

# INFLUÊNCIAS NO DESEMPENHO INOVADOR DO SETOR DE BENS DE CAPITAL: UMA ANÁLISE NA INDÚSTRIA PAULISTA

**Antônio Carlos Pacagnella Júnior**

[acpjr1@gmail.com](mailto:acpjr1@gmail.com)

Universidade Federal de São Carlos – SP / Brasil

**Geciane Silveira Porto**

[geciane@usp.br](mailto:geciane@usp.br)

Universidade de São Paulo – SP / Brasil

**Sérgio Kannebley Júnior**

[skj@usp.br](mailto:skj@usp.br)

Universidade de São Paulo – SP / Brasil

**Sérgio Luís da Silva**

[sergiol@power.ufscar.br](mailto:sergiol@power.ufscar.br)

Universidade Federal de São Carlos – SP / Brasil

**Alexandre Pereira Salgado Junior**

[asalgado@usp.br](mailto:asalgado@usp.br)

Universidade de São Paulo – SP / Brasil

Recebido em 20/05/2008

Aprovado em 21/09/2009

Disponibilizado em 01/08/2010

Avaliado pelo sistema *double blind review*

Revista Eletrônica de Administração

Editor: Luís Felipe Nascimento

ISSN 1413-2311 (versão on-line)

Editada pela Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Periodicidade: Quadrimestral

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

## 1 - Introdução

A sobrevivência em mercados altamente competitivos requer que as empresas mantenham seu foco em fatores importantes como a capacidade tecnológica, a qualidade de sua produção e a resposta rápida às mudanças, adaptando-se a novas exigências de mercado de forma a constituir a base de uma vantagem competitiva.

Sob este aspecto, a inovação tecnológica se destaca não só enquanto arma para a competitividade empresarial, mas também como elemento central para o desenvolvimento econômico de regiões, setores industriais e mesmo de países.

Viotti e Macedo (2001) apresentam três razões que justificam a importância de estudos sobre a inovação tecnológica: a primeira é entender os impactos dos avanços tecnológicos na sociedade, a segunda é o fato de que um melhor entendimento do assunto pode levar à elaboração de políticas públicas mais eficazes e a terceira é a possibilidade de fornecer subsídios para sustentar as estratégias tecnológicas das empresas.

Observando-se estes aspectos e tendo em vista o aumento da competitividade internacional nos últimos anos, verifica-se a importância para países em desenvolvimento, como o Brasil, realizar estudos que levem a uma compreensão mais profunda das dinâmicas relativas a inovação tecnológica no país, contemplando as regiões e os setores de maior importância nesse contexto.

A escolha do estado de São Paulo justifica-se em virtude de ser o mais industrializado do país, enquanto que o recorte setorial proposto no trabalho justifica-se pela destacada contribuição do setor de Bens de Capital para a economia, apresentando um valor bruto de produção da ordem de R\$ 65 bilhões/ano, segundo o IBGE (2004). Ademais, trata-se de um setor estratégico, que de acordo com Acha et alii (2004), é o ponto de entrada da tecnologia em um sistema econômico, gerando tecnologias e difundindo-as para outros setores e cadeias produtivas.

Diante dos argumentos apresentados, este artigo tem por objetivo central realizar uma análise do desempenho inovador do setor de Bens de Capital, verificando quais fatores influenciam a probabilidade da ocorrência de inovação tecnológica (seja em produtos ou processos) nas empresas. Espera-se que os resultados possam servir de subsídios para auxiliar o Estado a preparar melhor suas políticas públicas no que tange ao fomento à inovação no setor, bem como para fundamentar as decisões de investimento das empresas industriais, contribuindo com o desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

Este trabalho está estruturado como segue: a primeira seção é a introdução, a segunda e a terceira seções são revisões teóricas sobre inovação tecnológica e sobre bens de capital, respectivamente, a quarta seção apresenta os aspectos metodológicos do trabalho, na quinta seção são apresentados os resultados encontrados e, na última seção, são feitas as considerações finais deste estudo.

## 2 - A inovação tecnológica

Desde o início da revolução industrial, a inovação tecnológica tem se mostrado crucial para a obtenção de vantagem competitiva, permitindo às empresas que conseguem explorá-la, obterem maiores lucros e participação de mercado (PRAJOGO e AHMED, 2006).

Trata-se, de acordo com Nieto (2004), de uma das áreas de estudo mais atrativas e promissoras dentro da administração, gerando o interesse cada vez maior de pesquisadores, permitindo, assim, a construção de uma literatura ampla e heterogênea devido ao caráter complexo e multidisciplinar que a investigação desse tema exige.

Nessa literatura estão presentes diversas definições para a inovação tecnológica, onde é possível destacar as citadas por:

- Schumpeter (1961), que define a inovação como sendo a introdução de produtos novos ou significativamente melhorados no mercado, a criação ou o aperfeiçoamento de processos, a abertura de novos mercados, a conquista de novas fontes de suprimento de matéria-prima e a reestruturação organizacional;
- Tidd, Bessant e Pavitt (1997) e Voss (1994), que incluem aspectos como a exploração de oportunidades de mercado e a reestruturação organizacional;
- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por meio do Manual de Oslo, principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria, cuja definição engloba a introdução de um novo produto ou um novo processo, organizacional e de marketing, bem como qualquer melhoria significativa introduzida neles (OCDE, 2005).

Especificamente, neste trabalho, são analisados dois tipos de inovação: a inovação tecnológica em produtos e a inovação tecnológica em processos, aproximando-se, portanto, da definição apresentada no Manual de Oslo.

A inovação em produtos, de acordo com Kim e Willemon (2006), é importante para a sobrevivência organizacional, pois permite que as empresas obtenham diferenciação em relação aos seus concorrentes, aumentando sua participação no mercado, seu faturamento e margem de lucro.

Já a inovação em processos, de acordo com Fürnsinn, Günther e Stummer (2007), além de gerar um grande impacto na produtividade, permite que as empresas obtenham melhora de desempenho em fatores como qualidade e flexibilidade de sua produção.

