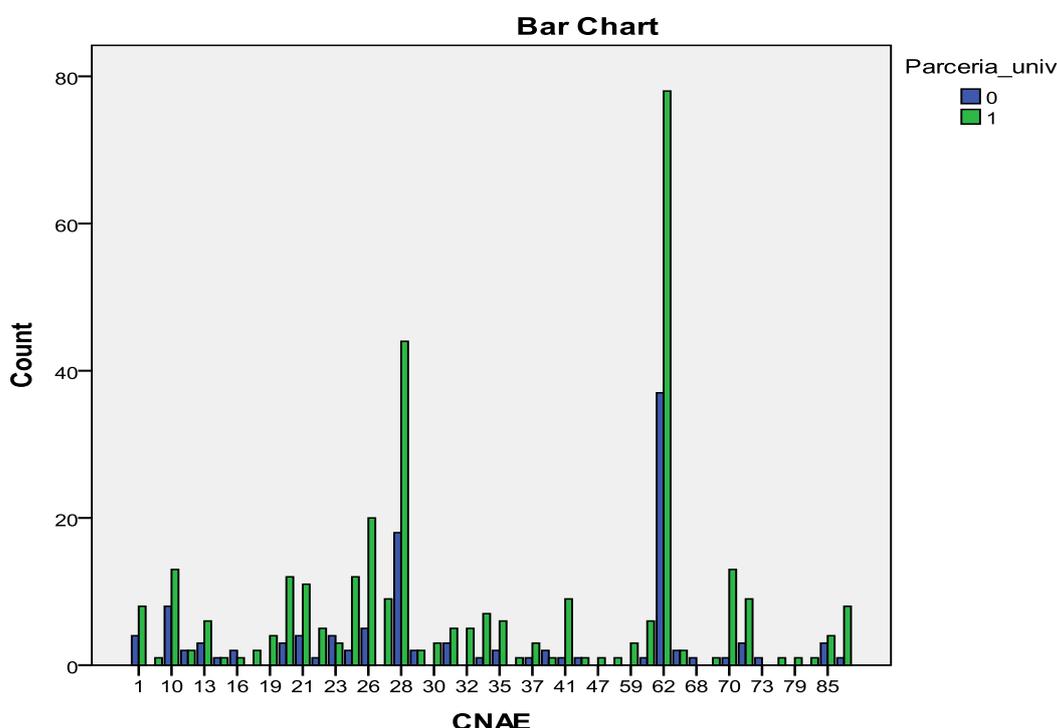
Com  $\chi^2 = 13,883$ , valor-p = 0,085 e um Coeficiente de Contingência de 0,173, o resultado conclusivo não rejeita a hipótese nula e, portanto, evidencia que não há dependência entre as variáveis analisadas.

É válido observar, entretanto, que, em análise à amostra percebe-se que o setor que apresenta maior incidência de investimentos em inovação acima da média é o setor de Fabricação de Máquinas e Equipamentos (Cód. 28).

Para a análise das variáveis “setores” e “colaborações em P&D” o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 44,526$ , valor-p = 0,407 e um Coeficiente de Contingência de 0,301. O valor-p > 0,05 não rejeita a hipótese de independência entre as variáveis analisadas e, portanto, não há evidência de um comportamento setorial na colaboração com Universidades e Instituições de Pesquisa.

É válido observar, entretanto, que entre os setores que apresentam maior incidência de parcerias com Universidades e Instituições de Pesquisa e que, portanto, realizam colaborações em P&D, é possível destacar os seguintes setores: Fabricação de Produtos Químicos (Cód. 20); Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos (Cód. 21); Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos (Cód. 26); Fabricação de Máquinas e Equipamentos (Cód. 28); Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação (Cód. 62). Isso pode ser visto no gráfico de barras apresentado na Figura 1.

Figura 1: Gráfico do qui-quadrado das Colaborações em P&D



Fonte: elaborado pelos autores.

