



DETERMINANTES DA INOVAÇÃO DE PRODUTO: UMA ANÁLISE PARA INDÚSTRIA BRASILEIRA

André Lima Meijerink

Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia
andreholambra@gmail.com

Luciana Carvalho

Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia
lucarvalho@ufu.br

Área Temática: Economia da Inovação

Résumé

Cet article a pour objectif étudier les variables internes et externes qui déterminent la probabilité des innovations de produits dans les entreprises de l'industrie brésilienne. Pour cela, on a utilisé la base de données du *World Bank Investment Climate Survey* - Brésil pour l'année 2009. Pour déterminer le degré d'interaction entre les variables et l'innovation en produits un modèle statistique probabiliste a été utilisé. Les résultats obtenus indiquent que i) En ce qui concerne le développement humain et organisationnel les dépenses avec R&D et l'utilisation d'ordinateurs par les employés sont motivants dans l'innovation de produits ; ii) En ce qui concerne la taille de l'organisation, l'âge de l'entreprise s'est montré un facteur qui élève l'innovation de produit ; iii) Pour l'industrie le fait que la compagnie soit placée dans un secteur de haute technologie s'est avéré déterminant dans l'amélioration de l'activité innovante dans les produits ; iv) D'autres variables dont la proportion des bénéfices réinvesties par la société se sont révélés être associée positivement à l'innovation de produit ont été analysées. D'une façon générale, les résultats suggèrent que les efforts d'innovation et l'intensité technologique du secteur augmente la propension des industries brésiliennes à innover.

Mots clés: Innovation de Produit ; Industrie ; Effort d'Innovation.

Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar as variáveis internas e externas que determinam a probabilidade das inovações de produto em empresas da indústria brasileira. Para tanto, utilizou-se a base de dados do *World Bank Investment Climate Survey* - Brasil para o ano de 2009. Para determinar o grau de interatividade entre as variáveis e a inovação em produto foi utilizado um modelo estatístico probabilístico. Os resultados obtidos indicam que i) Com relação a desenvolvimento humano e organizacional os gastos com P&D e o uso de computadores pelos funcionários são motivadores na inovação de produto; ii) Referente o tamanho da organização o fator idade da empresa se mostrou um fator que eleva a inovação em produto; iii) Para o setor o fato da empresa estar inserida em um setor de alta tecnologia revelou ser determinante na intensificação da atividade inovativa em produtos; iv) Foram analisadas outras variáveis em que a proporção do lucro que é reinvestido pela empresa mostrou-se associado positivamente com a inovação de produtos. De um modo geral, os resultados sugerem que o esforço inovativo e a intensidade tecnológica do setor aumenta a propensão das indústrias brasileiras a inovar.

Palavras chaves: Inovação de Produto; Indústria; Esforço Inovativo.



1. Introdução

Este artigo tem como objetivo investigar as variáveis internas e externas que determinam a probabilidade das inovações de produto em empresas da indústria brasileira. A atividade inovativa tem se tornado uma importante ferramenta no desempenho competitivo para as organizações. Além disso, a inovação é apontada como uma causa primária do desenvolvimento econômico (ROSENBERG, 1976). A partir desta constatação é comum associar a perda de competitividade da indústria nacional com o comportamento inovativo das empresas.

Destaca-se que diversos trabalhos indicam que a atividade inovativa é um processo complexo e diversificado. No entanto, existe um consenso que o processo não é aleatório ou imprevisível e que ele é específico da firma ou da indústria (BRITO, 2012; SILVA *et al*, 2012; ELCHE e GONZÁLEZ, 2008; CANEPA e STONEMAN, 2008; CAMACHO e RODRIGUEZ, 2005; KANNABLEY e PORTO e PAZELLO, 2004; WEISS, 2003; ARCHIBUGI, EVANGELISTA e SIMONETTI, 1995; SHIELDS e YOUNG, 1994; MANSFIELD, 1988). Portanto, considerando a importância da inovação para o crescimento econômico e o dinamismo da indústria é de fundamental conhecer os fatores que influenciam ou determinam a atividade inovativa dentro das empresas e indústrias e entre elas.

Segundo Drucker (1986), a inovação visa ampliar a capacidade produtiva dos recursos humanos e materiais além de ter a capacidade de criar consumidores, como quando se criar um novo produto para atender uma necessidade que até então não existia. Além disso, supõe-se que a busca pela inovação leve a maioria dos produtos, processos e mercados da empresa a se tornarem obsoletos. De modo geral, as empresas buscam inovar para que possam adquirir vantagem competitiva frente à concorrência através da diferenciação, para criar barreira aos novos entrantes, para atingir novos mercados e para aumentar sua eficiência e conseqüentemente seu resultado líquido.

Apesar da evidente importância da inovação para as empresas, no Brasil a taxa de inovação ainda é baixa. De acordo com Índice Global de Inovação de 2013 que mostra que o Brasil perdeu 6 posições em relação a 2012, ocupando apenas o 64º lugar (DUTTA; LANVIN, 2013). Segundo dados da PINTEC (2013) – Pesquisa Nacional de Inovação apontou uma taxa de inovação de 35,6%, menor que os 38,1% da pesquisa de 2008. Nesse universo, a maioria é de empresas que inovaram apenas em seus processos internos (18,3%), seguidas pelas que inovaram tanto em produto quanto em processos (13,4%). As demais 3,9% inovaram somente em produtos. Já na PINTEC (2008), a predominância era de empresas inovadoras ao mesmo tempo em produtos e processos. Esses dados mostram uma retração da atividade inovativa da indústria brasileira, principalmente na inovação de produtos.

Assim, este artigo tem como objetivo investigar as variáveis internas e externas que determinam a probabilidade das inovações de produto em empresas da indústria brasileira. Para tanto, utilizou-se a base de dados do *World Bank Investment Climate Survey* - Brasil para o ano de 2009. Para determinar o grau de interatividade entre as variáveis e a inovação em produto foi utilizado um modelo estatístico probabilístico.