A origem da inovação tecnológica, segundo Dosi (1988), está na proposta de uma

solução para um problema tecnológico, onde os conhecimentos disponíveis na empresa ou na sociedade, até o momento, não são suficientes para resolver. O autor ressalva que esta solução deve considerar critérios financeiros e comerciais, as capacidades específicas dos inventores e novas descobertas e criações

Para Garcia e Calantone (2002), a inovação tecnológica provém de um processo que é iniciado quando acontece a percepção de uma oportunidade de mercado para uma nova tecnologia, levando a etapas de desenvolvimento, produção e marketing que garantem o seu sucesso comercial.

Nuchera, Serrano e Morote (2002) propuseram o “modelo misto de inovação”, que se destaca por abordar a inovação tecnológica de forma ampla, tratando-a como uma seqüência lógica de etapas que não é necessariamente contínua, podendo ser dividido em partes funcionalmente distintas, mas com etapas interdependentes e interativas, considerando ao mesmo tempo elementos como o estado da arte da tecnologia e as necessidades de mercado (fig.1).

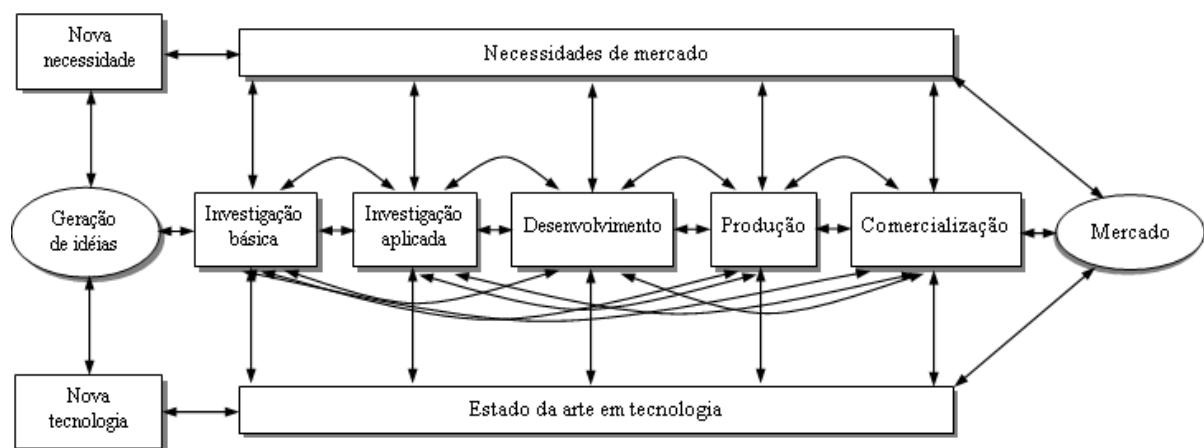


Figura 1 - Modelo misto de inovação segundo Nuchera, Serrano e Morote (2002)

Os autores destacam que o modelo considera uma rede de canais de comunicação internos e externos às organizações envolvidas no processo de inovação (representados por setas na figura 1), unindo as diferentes etapas do processo entre si, com o mercado e com a comunidade científica.

No meio empresarial, a ocorrência de inovações pode ser influenciada por diversos fatores, por isso, muitos estudos empíricos têm sido realizados no sentido de identificá-los e analisar seus impactos no desempenho inovador das firmas, sendo possível destacar:

- Investimentos financeiros em pesquisa e desenvolvimento (P&D), estudados por Erken e Gilsing (2005), onde seus resultados apontam para uma correlação positiva entre os recursos investidos em P&D e o desempenho inovador da empresa;

- A origem do capital controlador e o tamanho da empresa, apontados por Kannebley, Porto e Pazzelo (2005) em suas conclusões como variáveis que caracterizam as empresas inovadoras no Brasil;
- A cooperação em atividades de pesquisa e desenvolvimento, nas suas diversas formas (concorrentes, institutos de pesquisa, fornecedores ou clientes), abordada por Belderbos et alii (2004) em um estudo sobre empresas inovadoras alemãs, tendo como conclusões a relação direta entre esta variável e o tamanho da empresa e a intensidade de P&D;
- A idade, o tamanho e a orientação exportadora da empresa, que foram estudados por Shefer e Frenkel (2004), cujas conclusões apontam para estas variáveis como significativas em empresas com grandes taxas de inovação e investimentos em P&D;
- As fontes de informação utilizadas para atividades inovativas, analisadas por Amara e Landry (2005), que identificaram como característica das empresas inovadoras a diversidade de fontes de informação para atividades inovativas;
- Santarelli e Sterlachini (2004), que destacaram em seus resultados a importância de um laboratório ou departamento específico de P&D para a introdução de inovações tecnológicas.

Alinhando-se a estes estudos, o presente trabalho aborda a inovação tecnológica nas empresas do setor de Bens de Capital da indústria paulista, buscando determinar a influência de diversos fatores no desempenho inovador destas organizações, tomando como referência os estudos supracitados, de modo a conjugar em um mesmo modelo teórico-conceitual, diversas variáveis que podem explicar o fenômeno abordado, como será apresentado na seção 4.

### **3 - O setor de Bens de Capital**

Ao analisar a literatura disponível sobre Bens de Capital é possível perceber que existem várias definições para o tema, podendo ser destacadas as propostas feitas por Herrera et alii (2004), que conceitua bens de capital como aqueles que servem para a produção de outros bens, como máquinas, equipamentos, material de transporte e construção e por Vermulm e Erber (2002), com uma caracterização mais ampla, onde a indústria de bens de capital é a que fabrica máquinas e equipamentos que serão utilizados pelos demais setores para produzir bens e serviços.

Dentro de uma mesma categoria de uso genérica chamada de “Bens de Capital” estão reunidos elementos muito distintos como máquinas e equipamentos associados à indústria mecânica, ou ainda, ônibus e caminhões associados ao setor de equipamentos de transporte. Entretanto, como afirmam Alem e Pessoa (2005), o que define um bem como sendo de capital é a sua utilização nos processos produtivos de outros bens e serviços, sem que este sofra transformação como ocorre com os insumos.