Destaca-se, assim, que a independência entre as variáveis “setores” e “ter pesquisadores em P&D”, entre “setores” e “ter especialistas no quadro”, entre “setores” e “investimentos em inovação”, bem como entre “setores” e “colaborações em P&D”, evidencia

que a hipótese 01 não foi confirmada. Sendo assim, não há evidências da existência de um comportamento setorial de P&D.

b) Hipótese 02: Existe um comportamento setorial associado ao Depósito de Patentes

Para esta hipótese o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 59,893$ , valor-p = 0,055 e um Coeficiente de Contingência de 0,343. Embora o nível de significância de 5% faça com que não rejeitemos a hipótese nula, ou seja, de independência entre as variáveis, neste caso específico, percebe-se um valor-p muito próximo de 5% o que nos leva a analisar com mais cuidado esta relação, onde pode haver algum grau de dependência entre patentes e setores. Além disso, é válido destacar que nesta primeira etapa dos testes alguns resultados não são conclusivos, uma vez que algumas tabelas de contingência construídas não apresentaram um número mínimo de observações na amostra.

Sendo assim, para a segunda etapa dos testes, foram selecionados apenas os setores que apresentaram o número mínimo de observações na amostra, sendo que os demais foram classificados como “outros” recebendo como identificação numérica o código “0”. Feito isto, foi aplicado o teste estatístico do qui-quadrado novamente. As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados do mesmo.

Tabela 3: Resultado do qui-quadrado – hip. 02, etapa 02

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	27,604 <sup>a</sup>	9	,001
LikelihoodRatio	27,850	9	,001
Linear-by-Linear Association	,004	1	,950
N ofValid Cases	449		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,45.

Fonte: elaboradopelosautores.

Tabela 4: Média simétrica –hip. 02, etapa 02

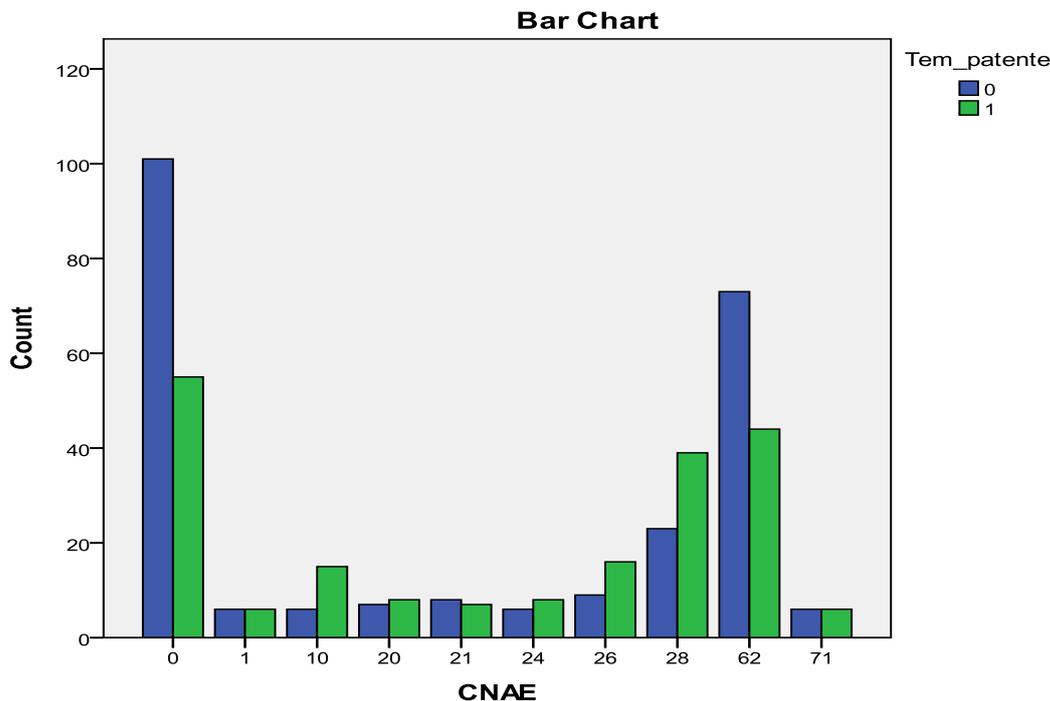
	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal ContingencyCoefficient	,241	,001
N ofValid Cases	449	

Fonte: elaboradopelosautores.

Com o  $\chi^2 = 27,604$  e valor-p = 0,001 é possível rejeitar a hipótese nula, de independência entre as variáveis, ou seja, é possível afirmar que as variáveis patentes e setores possuem algum grau de dependência. Sendo assim, confirma-se a hipótese do comportamento setorial do registro de patentes. Entretanto, o Coeficiente de Contingência de 0,241 demonstra que esta dependência entre as variáveis possui um grau baixo.