Além desta introdução, este artigo apresenta quatro seções. A segunda, revisa literatura sobre inovação e seus determinantes. Nesta seção são formuladas as hipóteses do estudo. Na seção 3 é apresentada a metodologia da pesquisa, compreendendo a base de dados, o método. Na quarta seção os resultados da pesquisa são apresentados e discutidos; quinta seção encerra o estudo com as considerações finais.



2. Referencial Teórico

2.1 Inovação e seus impactos microeconômicos.

O conceito de inovação é definido como a implementação de um novo produto, processo, método de marketing ou modelo organizacional nas práticas do negócio, isso significa que não é suficiente ter a concepção, mas deve-se implementar o novo modelo desenvolvido para que se possa considerar como uma inovação.

Em um debate inicial, Schumpeter (1951), Dosi (1988), Freeman e Soete (1997) indicam que a inovação consiste em uma invenção, um produto ou processo novo ou melhorado, que chega ao mercado e passa a ser comercializado, ele deve ter aplicação econômica e social, diferente da invenção ela tem que ser concebida para o mercado. Os autores acrescentam ainda que o conceito de inovação tem-se alterado ao longo do tempo, pois antes a atenção era dada ao fato da inovação isoladamente, hoje já se percebe os diversos mecanismos sociais complexos subjacentes ao simples fato da implantação de novos processos e/ou produtos, passando a utilizar expressões como “processos de inovação” ou “atividades de inovação”.

É necessário ressaltar que para a literatura internacional uma inovação não é necessariamente algo totalmente novo, mas deve-se considerar inovador produtos, processos, métodos de marketing ou modelo organizacional que tenham sofrido significativas melhorias. O fato determinante para que a ideia passe a ser considerada inovação é que tenha sido implementada com sucesso, além de aceita e com retorno positivo para a finalidade proposta. (OCDE, 2005; PINTEC, 2005)

Na mesma linha, Tigre (2006) destaca que a inovação é a efetiva aplicação prática de uma invenção e, ainda, afirma não existir inovação sem invenção, assim como não há técnica sem tecnologia. O autor conceitua a invenção como a criação de um produto, processo ou técnica inédita e pode ser divulgada em artigos científicos, registrados em forma de patentes, visualizada e testada em forma de protótipos e planta piloto, mas não necessariamente precisa ter uma aplicação comercial efetiva, a partir do sucesso na aplicação da invenção comercialmente ela se torna uma inovação. O Quadro 1 discute os principais tipos de inovação.

Tipo de Inovação	Característica
Inovação do produto	Introdução de um novo bem ou serviço no mercado ou com suas características ou usos significativamente melhorados.
Inovação de processo	Tecnologias de produção totalmente novas ou consideravelmente aprimoradas através do incremento tecnológico ou aprimoramento dos métodos.
Inovação organizacional	Transformação das estruturas gerenciais, dos métodos de relacionamento entre as áreas, das especializações dos trabalhadores, no trato com os <i>stakeholders</i> e no modo de condução do negócio.
Inovação de Marketing	Está relacionada com uma mudança mercadológica em termos de reposicionamento do produto, no método de precificação, no meio de promoção ou ainda em sua concepção.

Quadro - Tipos de Inovação

Fonte: Adaptado de Tigre (2006).

Segundo Tigre (2006) e Freeman e Soete (1997) a inovação também pode ser diferenciada levando em consideração o grau e a extensão da mudança em relação ao que se tinha, ou seja, a intensidade do impacto provocado por elas na economia. Esses tipos de inovação são denominados por Freeman e Soete (1997) como Incremental, Radical, Novo Sistema Tecnológico e Novo Paradigma Tecnológico.

A inovação incremental ocorre quando alterações graduais mais elementares que podem ocorrer através do aperfeiçoamento do layout, evolução de processos, melhoria em qualidade do produto ou em seu design, melhores arranjos organizacionais, ou seja, variações para melhoria dos fatores envolvendo a atividade da organização. Esse tipo de inovação costuma ocorrer de forma contínua, podendo variar conforme o setor e a pressão do mercado.

Por outro lado, inovação radical normalmente é decorrente das ações de P&D e gera um “gap”, um espaço vazio na curva de produtividade uma vez que proporciona um salto produtivo em um espaço de tempo muito pequeno, Tigre (2006) cita uma interessante frase que ilustra este conceito: “muitas carroças enfileiradas não formam um trem”. Isso mostra que a inovação radical traz um incremento tecnológico ao processo ou produto muito superior ao anterior, elevando os limites que o determinavam a um patamar muito superior.

Nos desdobramentos dos estudos das inovações incrementais e radicais, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) subdividem a inovação em dimensões que levam em consideração o grau de mudança causado. A figura 1 junto com os exemplos descritos pelos autores ilustram de forma axiomática essas demissões em relação ao tipo de inovação.

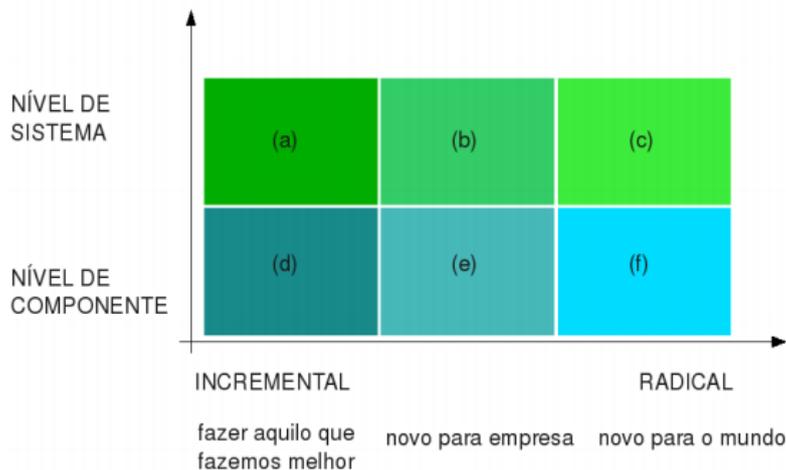


Figura 1 - As dimensões da inovação.

Fonte: Tidd *et al.* 2008, p.32.