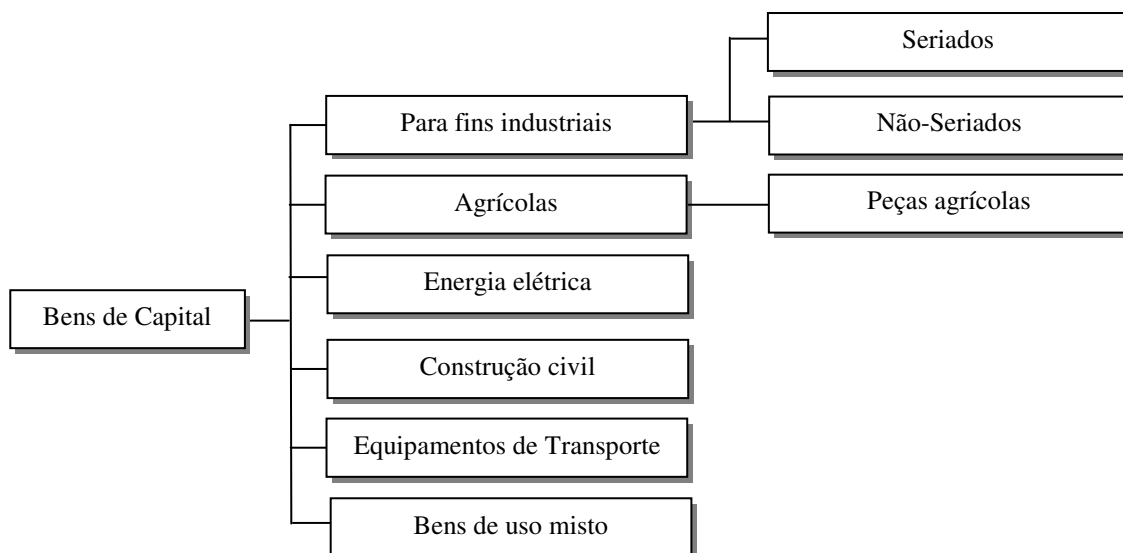
Assim, cabe destacar que um mesmo bem pode ser considerado como durável quando utilizado para o uso cotidiano das pessoas ou como de capital quando utilizado para fins produtivos, podendo ser citados como exemplos as ferramentas elétricas (furadeiras e serras) ou equipamentos da linha branca (fornos e geladeiras).

Tendo em vista a diversidade do setor, torna-se relevante obter uma tipologia que seja abrangente quanto aos seus elementos. Nesse contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) adota como critério de classificação para bens de capital o Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), onde o setor representa a divisão da CNAE 29, que por sua vez apresenta as seguintes subdivisões:

- **Para fins industriais** – são aqueles utilizados tipicamente em empresas industriais e que atuam diretamente sobre a transformação física dos insumos, sendo subdividido em seriados (chaves de fenda, martelos, serras manuais e etc.) e não seriados, ou seja, feitos sob-encomenda (caldeiras, redutores de velocidade, fornos industriais e etc.);
- **Agrícolas** – utilizados no setor primário, no contato direto com a terra, com insumos ou com produtos agrícolas, como tratores, colheitadeiras, semeadores e outros, além de peças agrícolas (subdivisão) utilizadas nestes itens.
- **Energia elétrica** – equipamentos utilizados na geração, transmissão, medição e controle de energia elétrica como transformadores, geradores, disjuntores e outros;
- **Construção civil** – são utilizados na indústria da construção civil, em obras de todos os tipos, atuando na transformação dos insumos e do ambiente, como rolos compressores, moto-niveladoras, misturadores de cimento, tratores e lagartas;
- **Equipamentos de transporte** – podem ser caracterizados como veículos transportadores de grande porte, terrestres, marítimos e aéreos, o que inclui ônibus, caminhões, vagões de passageiros, navios de carga e grandes aviões (devendo-se excluir veículos de passeio, pequenas embarcações e aviões com menos de duas toneladas);
- **Bens de uso misto** – são aqueles passíveis de utilização produtiva ou não produtiva e que não podem ser alocados nas outras categorias, sendo extremamente variados como

equipamentos de escritório, computadores de mesa, talhas ou guinchos, congeladores para fins industriais e outros.

A figura 2 ilustra as subdivisões do setor de Bens de Capital (CNAE 29):



**Figura 2 - Classificação dos Bens de Capital segundo o IBGE.**

Extremamente diversificado, o setor de Bens de capital exerce grande influência na competitividade da indústria, posto que fornece elementos utilizados diretamente nas atividades de outros setores e desempenha, segundo Acha et alii (2004), papel fundamental na formação do progresso industrial e econômico de um país.

Para países emergentes como o Brasil, o setor apresenta importância estratégica, pois de acordo com De Negri e Salerno (2005), a indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas entre os países em desenvolvimento, sendo a produção, as exportações e os empregos gerados por ela, essenciais para o crescimento da economia e a melhoria de vida da população.

Além disso, o setor também é usuário dos itens que produz, sendo responsável, segundo Vermulm e Erber (2002), por um círculo virtuoso de acumulação e crescimento. Ainda de acordo com os autores, este processo é ampliado pelo progresso técnico introduzido nos bens de capital, que faz com que as novas máquinas e equipamentos sejam mais produtivas que aqueles que os antecederam. Ao incorporar o progresso técnico e sendo utilizados pelos demais setores da economia, atuam como difusores do desenvolvimento tecnológico pelo resto do sistema econômico.

Vermulm (1993) afirma que, no Brasil embora o setor tenha sido introduzido pelo plano de metas (1956/61), a sua consolidação ocorreu principalmente nos anos 1970 durante o segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), sendo que ambos os períodos foram marcados por elevadas taxas de crescimento, grandes investimentos e substituição de importações, ocasionando a montagem de uma indústria bastante diversificada e integrada.