Entre os setores que apresentam uma maior incidência de empresas que utilizam o registro de patentes como forma de proteção da inovação, pode-se citar setores como o de Fabricação de Produtos Alimentícios (Cód. 10), o de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos (Cód. 26) e o de Fabricação de Máquinas e Equipamentos (Cód. 28). Isso pode ser percebido em análise ao gráfico de barras apresentado na Figura 2.

Figura 2: Gráfico do qui-quadrado da hipótese 02



Fonte: elaborado pelos autores.

c) Hipótese 03: Existe um comportamento setorial associado à capacidade de exportação

Para esta hipótese o teste qui-quadrado apresentou  $\chi^2 = 45,362$ , valor-p = 0,415 e um Coeficiente de Contingência = 0,303. Com o valor-p > 0,05 não é possível rejeitar a hipótese nula e, portanto, entende-se que não há dependência entre as variáveis analisadas. Sendo assim, a hipótese 03 não foi confirmada, não havendo evidências da existência de um comportamento setorial na exportação.

## 8 Conclusões

O presente estudo investigou a existência de um comportamento setorial intrínseco ao processo de inovação, notadamente no que tange aos investimentos financeiros, estabelecimento de parcerias com instituições acadêmicas e qualificação dos colaboradores internos atuantes em P&D, à capacidade para a geração de patentes, e à capacidade de exportação. A partir dos resultados dos testes estatísticos, verificou-se que uma das hipóteses testadas foi confirmada, ao passo que as demais podem ser refutadas.

Os testes que investigaram a existência de um comportamento setorial no registro de patentes confirmaram a dependência entre as variáveis, ou seja, o depósito de patentes está associado às características do setor e, portanto, apresenta um comportamento setorial. É válido observar que os setores que se destacaram no registro de patentes foram: Fabricação de Produtos Alimentícios (Cód. 10), o de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos (Cód. 26) e o de Fabricação de Máquinas e Equipamentos (Cód. 28). Isso pode ser decorrente da própria natureza das atividades desenvolvidas pelo setor. Em

alguns tipos de atividades, o depósito de patentes pode surgir como a melhor opção para a proteção da inovação, enquanto em outros, outras formas de proteção podem se demonstrar mais apropriadas. Além disso, como já citado anteriormente, em alguns setores os resultados das atividades de P&D não são patenteáveis, embora se configurem como relevantes no processo de inovação.

Já os testes que investigaram a existência de um comportamento setorial em P&D e exportação não confirmaram a dependência entre as variáveis analisadas e, portanto, não é possível afirmar que estes indicadores apresentam um comportamento setorial. Desta forma, para a amostra das empresas participantes do Prêmio FINEP de Inovação 2010, o comportamento dos indicadores de P&D e exportação está relacionado a outros fatores que não a natureza da atividade desenvolvida pelo setor em que determinada empresa se encontra inserida.

Assim, pode-se sugerir o desenvolvimento de novas pesquisas que busquem explicações para os fatos trazidos à luz neste estudo, além de outras que possam subsidiar a compreensão do comportamento inovador de cada setor analisado. Adicionalmente, sugere-se a inclusão de outras variáveis no estudo proposto, que contemplem de forma mais abrangente o processo de inovação e suas relações com a performance das empresas.

## Referências

ABDI. **Contribuições para a política de desenvolvimento industrial, de inovação e de comércio exterior**. Período 2011/2014. Brasília, 2011.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

BAUMOL, W. **The Free Market Innovation Machine: Analysing the Growth Miracle of Capitalism**. Nova York: Princeton University Press, 2002.

BECKER, Wolfgang; DIETZ, Jurgen. R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry. **Research Policy**, v. 33, 2004, pgs 209-223.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20042006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2004/Lei/L10.973.htm)>. Acesso em: 25/07/2013.

CALLON, M. The Dynamic of Tech-Economic Networks. In: COOMBS, P.; SAVIOTTI, P.; WALSH, V. **Technical Change and Company Strategies**. London: Academy Press, 1992.

CARLSSON, B.; STANKIEWITZ, R. On the Nature, Function and Composition of Technological Systems. In: CARLSSON, B. **Technological Systems and Economic Performance**. Dordrecht: Kluwer, 1995.

CHRISTENSEN, Clayton M. **The innovator's dilemma**. New York: Harper Business, 2000.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Innovation and learning: the two faces of R&D. **The Economic Journal**, 1989, p. 569-596.