Outro nível de inovação apontado por Tigre (2006) vem decorrente de novos sistemas tecnológicos, que acabam por transformar um ou mais setores pela concepção de um novo campo tecnológico. Uma mudança decorrente desse processo traz um grande impacto no mercado e na economia, ela transforma a organização tanto em seu âmbito interno quanto em sua relação com o mercado. O advento da Internet assim como a informática ou ainda os materiais provenientes do processamento do petróleo, como o plástico, são exemplos de inovações desse nível.



Por fim existem as mudanças no paradigma técnico-econômico, que decorrem de várias inovações radicais e incrementais num curto período de tempo transformando não só uma empresa ou um setor, mas afetando uma economia inteira, mudando padrões sociais e econômicos, alterando organizações em todos os aspectos e até criando novos setores econômicos. Uma mudança de paradigma é uma revolução a partir de um fator chave, como por exemplo, a máquina a vapor ou a eletricidade; que não ocorrem com frequência, mas perduram por muitas décadas. Para que uma inovação possa construir um novo paradigma ela deve apresentar fatores-chave com as características a seguir para que possa causar os impactos transformadores suficientes a ponto de mudar um paradigma econômico:

- Custos baixos com tendência declinante, que motivaria a mudança de comportamento dos agentes econômicos;
- Oferta aparentemente ilimitada, os fatores-chaves não podem ser escassos, caso contrário as inovações são desestimuladas pela escassez iminente;
- Potencial de difusão em muitos setores e processos, o fator-chave não pode ser exclusivo de poucos setores, caso contrário não poderá ter efeito transformador a nível global.

Com base nos estudos de Nelson e Winter (1982), Dosi (1988) complementa que, em termos gerais, a inovação busca dar solução a um determinado problema onde se tem pouca informação que não permite chegar a um modelo estruturado e desta forma não é possível encontrar uma solução satisfatória apenas com os recursos existentes no momento, assim se torna necessário o uso da criação, da descoberta, ou ainda da reinvenção, para quebrar os paradigmas e chegar a uma solução nunca antes pensada e implementada.

2.2 Determinantes da Inovação

Com base em estudos de Penrose (1959), Nelson e Winter (1982), Chandler (1992), Harrison *et al.* (1996), Nelson (2000) e Gonçalves (2006) pode-se destacar que na teoria as firmas são definidas como o conjunto de recursos tangíveis e intangíveis que podem ser combinados de diferentes formas produzindo diferentes serviços, inclusive para ampliar a capacidade inovativa, sendo esses recursos fatores internos a firma e sendo assim sobre sua influência. Mas não são apenas os fatores internos que podem incentivar as atividades inovativas, fatores externos às firmas também têm a capacidade de colaborar ou influenciar a atividade inovadora das organizações.

Romijn e Albaladejo (2000) destacam que os principais fatores internos que motivam a atividade da inovação são habilidades e conhecimentos profissionais prévios do administrador ou proprietário da organização adquiridos com experiências profissionais anteriores, estudos e cursos realizados, e outras experiências que tenham agregado conhecimento sobre o negócio; A competência da força de trabalho que a firma tem disponível; e os esforços internos deferidos pela empresa para o desenvolvimento tecnológico. Já nos fatores externos é apontada a intensidade do networking, ou seja, como a empresa se relaciona com concorrentes, fornecedores, clientes e outras instituições no que tange a parcerias, troca de informações e tecnologias; também se destaca a proximidade geográfica relacionado a sua rede de contatos que pode facilitar a troca de conhecimento; e, por fim, a disponibilidade de instituições de suporte ao desenvolvimento da organização.

Segundo Gonçalves (2006) a atividade interna a firma diretamente relacionada a inovação é a atividade de Pesquisa e Desenvolvimento, muito conhecida como P&D, e que é compreendido como o trabalho criativo organizado sistematicamente na busca da ampliação



do conhecimento e uso dele na busca por novas soluções para os objetivos da firma. A PINTEC indica que as atividades de P&D podem ser desenvolvidas por um departamento específico ou por outro departamento com a alocação parcial ou integral de técnicos, mas dependem da existência de projetos com orçamentos e objetivos específicos. Essa atividade pode ser mensurada considerando o dispêndio e o número de profissionais dedicados a essas atividades destacadas pela firma.

Diversos estudos apontam que empresas que destinam maiores investimentos em investigação, desenvolvimento e melhorias das estruturas e competências dos empregados também são mais propensas a inovar (SILVA *et al*, 2012; MANSFIELD, 1988; SHIELDS e YOUNG, 1994; ARCHIBUGI, EVANGELISTA e SIMONETTI, 1995; WEISS, 2003; CAMACHO e RODRIGUEZ, 2005; CANEPA e STONEMAN, 2008; e ELCHE e GONZÁLEZ, 2008). Com isso levanta-se a seguinte questão com relação aos gastos com atividades inovativas:

Hipótese 1: Empresas que investem mais em atividades relacionadas a geração de capacidade inovativa, como P&D e desenvolvimento do recurso humano, tendem a ser mais inovadoras

Além disso, intensidade da inovação também pode ser associada ao tamanho das organizações, como discutido por Kupfer e Hasenclever (2002) que relatam a hipótese Schumpeteriana, que originou o debate sobre o tema na década de 1960, onde se acredita que as grandes organizações tendem a possuir maior atividade inovadora. Santos (2011) complementa, ainda com base nos estudos de Schumpeter, que a inovação tem relação positiva com o tamanho da organização e associa essa relação ao poder das grandes firmas em financiar e possuir seus próprios núcleos de P&D, inclusive por possuírem maior capacidade para captar recursos financeiros externos para o financiamento de suas atividades incluindo P&D.

Em contrapartida, o próprio trabalho de Kupfer e Hasenclever (2002) apresentam a análise defendida pelos estudiosos neoclássicos que consideram que mercados onde predominam empresas de menor porte promovem mais adequadamente a inovação tecnológica em função do modelo de incitação de Arrow. Esse estudo considera que o conhecimento é resultante da capacidade cognitiva dos seres humanos estando disponíveis uniformemente e sem custos a todos, e que no mercado há apenas dois tipos de situações, os de concorrência e monopólio.