Entretanto, segundo o autor, embora o setor já se apresentasse a partir do segundo PND como o mais avançado entre os países em desenvolvimento, quando comparado *vis-à-vis* com países desenvolvidos ele apresenta características distintas, possuindo um peso inferior na economia.

Isto se deve principalmente as deficiências do setor, que segundo Alem e Pessoa (2005), são: a baixa escala produtiva, maquinário desatualizado, pouco conteúdo tecnológico, falta de certificação para colocação dos produtos nos mercados dos países desenvolvidos, estrutura de capital desequilibrada, métodos de gestão ineficazes e estrutura de assistência técnica deficiente.

Tendo em vista os aspectos supracitados e sua relevância para a economia, a geração e a difusão de tecnologias, verifica-se que é de fundamental importância a realização de estudos que permitam a compreensão mais profunda das dinâmicas inovativas do setor, de forma a prover subsídios para a elaboração de estratégias tecnológicas e políticas públicas mais eficientes, de forma a torná-lo cada vez mais competitivo.

#### **4 - Aspectos metodológicos**

Este item visa apresentar os meios pelos quais se busca atingir os objetivos da pesquisa, levando-se em consideração o fato de que o método não deve ser mais importante do que o próprio problema de pesquisa.

Sob o ponto de vista dos objetivos, Dane (1990) afirma que uma pesquisa pode apresentar mais de um tipo, assim, este trabalho apresenta elementos de pesquisas descritivas, que segundo Gil (2002), visam primordialmente a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos, como também a descrição de um processo em uma organização, o estudo do nível de atendimento de entidades, levantamento de opiniões e atitudes, além disso, também são pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis.

Ainda quanto aos objetivos, o presente trabalho também possui elementos de pesquisas explicativas, que tem como preocupação central a identificação dos fatores que



determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, suas causas e conseqüências (RICHARDSON, 1999).

A abordagem utilizada é a quantitativa e utiliza dados secundários provindos da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (PAEP), realizada no ano de 2002 e que abrange o período que vai de 1999 a 2001, sendo a sua versão mais atual. Para processo de amostragem, a Fundação SEADE utilizou o Cadastro de Empresas (CEMPRE), fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foram selecionados 1.006.037 registros, dando origem a uma amostra de 42.023 empresas dos setores industriais abordados pela PAEP.

O corte setorial deste trabalho utiliza um destes estratos, que representa o setor de Bens de Capital ou, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o setor 29 produtor de máquinas e equipamentos.

Para atingir o objetivo de pesquisa foi utilizada a técnica de regressão logística que segundo Greene (1990) é adequada quando o objetivo do pesquisador está relacionado com a análise dos efeitos de variáveis dependentes, tanto métricas como não-métricas, sobre uma variável dependente não-métrica (também chamada de “*dummie*”) que assume apenas valores inteiros, usualmente zero e um.

A forma da equação de regressão logística é:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (1)$$

Na equação, a variável dependente  $y$  é chamada de variável de resposta e as variáveis independentes  $x_1 \dots x_n$  são chamadas de variáveis explicativas, sendo  $\varepsilon$  o termo de erro associado.

Para que sejam obtidos os coeficientes  $\beta_0 \dots \beta_n$ , que podem ser interpretados como a contribuição de cada variável independente para explicar a variável dependente, é utilizada a função máxima verossimilhança que de acordo com Maddala (1992) tem a forma:

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^p y_i \ln (\exp(x_i \beta) / 1 + \exp(x_i \beta)) + (1-y_i) \ln (1/(1 + \exp(x_i \beta))) \quad (2)$$

No que tange à seleção das variáveis que compõem o modelo de regressão, foi elaborado previamente o modelo conceitual ilustrado na figura 3, que apresenta o conjunto de variáveis utilizado na pesquisa ilustrando a relação entre as variáveis independentes, que visam explicar o fenômeno estudado e as variáveis dependentes, que representam o próprio fenômeno estudado dentro do setor de Bens de Capital (CNAE-29).

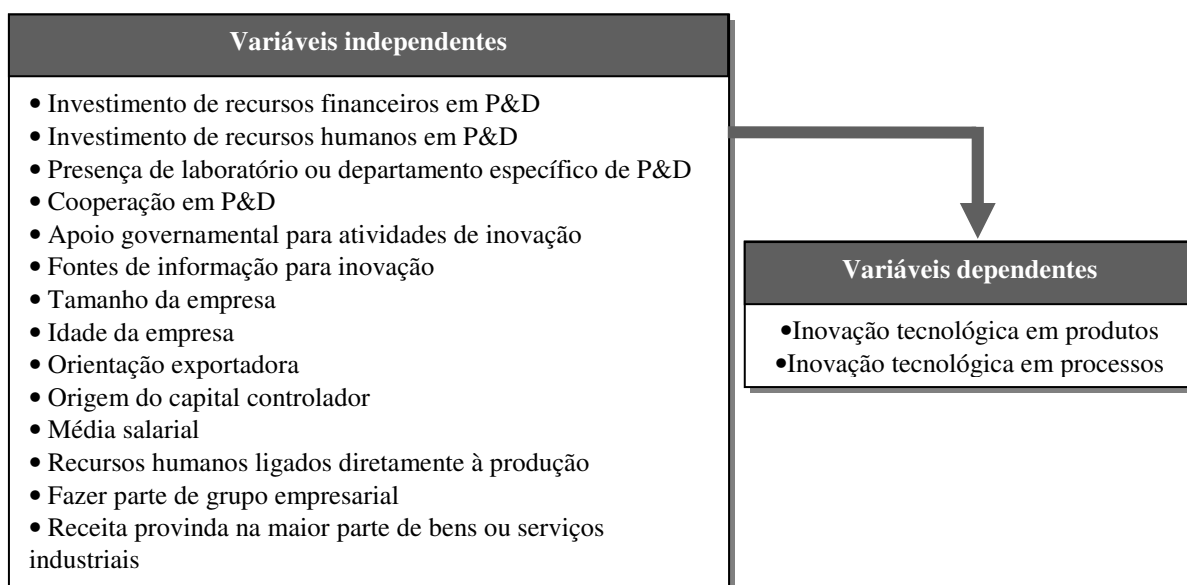


Figura 3 - Modelo conceitual da pesquisa

Destaca-se que o modelo apresentado na figura 3 foi estruturado com base nos estudos citados na seção 2 e também leva em consideração o interesse investigativo dos autores quanto a critérios não abordados nestes trabalhos, buscando assim contribuir de forma original para ampliar o entendimento do objeto de estudo.