COOKE, P.; URANGE, M. G.; EXTEBARRIA, G. Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions. **Research Policy**, 26, p. 475-491, 1997.

CROSSAN, Mary M. APAYDIN, Marina. A multi dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v. 47, n.6, September, 2010.

DRUCKER, Peter F. **Innovation and entrepreneurship: practice and principles**. New York: Harper, 1993.

EDQUIST, C. **Systems of Innovation**. London: Pinter, 1997.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, 1995, pgs.5-24.

HUGHES, T. P. The Evolution of Large Technological Systems. In: BIJKER, W; HUGHES, T.; PINCH, T. **The Social Constructions of Technological Systems**. Cambridge: MIT Press, 1984.

IBGE. **Pesquisa de inovação tecnológica 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KLINE, S. ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R. ROSENBERG, N. **The positive sum strategy**. Washington: National Academic of Press, 1986.

LUNDEVALL, BenktAke. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. Londres: Pinter, 1992.

LUNDEVALL, B. A. **National Systems of Innovation**. London: Pinter, 1993.

MAIS, Ilisângela. CARVALHO, Luciano castro de. AMAL, Mohamed. HOFFMANN, Micheline Gaia. Importância das redes nos processos de inovação e internacionalização de empresas de base tecnológica. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 7, n. 1, jan-mar, 2010, pgs. 41-61.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. **Technological Regims and Firm Behavior**. Industrial and Corporate Change, 2, p. 45-71, 1993.

MALERBA, F.; BRESCHI, S. Sectoral Systems of Innovation. In: EDQUIST, C. **Systems of Innovation**. London: Pinter, 1997.

MALERBA, F. Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs Across Sectors. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C., NELSON, R. R. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford e Nova York: Oxford University Press, 2005.

MCT. **Plano de ação em ciência, tecnologia e inovação para o período 2007-2010**. Brasília, 2007.

MONTALVO, C. ; VAN DER GIESSEN, A. **Sectoral Innovation Watch – Synthesis Report, Europe INNOVA Sectoral Innovation Watch**, for DG Enterprise and Industry, European Commission, May 2012. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/proinno/sectoral-innovation-watch-synthesis-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/proinno/sectoral-innovation-watch-synthesis-report_en.pdf)> Acesso em: 25/07/2013.

NELSON, R.; WINTER, S. **In Search of Useful Theory of Innovation**. *Research Policy*, 6, p. 36-76, 1977.

NELSON, R. **National Innovation Systems: A Comparative Study**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

NYBAKK, Erlend; JENSSEN, Jan Inge. Innovation strategy, working climate and financial performance in traditional manufacturing firms: an empirical analysis. **International Journal of Innovation Management**, vol. 16, n. 2, april, 2012.

OCDE; FINEP. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: OCDE/FINEP, 2005.

OECD. Frascati Manual. **Proposed standard practice for surveys on research and experimental development**. OECD, 2002.

PAVITT, Keith. R&D, patenting and innovative activities. A statistical exploration. **Research Policy**, v. 11, 1982, pgs 33-51.

PORTER, M. **Competitive Advantage of Nations**. Nova York: Free, 1990.

POSNER, M. V. International Trade and Technical Change. **Oxford Economic Papers**, v. 136, 1961, p. 323-341.

REMER, Ricardo Amaral; TOMAZONI, Fernanda Ruiz; SEIXAS, Fernando R. Mathias da S. Proteção de tecnologias. In: SANTOS, Marli Elizabeth Ritter dos; TOLEDO, Patrícia Tavares Magalhães; LOTUFO, Roberto de Alencar. **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Abril Cultural, 1982.

SMITH, M., BUSI, M., BALL, P., & VAN DER MEER, R. Factors influencing an organisation's ability to manage innovation: A structured literature review and conceptual model. **International Journal of Innovation Management**, 12(4), 655-676, 2008.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas: editora Unicamp: 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 1997.

VAN DE VEN, Andrew H.; ANGLE, Harold L.; POOLE, Marshal Scott. Research on the management innovation. **The Minnesota Studies**. New York: Oxford University Press, 2000.

VERMULM, R. Estratégias empresariais nos anos noventa: o setor de máquinas-ferramenta. In: **Cadernos de Gestão Tecnológica**, n. 30, 1996. Disponível em: [www.fia.usp.br/pgtusp/](http://www.fia.usp.br/pgtusp/). Acesso em: 20/01/2013.

VIOTTI, E.; MACEDO, M.M. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2003.