Arrow (1962) assume, portanto que a inovação é uma atividade que pode ser apropriado por outros agentes do mercado e compreende em uma incerteza, mas afirma que a utilização da inovação traz ganhos crescentes e esse é o motivador dos investimentos e esforços em P&D. O modelo de Arrow considera que em um mercado de monopólio o mesmo já garante lucro à organização, assim a inovação perde relevância, sendo considerada mais em casos em que possuem grande efeito na redução de custos, por outro lado, em uma concorrência perfeita a inovação passa a ser um instrumento primordial na tentativa de alavancar o lucro, sendo necessário inovar constantemente, mas acabam por assumir o risco de ter seu lucro deteriorado pelo surgimento de empresas imitadoras (SONAGLIO, 2006; GONÇALVES, 2008).

Arrow conclui que, tanto inovações radicais quanto incrementais são menos atrativas aos mercados dominados pelo monopólio do que para mercado de concorrência perfeita.



Kupfer e Hasenclever (2002), assim como Tigre (2006), ainda apresentam outros motivos que induzem as pequenas e médias organizações a inovar mais, segundo eles elas possuem estruturas menos burocráticas e mais maleáveis, fator que permite maior autonomia para a criação, Tigre ainda completa dizendo que os investimentos em novas tecnologias possuem maior concentração no período de expansão, ou seja, quando a empresa ainda apresenta uma estrutura pequena ou mediana. Assim levanta-se outra questão pertinente sobre os determinantes da inovação:

Hipótese 2: Empresas maiores tendem a inovar com maior intensidade que as organizações de pequeno e médio porte

Os processos inovativos também se diferenciam, sobremaneira conforme o setor onde estão inseridas, OCDE (2005), citando Malerba (2005), afirma que o desenvolvimento, taxa de mudança tecnológica, interações e acessos ao conhecimento, estruturas organizacionais características e fatores institucionais são fatores setoriais que impulsionam ou desestimulam a atividade inovativa e ainda caracterizam os tipos de inovação mais comuns, há setores, por exemplo, que se salientam por rápidas mudanças e inovações radicais e outros por mudanças menores e do tipo incrementais.

Ainda com base em OCDE vemos que as atividades de P&D podem ganhar grande foco em setores de alta tecnologia para busca de inovações e que em outros setores a inovação pode partir de adoções de conhecimento e tecnologias. Os diferentes aspectos institucionais impostos a cada setor podem incorrer na diferenciação de suas características de inovação, pois podem demandar estruturas diferenciadas e conceber maior ou menor importância no papel de políticas referentes a inovação como a propriedade intelectual.

Para Tigre (2006) e Silva *et al* (2010) o setor de atuação ao qual a firma esta inserida costuma apresentar padrões de competição e características estruturais próprias distinguindo também suas atividades voltadas a inovação. Em setores industriais é típico que as firmas apresentem rápido avanço nos conhecimentos técnico-científicos, já em setores produtores de commodities, onde os produtos são caracterizados por sua homogeneidade, a inovação é mais comum nos processos, para aumentar a eficiência e garantir a rentabilidade e competitividade. Outro setor destacado por Tigre é o setor de serviços que vem sofrendo mudanças frequentes em razão das inovações, apresentando novas ofertas de serviços a todo instante e crescendo acima da média.

A questão é que desde os estudos iniciais de Shumpeter sobre essa questão que se tem buscado atinar sobre os tipos de firma ou setores que convergem à uma atividade inovadora mais intensa. Freeman e Soete (1997) alertam para que se tenha cuidado sobre a generalização estatística sobre o tamanho das firmas, para tanto levantamos outra questão a ser analisada:

Hipótese 3: A intensidade tecnológica do setor afeta positivamente a inovação das empresas brasileiras.

2.2 Inovação na Indústria Brasileira

O Brasil tem adotado políticas para incentivar a pesquisa, segundo o Brandão et al (2006) o país triplicou o número de cientistas nas instituições de pesquisa desde 1990 e multiplicou-se o número de Doutores formados anualmente fazendo com que responda por



1,5% de toda a produção de artigos publicados em revistas internacionais indexadas ou 45% da produção científica na América Latina. O investimento desembolsado por pesquisador em tempo integral chegou a US\$ 193 mil, valor próximo ao dos Estados Unidos.

Porém tal esforço não vem se mostrando eficaz no incremento as inovações do país, segundo a PINTEC (2003) houve uma retração no número de empresas que realizam investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento, 2.432 em 2003 contra 3.178 em 2000 em um universo de 10.000 pesquisadas, dos 2.432 apenas 177 possuíam processos inovadores de impacto mundial. Os registros de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI entre 1999 e 2003 reforçam esse fato, entre as vinte entidades com maior número de solicitações de patentes, oito são vinculados ao setor público e cinco são Universidades, o primeiro do ranking é a Universidade Estadual de Campinas - Unicamp.

Outro dado relevante levantado por Brandão et al (2006) que mostra um descompasso entre a produção científica e inovativa no país é que 80% dos pesquisadores encontram-se em instituições de pesquisa, porém em países onde a atividade inovativa é mais consistente os pesquisadores se concentram mais no setor produtivo. Brandão et al (2006) também aponta como possível motivo para o baixo interesse das empresas nacionais no desenvolvimento da inovação o fato de a indústria ter se desenvolvido em um ambiente de protecionismo do governo ao mercado nacional contra a concorrência externa sem buscar o desenvolvimento da eficiência no setor.

O país busca mudar esse cenário, fato evidenciado pela criação de Lei de inovação (Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005) e pela Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, regulamentada pelo Decreto nº 5.798, de 07 de junho de 2006, modificada pela Lei nº 11.487, de 15 de junho de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 6.260, de 20 de novembro de 2007). De acordo com Marzano a Lei de Inovação objetiva:

a) Incentiva parcerias em P&D entre universidades, instituições de pesquisa e empresas; (b) regula a transferência de tecnologia e a criação de incubadoras; (c) permite compartilhar equipamentos, infraestrutura e pessoal em atividades de desenvolvimento de novas tecnologias; e (d) estabelece subsídios e recursos para tais atividades. (MARZANO, 2011, p.162)

E, ainda segundo Marzano, a Lei do Bem regula:

a) Isenções e deduções de impostos para compra de máquinas e equipamentos relacionados à inovação e a atividades de exportação (b) deduções relacionadas a gastos em P&D, contratação de pesquisadores e registro de patentes; (c) depreciação acelerada de ativos usados em atividades de P&D; e (d) isenções fiscais para compensar custos de registro e manutenção de patentes e marcas registradas no exterior. (MARZANO, 2006. p.163)

Marzano (2006) ainda cita outras três medidas que visam fomentar as atividades inovativas e relacionadas, a Lei de Informática (Lei nº 11.077, de 30 de dezembro de 2004), a Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005) e a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (Decreto nº 6.041, de 08 de fevereiro de 2007).