Para a aplicação da técnica estatística é necessário construir as variáveis de pesquisa, adequando-as de acordo com as necessidades deste trabalho a partir dos dados da pesquisa de atividade econômica paulista (PAEP), assim, para um maior detalhamento dos procedimentos utilizados foi construído o quadro 1, apresentado a seguir:

Variáveis dependentes	
Nome	Descrição da variável
Inovação em produtos	Inovação tecnológica em produtos: considera a introdução no mercado de um produto novo ou significativamente melhorado pela empresa.
Inovação em processos	Inovação tecnológica em processos: considera a introdução de um novo processo produtivo ou melhoria significativa no processo já existente.
Variável interveniente	
Nome	Corte setorial da pesquisa, define as empresas como pertencentes ao setor 29 da CNAE
Variáveis independentes	

Nome e abreviação	Descrição da variável
Investimentos financeiros em P&D (IPD)	Porcentagem da receita total das atividades investida em pesquisa e desenvolvimento.
Investimentos de RH em P&D (RHPD)	Porcentagem do total de pessoal ocupado alocado em pesquisa e desenvolvimento.
Laboratório de P&D (LPD)	Presença de laboratório ou departamento específico de P&D na empresa.
Cooperação em P&D (CPD)	Realização de cooperação em pesquisa e desenvolvimento, com clientes, fornecedores, concorrentes, institutos de pesquisa ou universidades.
Apoio governamental (APG)	Obtenção de apoio governamental, na forma de financiamentos ou subsídios para a realização de atividades de inovação tecnológica
Fontes de informação internas (FIT)	Utilização de fontes de informação internas para inovação como departamento de P&D, sugestões de funcionários e outros
Fontes ligadas ao mercado (FLM)	Utilização de fontes de informação ligadas ao mercado para inovação como consultoria, benchmarking e outros.
Outras fontes de informação (FOF)	Utilização de outras fontes de informação para inovação como feiras, encontros e outros.
Fontes de informação institucionais (FIS)	Utilização de outras fontes de informação institucionais para inovação como centros de pesquisa e universidades.
Tamanho (TAM)	Total de pessoal ocupado na empresa
Idade da empresa (IDA)	Idade da empresa em anos
Orientação exportadora (OEX)	Orientação exportadora da empresa (contínua, eventual ou não exportadora)
Origem do capital (ORC)	Origem do capital controlador da empresa (nacional ou estrangeiro).
Salário Médio (SLM)	Média salarial paga pela empresa .
Grupo (GRE)	Define se a empresa pertence a um grupo empresarial
RH ligado a produção (RHP)	Percentual do total de pessoal ocupado alocado em atividades ligadas diretamente à produção.
Produtos ou serviços (PSE)	Indica se a principal fonte de receita da empresa é a venda de bens ou de serviços industriais

**Quadro 1 - Descrição das variáveis de pesquisa**

## 5 - Descrição da amostra

Nas tabelas<sup>1</sup> em seguida são apresentadas as características do estrato referente ao setor de Bens de Capital (CNAE 29) frente à amostra agregada da PAEP (que representa toda a indústria do estado de São Paulo) no que se refere ao tamanho das empresas (pessoal ocupado), total de empresas inovadoras, origem do capital controlador e orientação exportadora.

Os dados da tabela 1 mostram que a distribuição de tamanho da amostra da PAEP no que tange a indústria de forma agregada apresenta 78,27% das empresas na faixa de 5 a 29 pessoas ocupadas, seguido por 14,05% de empresas que estão na faixa de 30 a 99 pessoas

<sup>1</sup> Destaca-se que, em alguns casos, os valores não totalizam 100% devido aos casos de empresas não respondentes sobre determinada variável, como orientação exportadora e origem do capital controlador.

ocupadas, por 6,06% de empresas na faixa de 100 a 499 pessoas ocupadas e por apenas 1,62% de empresas na faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas.

**Tabela 1 - Distribuição de tamanho do estrato referente ao setor de Bens de capital e do total da amostra.**

Setor <i>versus</i> Indústria agregada		Faixas de pessoal ocupado				Total
		De 5 a 29	De 30 a 99	De 100 a 499	500 ou mais	
Setor de Bens de Capital	n	2.250	527	214	54	3.045
	%	73,89	17,31	7,03	1,77	7,25
Total de empresas da amostra da PAEP	n	32.890	5.906	2.547	680	42.023
	%	78,27	14,05	6,06	1,62	100,00

Quanto às empresas do setor Bens de Capital é possível perceber uma distribuição em relação ao tamanho semelhante à distribuição da indústria de forma agregada, com 73,89% de empresas na faixa de 5 a 29 pessoas, 17,31% na faixa de 30 a 99 pessoas, 7,03% na faixa de 100 a 499 pessoas e apenas 1,77% na faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas.

Estes dados evidenciam a grande participação de micro e pequenas empresas na composição da amostra, seja quando se considera a indústria do estado como um todo ou quando se analisa o corte setorial para a indústria de Bens de capital.

**Tabela 2 - Inovação tecnológica no setor Bens de Capital e no total de empresas da amostra.**

Setor <i>versus</i> Indústria agregada		Empresas inovadoras em produtos	Empresas inovadoras em processos
Total do Setor de Bens de Capital	N	606	479
	%	19,90	15,73
Total de empresas da amostra da PAEP	N	3364	4843
	%	8,01	11,52

Quando se analisa o desempenho tecnológico das indústrias do Estado, cujos dados são apresentados na tabela 2, é possível observar que das 42023 empresas da amostra, apenas 3364 introduziram inovações em produtos e 4843 em processos, representando no total apenas 8,01% e 11,52% respectivamente.