Brandão et al (2006) resalta que especialistas e empresários brasileiros alertam para a necessidade de maior investimento e principalmente de políticas públicas de incentivo às atividades inovativas.



Com tudo que foi exposto é perceptível que a inovação traz desenvolvimento e a sua atividade é influenciada por inúmeros fatores internos e do ambiente, mas essa relação não é bem perceptível e é de difícil medição, porém esse entendimento pode possibilitar que os agentes do mercado fomentem esta atividade por meio dos fatores adjacentes. Como relatado o Brasil não vem tendo um bom desempenho nas atividades de inovação e como este é um fator que traz desenvolvimento torna-se importante ampliar os estudos no assunto.

3. Notas Metodológicas

O estudo foi realizado considerando uma amostra de empresas industriais brasileiras cujos dados são da *Investment Climate Survey – Brazil (2009)* realizada pelo Banco Mundial com suporte do Sebrae, CNI e InvesteBrasil. Os dados referem-se a uma amostra de 1.571 empresas industriais situadas em 13 estados brasileiros e a pesquisa foi realizada entre Julho e Outubro levando em consideração os dados de 2009. O Quadro mostra os grupos de variáveis utilizada pelo estudo.

Quadro – Descrição das Variáveis.

Nome da Variável	Descrição		Sinal Esperado
H1) Hipótese 1 – Desenvolvimento Humano e Organizacional			
Treinamento	Empresa realiza treinamento	Variável binária – 0 – empresa não realiza treinamento 1 – empresa realiza treinamento.	+
Computador	Percentual da força de trabalho que utiliza computador	Mede o uso da tecnologia no processo produtivo da empresa.	+
Anos Educação	Percentual do pessoal ocupado com mais de 12 anos de estudo.	Mede a importância do capital humano no resultado da empresa	+
Gastos P&D	Logaritmo dos gastos com pesquisa e desenvolvimento (2002)	Variável que capta o esforço inovativo com desenvolvimento de novos produtos	+
Gastos Máquinas	Logaritmo dos gastos com máquinas e equipamentos (2002)	Variável que capta o esforço inovativo em processos	+
H2) Hipótese 2 – Características da empresa			
Pessoal Ocupado	Número de pessoal ocupado	Explicita o tamanho da empresa	+
Idade	Anos desde a abertura da empresa até 2002	Mostra a idade da empresa	+
H3) Hipótese 3 – Setor Industrial em que a empresa esta inserida			
Alta Tecn	Classificação do setor industrial por intensidade tecnológica de acordo a OCDE.	Variável binária – 0 – indústria baixa e média baixa intensidade tecnológica. 1 – indústria alta e média alta	+



		intensidade tecnológica.	
VC) Outras Variáveis de Controle			
Origem Capital	Mostra se a empresa é composta em sua maioria por capital estatal ou doméstico	Variável binária – 0 – Capital Doméstico 1 – Capital Estatal	+
Insumo Importado	Percentual de insumos importados utilizados	Mostra a necessidade da busca de insumos no mercado internacional	+
Lucro Reinvestido	Percentual de lucro que foi reinvestido	Mostra o esforço da organização para desenvolver o negócio.	+
VD) Variável Dependente			
Inovação Produto	Empresa lançou um novo produto nos últimos 3 anos	Variável binária – 0 – empresa não inovou 1 – empresa inovou.	

Fonte: World Bank (2009). Elaboração Própria.

O modelo de regressão probabilístico *probit*. O modelo *probit* verifica a força exercida a uma variável dependente dicotômica por variáveis aleatórias contínuas.

O modelo é escrito como:

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_n X_{ni} \quad (1)$$

Onde n é o número de variáveis independentes e Y_i^* se apresenta como um índice *não observado* dependente das variáveis X_n para o indivíduo i .

Onde é especificada uma regra de determinação de Y em função de Y^* conforme abaixo:

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{se } Y_i^* \geq 0 \\ 0, & \text{se } Y_i^* < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Assim, para o modelo tratado nesta análise, a função de regressão probabilística é apresentada da seguinte forma:

$$\Pr[Y_i > 0] = H1\text{Treinamento} + H1\text{Computador} + H1\text{Anos Educação} + H1\text{Gastos P\&D} + H1\text{Gastos Máquinas} + H2\text{Pessoal Ocupado} + H2\text{Idade} + H3\text{Alta Tecn} + H\text{COrigem Capital} + H\text{CInsumo Importado} + H\text{C Lucro Reinvestido}$$

Os coeficientes estimados do modelo *probit* não têm uma interpretação direta. Para serem comparáveis com os coeficientes estimados do modelo linear têm de ser divididos pelo fator 2,5 (CAMERON e TRIVEDI, 2009).

4. Resultados da Pesquisa



4.1 Análise Descritiva

A tabela 1 mostra as principais características da base de dados utilizada e das variáveis analisadas. Os dados das empresas brasileiras são provenientes da *Investment Climate Survey – Brazil* (2009) realizada pelo Banco Mundial com suporte do SEBRAE, CNI e Investe Brasil. A pesquisa abrangeu dados de 1.571 empresas industriais situadas em 13 estados brasileiros. Deste grupo de empresas, 55% inovaram em produto nos últimos três anos.

Tabela 1 - Características das empresas

Variáveis	Empresas			
	Média	Desv.Padrão	Mínimo	Máximo
Computador (%)	17,70	17,67	0	100
Anos Educação (%)	8,37	10,04	0	84
Gastos P&D (R\$)	2.087,19	11.240,89	-	-
Gastos Máquinas (R\$)	510,04	1.997,26	-	-
Pessoal Ocupado	124,13	315,70	5	6.451
Idade	19,26	17,17	1	123
Insumo Importado (%)	11,09	20,49	0	100
Lucro Reinvestido (%)	49,78	41,91	0	100

Fonte: World Bank (2009). Elaboração Própria.

Com relação a variável COMPUTADOR, verifica-se que em média apenas 17,7% utilizam, sendo que há empresas onde nenhum funcionário usa esta ferramenta com frequência, contrapondo com a empresa com maior percentual de empregados usando computadores nas quais 100% do quadro fazem uso do computador com regularidade. Também foram considerados os dados referentes ao nível de estudos dos empregados (ANOS DE EDUCAÇÃO), considerando para tanto o percentual de funcionários com mais de 12 anos de estudos que nesta base teve resultado médio de 8,37% com um valor mínimo de 0% e máximo de 84%.

Com relação as *proxy* de esforço inovativo, GASTOS EM P&D e GASTOS COM MÁQUINAS, a amostra apresenta uma média de R\$ 2.087,19 para os gastos com P&D, ou seja, as indústrias brasileiras investem cerca de R\$ 2.000,00 na média, mas esse valor varia muito entre uma empresa e outra. Os gastos com máquinas e equipamentos são, em média R\$ 510,04.

Como característica geral, observa-se que as empresas pesquisadas têm em média 124 funcionários, sendo que a menor tem 5 funcionários e a maior 6.451 funcionários. De acordo com a classificação do SEBRAE, 437 empresas são de grande porte e 1.134 empresas são de médio e pequeno porte. A idade média das empresas é de 19 anos, sendo que a idade mínima é de 1 ano de formalização, enquanto a idade máxima é de 123 anos.

O percentual médio de insumos importados utilizados pelas indústrias pesquisadas foi de 11,09%, mas o valor máximo encontrado na base de dados é de 100% e o mínimo é de 0%.

O percentual do lucro reinvestido pelas empresas foi em média 49,70% onde a empresa que reinvestiu menos foi de 0% e a que mais reinvestiu foi de 100%.

A Tabela 2 apresenta um conjunto de variáveis que indicam algumas características das empresas de acordo com intensidade tecnológica do setor. De acordo com a classificação da



OCDE¹, 461 empresas pertencem a setores de alta e média- alta tecnologia e 1.110 estão classificadas nos setores de média- baixa e baixa tecnologia.

Tabela 2 – Características das Empresas por Intensidade Tecnológica

Variáveis	Empresas Alta e Média Alta (N = 461)			Empresas Baixa e Média Baixa (N=1.110)		
	Média	D. P.	Coef. Var.(%)	Média	D. P.	Coef. Var.(%)
Pessoal Ocupado	150,02	430,84	287,18	113,37	252,39	222,62
Idade	23,18	18,27	78,81	17,63	16,43	93,19
% PO que usa computador	28,15	20,99	74,56	13,37	13,96	104,41
% PO com 3º grau	13,67	12,70	92,90	6,17	7,69	124,63
Gastos com Máq. e Equip. (R\$ 2009)	1289,64	8948,28	693,85	174,27	1391,80	798,64
Gastos com P&D (R\$ 2002)	337,77	1534,81	454,39	68,57	499,57	728,55

Fonte: Elaboração Própria. Dados: World Bank, 2003.

Nota-se que as empresas de alta e média alta intensidade tecnológica apresentam todos os valores médios superiores às empresas de baixa e média baixa intensidade tecnológica. Ou seja, as empresas de maior intensidade tecnológica possuem as médias maiores, em termos de pessoal ocupado; apresentam, em média, maior número de anos de existência (23,18 anos); possuem um percentual maior de pessoal ocupado que usa computador; possuem maior percentual de pessoal ocupado com 3º grau completo.

4.2 Determinantes da inovação na indústria brasileira

A proposta da análise é de identificar os fatores que exercem influência significativa sobre a propensão a inovar de empresas da indústria brasileira, para tanto foi realizado uma análise estatística probabilística medindo a relação que as demais variáveis possuem sobre a variável “Inovação Produto”. Os resultados encontrados são expostos na tabela 3.

Tabela 3 - Resultados da Estimação do Modelo *Probit*

Variáveis Explicativas	Coefficiente	Probabilidade Marginal
Treinamento (<i>HI</i>)	0,0686 (0,072)	0,0272
Computador (<i>HI</i>)	0,0065 (0,002)**	0,0026
Anos Educação (<i>HI</i>)	-0,0003 (0,004)	- 0,0001
Gastos P&D (<i>HI</i>)	0,0715 (0,016)*	0,0286
Gastos Máquinas (<i>HI</i>)	0,0092 (0,015)	0,0037

¹ De acordo com a OCDE as indústrias são classificadas em 4 grupos: 1) alta tecnologia; 2) média alta tecnologia; 3) média baixa tecnologia e 4) baixa-tecnologia. Devido às características da amostra dividiram-se as firmas em alta e média alta tecnologia; média baixa tecnologia e baixa-tecnologia.



Pessoal Ocupado (H2)	0,0001 (0,000)	0,0000
Idade (H2)	-0,0041 (0,002)***	- 0,0017
Alta Tecn (H3)	0,2189 (0,080)**	0,0875
Origem Capital (VC)	-0,1531 (0,164)	0,0612
Insumo Importado (VC)	0,002277 (0,002)	0,0009
Lucro Reinvestido (VC)	0,0022617 (0,001)**	0,0009
Observações	1.571	
R2 ajustado	0,1842	
Teste Wald	204,42	

Nota: Desvio Padrão de todas as variáveis explanatórias entre parênteses. *** significativo a 1%, ** significativo a 5%, * significativo a 10%.

É possível constatar que para a hipótese 1, sobre a influência de investimentos em capacitação e geração de inovação, verifica-se que apenas as variáveis COMPUTADOR e GASTOS COM P&D tiveram significância em relação a geração de inovação de produto.