Já quando se considera os dados sobre as empresas do setor de Bens de Capital percebe-se que das 3045 empresas do setor, 606 ou 19,90%, introduziram novos produtos, enquanto que 479 ou 15,73% introduziram novos processos, representando resultados bem superiores aos da indústria de forma agregada. Estes números evidenciam a importância do setor estudado no que tange a geração de novas tecnologias.

Em relação à origem do capital controlador, a tabela 3 mostra que 74,22% das empresas do setor de Bens de Capital são de origem nacional enquanto que apenas 7,9% declararam possuir capital de origem internacional ou misto. Entretanto, ao se analisar os dados das empresas inovadoras, o percentual de empresas com capital controlador de origem internacional é bem superior, sendo 12,37% nas empresas que introduziram novos produtos e 13,99% nas empresas que introduziram novos processos.

**Tabela 3 - Origem do capital controlador e orientação exportadora das empresas inovadoras**

Setor de Bens de Capital		Origem do capital controlador		Orientação exportadora	
		Nacional	Internacional ou misto	Exporta	Não exporta
Inovadoras em produtos	n	531	75	196	410
	%	87,62	12,37	32,34	67,66
Inovadoras em processos	n	412	67	196	283
	%	86,01	13,99	40,91	59,08
Total do Setor de Bens de Capital	n	2660	241	670	2156
	%	74,22	7,9	22,00	70,80

O mesmo fato ocorre quando se analisa a orientação exportadora onde o setor, no geral, apresenta um total de 22% de empresas que exportam e, este percentual, é bem superior no caso das empresas inovadoras, onde 32,34% das empresas inovadoras em produtos e 40,91% das empresas inovadoras em processos exportam de maneira regular ou eventual.

Estas duas características merecem destaque, pois são dois fatores comumente encontrados na literatura como relacionados ao desempenho inovador das empresas, o que se confirma no setor de Bens de capital, já que os percentuais de empresas com capital controlador de origem internacional e de empresas exportadoras é superior nas inovadoras, quando comparados com os percentuais do setor como um todo.

## 6 - Análise de multicolinearidade

Ao utilizar a regressão logística, um aspecto importante a ser observado é a possibilidade de existência de multicolinearidade, que de acordo com Myers, Montgomery e Vining (2002), é um problema causado pela correlação entre variáveis independentes, o que pode levar a redução do poder explicativo do modelo de regressão ( $R^2$ ).

Para verificar a presença de multicolinearidade foi utilizado o indicador *Variance Inflation Factor* (VIF), sugerido por Garson (2008), que é calculado pela equação 3:

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2} \quad (3)$$

De acordo com Gujarati (2000), o valor limite do VIF para estabelecer se uma variável não é colinear é 4, sendo que se este valor for superior a 10, a variável é altamente colinear. Na avaliação, nenhuma das variáveis obteve valor superior a 4, não havendo, portanto indícios de problemas com multicolinearidade.

Outra medida tomada para verificação de multicolinearidade, foi a construção da tabela 4, que apresenta as correlações entre os pares de variáveis independentes.

Tabela 4 - Análise de correlações entre as variáveis independentes

	TAM	OEX	ORC	SLM	IDA	GRE	RHP	BSE	IPD	RPD	LPD	CPD	APG	FIT	FLM	FOF	FIS
TAM	1	0,41	0,39	0,15	0,12	0,17	0,23	-0,15	0,40	0,47	0,18	0,21	-0,15	0,39	0,44	-0,18	-0,43
OEX		1	0,44	0,36	0,12	0,48	0,15	0,25	0,37	-0,01	0,39	0,13	0,16	0,25	0,31	0,21	-0,25
ORC			1	0,39	0,44	0,52	0,42	0,43	-0,05	-0,39	0,22	0,36	0,16	0,03	0,21	-0,25	0,03
SLM				1	0,21	0,25	0,14	0,25	0,25	0,49	0,05	-0,04	-0,06	0,37	0,08	0,21	0,26
IDA					1	0,15	0,19	-0,05	-0,12	0,19	0,26	0,41	0,09	0,21	0,10	-0,04	-0,23
GRE						1	0,39	0,09	0,20	0,09	0,15	-0,25	0,13	-0,14	0,24	0,31	0,18
RHP							1	0,19	0,33	0,41	0,21	0,19	0,05	0,09	0,15	0,04	0,40
BSE								1	-0,14	-0,15	0,41	0,35	0,15	-0,11	0,26	0,35	0,08
IPD									1	0,51	0,21	0,35	0,02	0,07	0,09	-0,10	0,11
RPD										1	0,49	0,42	0,11	0,40	0,12	-0,05	0,09
LPD											1	0,41	0,36	0,14	0,16	-0,25	0,25
CPD												1	0,24	0,25	0,19	0,28	0,27
APG													1	0,11	0,02	0,14	-0,11
FIT														1	0,32	0,21	-0,28
FLM															1	0,31	-0,15
FOF																1	-0,32
FIS																	1

Como visto na tabela 4, as correlações entre as variáveis independentes (que podem variar entre -1,0 e 1,0) possuem valores baixos, sendo que a correlação mais elevada deve-se à relação entre a orientação exportadora (OEX) e em pertencer a um grupo empresarial (GRE), que apresenta valor 0,52. Além disso, é possível destacar a correlação existente entre a variável investimento de recursos humanos em P&D e investimentos de recursos financeiros em P&D que apresenta valor 0,51.

Desta forma, a partir das duas medidas implementadas neste estudo, foi possível verificar que o nível de colinearidade entre as variáveis independentes não apresenta problemas para a aplicação da regressão logística, cujos resultados serão apresentados na próxima seção.

## **7 - Apresentação e discussão dos resultados**

Este item tem por finalidade apresentar e analisar as variáveis que são significativas para explicar a inovação tecnológica no setor de Bens e Capital da indústria de São Paulo, conforme resultados da tabela 5.