A variável TREINAMENTO teve um coeficiente associado positivo não significativo. Vale ressaltar que esta variável é composta por diversos tipos de treinamento como treinamentos de integração e de alinhamento de valores, treinamentos técnicos e de processos rotineiros ou operacionais e os treinamentos motivacionais que não estão ligados diretamente a fomentação da inovação de produto. Outra variável é ANOS DE EDUCAÇÃO que também não mostrou como resultado um coeficiente associado positivo e significativo com relação à atividade inovativa para essa amostra de empresas. Por fim, a variável GASTOS COM MÁQUINAS também não apresentou coeficiente associado significativo. Muitos autores explicam esse resultado em decorrência dos gastos com máquinas e equipamentos estarem associados com a inovação de processo e não com a inovação de produto.

Em contrapartida a variável COMPUTADOR revelou um coeficiente associado positivo e significativo para a inovação de produto, indicando que as empresas que com um percentual maior de pessoal ocupado que utiliza computador apresentam uma probabilidade 0.26% maior de inovar em produtos. Esse resultado revela a importância da informatização no tratamento de dados e informações para geração de conhecimento e no suporte ao capital humano para potencializar o desenvolvimento do conhecimento. Igualmente os GASTOS COM P&D também se mostraram um fator muito relevante para a geração de inovação, as indústrias com maior investimento nesta área tem 2.86% maior de chance de inovarem produto. Relação esperada por se tratar de uma atividade na empresa diretamente ligada a busca de conhecimento e inteligência para o desenvolvimento da organização. Estudos de PACHECO (2011) e LEUZINGER e FERNANDES (2012) reforçam a importância de investimentos em P&D para a geração de inovação e desenvolvimento das empresas e do país, mas alertam que não basta apenas investir se não for feito de modo eficaz, com qualidade e foco no resultado, isso mostra que investimentos feitos com qualidade podem



obter resultados superiores aos encontrados neste estudo, os estudos mostram que o Brasil investe muito menos em P&D que os países desenvolvidos.

Quanto a hipótese 2, sobre a tendência de indústrias maiores inovarem mais, verifica-se nos resultados que a variável PESSOAL OCUPADO não revelou um coeficiente associado positivo, o que indica que uma organização não necessariamente terá sua atividade inovadora elevada se tiver mais funcionários, o que faz sentido se pensarmos que o que importa é a orientação da atividade desempenhada, a qualidade da mão de obra e a orientação dos recursos disponíveis para a inovação que fazem a diferença e não simplesmente a quantidade. Há muitas áreas operacionais que demandam muita mão de obra, mas não geram inovação para empresa, principalmente inovação em produtos que é o foco deste estudo.

Porém a variável IDADE, que mostra a relação entre a idade da organização e a atividade inovativa, mostrou um coeficiente probabilístico significativo e negativo, contrariando as expectativas iniciais deste estudo, o que significa que empresas mais jovens tendem a inovar cerca de 0.17% mais que as empresas mais antigas. Esse fato contraria os estudos de diversos autores que relatam sobre a necessidade de empresas mais antigas de se renovarem, principalmente quando seu ciclo de vida entra no estágio de estagnação ou declínio, para poder retomar o crescimento e se manter no mercado, por outro lado empresas mais jovem costumam ser mais flexíveis, costumam iniciar suas atividades com o lançamento de inovações como estratégia para ganhar mercado e muitas vezes já iniciam suas atividades com máquinas e equipamentos mais modernos que propiciam um ambiente mais inovador.

A hipótese 3, que trata a relação dos segmentos mais tecnológicos onde as empresas estão inseridos e sua produção inovativa, teve coeficiente significativo e positivo, mostrando que empresas em mercados mais tecnológicos tendem a inovar mais, evidenciando que a tecnologia é um forte impulsionador para a inovação, atualmente é perceptível como a tecnologia se desenvolve rapidamente e vem transformando mercados e setores, é evidente que isso também ocorre dentro das empresas, aquelas que estão inseridas em um mercado de alta tecnologia estão sempre vivenciando novas tecnologias que surgem para desenvolver as atividades e com certeza isso influencia a mentalidade e cultura da organização para buscar inovar nos produtos e serviços que oferece como forma de se desenvolver e de se tornar mais rentável.

Além das variáveis referentes às hipóteses levantadas também foram testadas outras variáveis. Dentre essas variáveis a ORIGEM DO CAPITAL, que mostra a relação entre a composição do capital da empresa, estatal ou privado, e a intensidade de inovação produzida, para esta variável não teve um coeficiente relacionado significativo.

Também foi averiguado a variável INSUMOS IMPORTADOS, que verifica se empresas que usam mais insumos importados tendem a inovar mais, mas assim como a ORIGEM DO CAPITAL ela não mostrou-se relevante, o que representa que empresas que usam mais insumos importados em sua atividade não necessariamente são empresas mais inovadoras.

Já para variável LUCRO REINVESTIDO, que verifica se empresas que reinvestem mais seu lucro tendem a inovar mais, resultou em um coeficiente significativo e positivo, indicando que empresas que buscam reinvestir mais seus lucros na própria organização acabam por desenvolver mais a atividade inovativa, essa razão é de 0.09% mais probabilidade de gerar produtos inovadores. Uma possível explicação para o fato é que empresas que desejam inovar sabem que é necessário investir em certas áreas da organização levando-os a

reinvestir seus lucros para desenvolver seu potencial inovador. O quadro 3 apresenta um sintese dos resultados do modelo.

Quadro 3- Resumo dos resultados encontrados

Nome da Variável	Resultado Encontrado
H1) Hipótese 1 – Desenvolvimento Humano e Organizacional	
Treinamento	Não significativo
Computador	Significativo e positivo
Anos Educação	Não significativo
Gastos P&D	Significativo e positivo
Gastos Máquinas	Não significativo
H2) Hipótese 2 – Características da empresa	
Pessoal Ocupado	Não significativo
Idade	Significativo e negativo
H3) Hipótese 3 – Setor Industrial em que a empresa esta inserida	
Alta Tecn	Significativo e positivo
Outras Variáveis	
Origem Capital	Não significativo
Insumo Importado	Não significativo
Lucro Reinvestido	Significativo e Positivo

Fonte: Elaboração própria

5. Considerações finais

Á luz do que foi exposto, este estudo foi realizado com intuito de investigar fatores possuem relação com propensão inovadora da indústria brasileira por meio de análise probabilística.