O primeiro ponto relevante a ser destacado sobre os resultados apresentados na tabela 5 é o alto poder explicativo alcançado pelo modelo de regressão, representado pelo Nagelkerke  $R^2$ , que permite explicar 77,84% dos casos de inovações tecnológicas em produtos e de 61,12% dos casos de inovações tecnológicas em processos, indicando que o modelo conceitual foi corretamente especificado em relação às suas variáveis explicativas.

De acordo com os resultados, a primeira variável significativa para explicar a inovação tecnológica no setor estudado é a orientação exportadora, cuja influência faz com que empresas com este perfil tenham probabilidade de inovarem em produtos igual a 1,35 vezes a probabilidade de inovação das empresas não exportadoras e de inovarem em processos igual a 1,82 vezes. Este fato pode ser explicado pela maior competitividade do mercado internacional, o que leva as empresas exportadoras a buscar o desenvolvimento de melhores produtos e processos.

Outra variável significativa dentro do modelo estudado é o salário médio, cujos efeitos marginais permitem afirmar que um incremento nesta variável aumenta a probabilidade de ocorrer inovação em produtos em 0,85% e em processos em 39,95%. Uma possível explicação para isto é que empresas com média salarial mais alta geralmente conseguem atrair profissionais mais qualificados, necessários para o sucesso das atividades inovativas.



Tabela 5 - Resultados obtidos pela regressão logística

Variáveis Explicativas	Inovação em produtos			Inovação em processos		
	B	EXP(Bx')	Efeitos Marginais	B	EXP(Bx')	Efeitos Marginais
Tamanho (TAM)	0,2959	1,4480	7,15%	0,0360	1,0000	0,90%
Orientação exportadora (OEX)	<b>1,0331</b>	<b>1,3559</b>	<b>1,3559**</b>	<b>0,5987</b>	<b>1,8197</b>	<b>1,8197*</b>
Capital controlador (ORC)	0,2356	1,2657	1,2657	0,4034	1,4969	1,4969
Salário médio (SLM)	<b>1,2442</b>	<b>0,0070</b>	<b>0,85%**</b>	<b>1,5971</b>	<b>1,0000</b>	<b>39,93%**</b>
Idade da empresa (IDE)	<b>0,0273</b>	<b>1,6822</b>	<b>0,64%*</b>	0,0004	1,0000	0,01%
Grupo (GRE)	-0,4053	0,6667	0,6667	<b>-0,5617</b>	<b>0,5702</b>	<b>0,5702*</b>
RH ligado à produção (RPD)	-0,8558	0,5586	-19,68%	<b>1,6379</b>	<b>1,0000</b>	<b>40,95%**</b>
Bens ou serviços (BSE)	<b>0,8790</b>	<b>2,4085</b>	<b>2,4085**</b>	-0,2346	0,7909	0,7909
Investimentos em P&D (IPD)	10,1535	1,0046	253,84%	3,7443	1,0000	93,61%
RH em P&D (RPD)	-1,1525	0,9629	-28,80%	<b>5,9331</b>	<b>1,0000</b>	<b>14,83%**</b>
Laboratório de P&D (LPD)	<b>1,6774</b>	<b>5,3516</b>	<b>5,3516**</b>	<b>0,9158</b>	<b>2,4988</b>	<b>2,4988**</b>
Cooperação em P&D (CPD)	<b>0,7009</b>	<b>2,0157</b>	<b>2,0157*</b>	<b>1,2327</b>	<b>3,4306</b>	<b>3,4306**</b>
Apoio Governamental (APG)	-1,6025	0,2014	0,2014	<b>1,0101</b>	<b>2,7458</b>	<b>2,7458**</b>
Fontes internas (FIT)	<b>3,7839</b>	<b>43,9881</b>	<b>4,9881**</b>	<b>1,6356</b>	<b>5,1323</b>	<b>5,1323**</b>
Fontes de mercado (FLM)	<b>3,7453</b>	<b>42,3223</b>	<b>4,3223**</b>	<b>1,4261</b>	<b>4,1626</b>	<b>4,1626**</b>
Outras fontes (FOF)	<b>-1,0997</b>	<b>0,3330</b>	<b>0,3330**</b>	<b>0,8639</b>	<b>2,3723</b>	<b>2,3723**</b>
Fontes institucionais (FIS)	-0,2989	0,7416	0,7416	-0,1982	0,8202	0,8202
Inovação tecnológica	Predito			Predito		
	0	1	% Observada	0	1	% Observada
	1928	63	96,86	2033	111	95,15
	73	450	86,03	146	224	61,10
% Total	% Total		96,67	% Total		89,79
Sumário	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R <sup>2</sup>	Nagelkerke R <sup>2</sup>	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R <sup>2</sup>	Nagelkerke R <sup>2</sup>
	836,4361	0,4986	0,7784	1031,4085	0,3461	0,6112
<b>**Significante a 1%</b>			<b>*Significante a 5%</b>			

Já a idade da empresa é uma variável que permite explicar apenas a inovação em produtos e seus efeitos marginais mostram que um incremento nesta variável aumenta a probabilidade de ocorrência do fenômeno em 0,64%. Isto pode estar relacionado com o fato de que com o passar do tempo a experiência acumulada e a aprendizagem organizacional que a empresa adquire com a realização de projetos e de outras atividades, como engenharia não rotineira, favorece o desenvolvimento bem sucedido de novos produtos.

A característica de pertencer ou não a um grupo empresarial é significativa apenas para a inovação em processos, porém possui influência negativa, sendo que empresas pertencentes a grupos empresariais têm 0,57 vezes a probabilidade de inovação das que não pertencem. Uma possível explicação para essa diferença é que empresas ligadas a grupos empresariais possuem maior aporte financeiro e tecnológico, podendo adquirir externamente o

estado da arte da tecnologia de produção, ao passo que as empresas que não estão associadas a grupos têm a necessidade de melhorar internamente o processo para se tornarem mais competitivas em termos produtivos.