Com relação à hipótese 1, as variáveis Computador e Gastos com P&D foram confirmados com coeficientes associados positivos e significativos, assim como esperado. No entanto, Treinamento, Gastos com Máquinas e Anos de Educação, não revelaram coeficientes associados. No que se refere a Hipótese 2 também foi confirmada parcialmente, a variável Idade apresentou um coeficiente associado negativo e estatisticamente significativo sugerindo que empresas mais jovens tem maior propensão a inovar. A variável Pessoal Ocupado não se revelou um coeficiente associado significativo o que indica que empresas maiores não tem maior propensão a inovar.

A Hipótese 3, assim como esperado, apresentou um coeficiente associado positivo e significativo, indicando que indústrias em setores tecnológicos tendem a inovar mais.

Além das hipóteses levantadas ainda foi verificado que a variável Lucro Reinvestido também resultou em um coeficiente associado positivo e significativo, revelando que empresas que reinvestem mais o lucro na própria organização tendem a inovar mais.



Destaca-se que os resultados mostram oportunidades de investimentos nas empresas que tendem a gerar resultados diretos no aumento da atividade inovativa e indica campos que podem ser fomentados pelo governo ou entidades públicas para conduzir o país a uma condição mais inovadora e com isso tornar-se mais eficiente e competitivo.

Com a inegável importância do tema para as empresas, para o governo e para o país como um todo fica visível à necessidade de aprofundamento nos estudos sobre esse tema, é necessário verificar o comportamento dos diversos fatores internos e externos as empresas nos diversos setores da economia sobre a atividade inovativa das mesmas, para assim fornecer subsídio às organizações que as permitam investir de forma mais assertiva na busca pela inovação, assim como fornecer ao governo conhecimento que permita identificar como ele pode fomentar esse tipo de comportamento nas empresas.

Referências

- ARROW, K. J. (1962), **The economic implications of learning by doing**, Review of Economic Studies, Vol. 29 (3), Nº 80, pp. 155-173.
- ARCHIBUGI, D.; EVANGELISTA, R.; SIMONETTI, R. **Concentration, firm size and innovation: evidence from innovation costs**. *Technovation*, v. 15, n. 3, p. 153-164, 1995.
- BRANDÃO, Vladimir et al. **Brasil inovador: o desafio empreendedor : 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação**. Brasília: Iel – Nc, 2006. 164 p.
- BRITTO, J. (Coord.). **Produtividade, Competitividade e Inovação na Indústria**. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 201 p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. 2009 Disponível em: <http://www.projetopib.org/?p=documentos>. Acesso em 11 abril 2012.
- CAMACHO, J.; RODRÍGUEZ, M. **How innovative are services? An empirical analysis for Spain**. *The Service Industries Journal*, v. 25, n. 2, p. 253-271, 2005.
- CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. *Microeconomics Using Stata*. Stata Press Publication, 2009.
- CANEPA, A.; STONEMAN, P. **Financial constraints to innovation in the UK: evidence from CIS2 and CIS3**. *Oxford Economic Papers*, v.60, n. 4, p. 711-731, 2008.
- DOSI, G. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios**. São Paulo: Pioneira, 1986.
- DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno (Ed.). **The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation**. Geneva: Wipo, 2013.
- FREEMAN, C., SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. Cambridge, Mass. MIT Press, 3a ed. 1997
- ELCHE, D.; GONZÁLEZ, A. **Influence of innovation on performance: analysis of Spanish service firms**. *The Service Industries Journal*, v.28, n. 10, p. 1483-1499, 2008.
- KANNABLEY, S; PORTO, G; PAZELLO, E. **Inovação na Indústria Brasileira: uma Análise Exploratória a Partir da PINTEC**. Revista Brasileira de Inovação, Volume 3, Número 1, p. 87, Janeiro/Junho 2004.
- KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.



- LEUZINGER, Roberto; FERNANDES, Fernando. **Como alavancar a inovação no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.hbrbr.com.br/materia/como-alavancar-inovacao-no-brasil>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- MANSFIELD, Edwin. **The speed and cost of industrial innovation in Japan and the United States: external vs. internal technology**. *Management Science*, v. 34, n. 10, p. 1157-1168, 1988.
- MANUAL OSLO. **The measurement of scientific and technological activities: proposed guideline for collecting and interpreting technological innovation data**. OCDE, 2005.
- MARZANO, Fabio Mendes. **Políticas de inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.
- NELSON, R. R. **As fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora UNICAMP, 2000.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- OECD. **Science, Technology and Industry Scoreboard – Innovation and performance in the global economy**. Paris: OECD. 2007.
- PACHECO, Carlos Américo. **O financiamento do gasto em P&D do setor privado no Brasil e o perfil dos incentivos governamentais para P&D**. *Revista Usp, São Paulo*, v. 89, n. 1, p.256-276, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13882/15700>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- PINTEC. **Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro, 2013.
- PINTEC. **Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2008**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro, 2008.
- PINTEC. **Pesquisa Industrial de Inovação tecnológica 2005**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro, 2005.
- ROMIJN, Henny; ALBALADEJO, Manuel. **Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England**. *Research Policy*, Oxford, Uk, n. 31, p.1053-1067, 2002.
- ROSENBERG, N. **Perspectives in technology**. Cambridge University, Cambridge. 1976
- SHIELDS, M.; YOUNG, S. **Managing innovation costs: a study of cost consciousness behavior by R&D professionals**. *Journal of Management Accounting Research*, v. 6, p. 175-189, 1994.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Tradução de Sergio Goés de Paula. Zahar Editores S. A., 1984.
- SILVA, M. J.; MAINARDES, E. W.; RAPOSO, M; SOUSA, G. **Determinates internos e externos da capacidade inovadora das empresas de serviços portuguesas: modelo Logit**. *REGE*, v.19, n.1, p.39-54, jan/mar. 2012.
- PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. Campinas: Unicamp.1959.
- TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.



WEISS, P. Adoption of product and process innovations in differentiated markets: the impact of competition *Review of Industrial Organization*, v. 23, n. 3/4, p. 301-314, 2003.