O percentual de pessoas diretamente ligado à produção também é uma variável significativa estatisticamente, aumentando em 40,95% a probabilidade de inovar em processos quando sofre uma variação incremental, o que pode refletir duas coisas, a primeira é o fato de que empresas cuja área produtiva demanda grande parte de seus recursos humanos é estimulada a desenvolver novos e melhores processos produtivos e a segunda é que a experiência adquirida pelas pessoas alocadas em áreas técnicas e que trabalham diretamente com os processos produtivos influenciam positivamente a ocorrência deste tipo de inovação.

No que tange a inovação em produtos, uma outra característica relevante para explicar o fenômeno é ter maior parte da receita provinda da venda de bens ou serviços industriais, onde empresas cuja maior parte da receita provenha da venda de bens tem 2,41 vezes mais chance de realizar este tipo de inovação. Este aspecto está relacionado com as características do setor, onde o negócio principal da maioria das empresas é fornecer bens industriais de alto valor agregado, competindo por qualidade, o que demanda o desenvolvimento de novos e melhorados produtos.

Entre as variáveis do modelo, cabe destacar as relacionadas com a função de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que é de suma importância para a análise da inovação tecnológica no setor de Bens de Capital, contribuindo de maneira relevante para a explicação do fenômeno.

Dentro deste contexto, observa-se na tabela 5 que um incremento nos recursos humanos alocados em pesquisa e desenvolvimento eleva a probabilidade de ocorrência de inovação em processos em 14,83%, ou seja, alocar mais pessoas em pesquisa e desenvolvimento amplia a capacidade de geração de novas idéias e projetos para a evolução dos processos produtivos.

A presença de laboratório ou departamento específico de P&D também aumenta a probabilidade de ocorrência deste fenômeno, sendo que empresas com este tipo de infraestrutura possuem probabilidade igual a 5,35 vezes a probabilidade de inovar em produtos e 2,49 vezes a probabilidade de inovar em processos das empresas que não possuem, o que mostra que as tecnologias e o conhecimento produzidos nestes locais estimulam a introdução de novos produtos e de novos processos.

Outra variável relacionada com P&D que é relevante e estatisticamente significativa para explicar a inovação é a cooperação em pesquisa e desenvolvimento, sendo que a

probabilidade de inovar das empresas que cooperam é de 2,01 vezes a das empresas que não cooperam, no caso de inovações em produtos e de 3,43 vezes no caso de inovações em processos, o que possivelmente é explicado pelo fato de que o conhecimento desenvolvido conjuntamente e a experiência compartilhada com concorrentes, fornecedores, clientes e institutos de pesquisa (ou universidades) estimula a inovação tecnológica no setor.

O apoio governamental (na forma de investimento financeiro ou subsídios) também é estatisticamente significativo para as empresas do setor de Bens de Capital, sendo que a probabilidade de inovação em processos das que receberam este tipo de apoio é de 2,75 vezes a probabilidade das que não obtiveram, o que pode refletir o fato de que o incentivo recebido do governo estimula a empresa a adquirir equipamentos ou “*Know-how*” que podem ser aplicados em novos processos.

Quanto às fontes de informação para as atividades inovativas, as empresas que atribuíram importância às fontes internas possuem 4,99 vezes mais chance de inovar em produtos e 5,13 vezes mais chance de inovar em processos do que as empresas que não atribuíram, mostrando que o conhecimento gerado internamente (departamento de P&D ou outros departamentos) é um diferencial para a inovação em produtos e processos nas empresas deste setor.

A atribuição de importância a fontes de informação ligadas ao mercado também influencia positivamente a probabilidade de inovação, sendo que empresas que atribuíram importância a este tipo de fonte de informação tem 4,32 vezes mais chance de inovarem em produtos e 4,16 vezes mais chance de inovarem em processos do que as empresas que não atribuíram. Este fato pode ser explicado pela própria característica de alguns produtos do setor de Bens de Capital, que são executados sob especificações fornecidas por clientes (como os executados com tipologias produtivas *make-to-order* ou *engineering-to-order*) o que influencia o projeto e o processo de produção destes itens.

A última variável estatisticamente significativa para explicar a inovação tecnológica no setor de Bens de Capital é a atribuição de importância a outras fontes, que apontam para uma diminuição na probabilidade de inovação em produtos, pois empresas que atribuíram importância a estas fontes tem probabilidade de inovação de 0,33 vezes a probabilidade de empresas que não atribuíram. Porém os resultados também apontam para um aumento na probabilidade de inovação em processos, onde a atribuição de importância para estas fontes aumenta em 2,73 vezes a probabilidade de inovação. Este comportamento pode indicar que a aquisição de patentes e licenças é mais efetiva quando se trata de introdução de novos

processos do que de novos produtos, posto que estes, devido a sua customização, são desenvolvidos internamente.

A análise do modelo ainda permite observar que diversas variáveis citadas em trabalhos acadêmicos como condicionantes deste fenômeno não são estatisticamente significativas neste trabalho, como o tamanho da empresa, a origem do capital controlador e os recursos financeiros investidos em P&D, o que mostra que o setor de Bens de Capital possui peculiaridades no que tange a inovação tecnológica justificando estudos sobre o setor que estejam relacionados com o tema.

## **8 - Conclusões**

Este trabalho teve por objetivo analisar os fatores de influência no desempenho inovador das indústrias do setor de Bens de Capital (CNAE-29) da indústria do Estado de São Paulo. Para atingir este objetivo foi construído um modelo conceitual, baseando-se em diversos trabalhos sobre inovação tecnológica dando origem ao modelo de regressão logística, técnica utilizada neste trabalho.

Os resultados mostram que o modelo utilizado possui um alto poder explicativo quando aplicado para analisar a inovação tecnológica no setor estudado, sendo capaz de explicar 77,84 % da ocorrência de inovações tecnológicas em produtos e 61,12% das inovações tecnológicas em processos, o que permite a conclusão de que o modelo foi corretamente especificado.

Com respeito à inovação em produtos, é possível concluir que os fatores que possuem influência no desempenho inovador do setor de Bens de Capital são: a orientação exportadora, o salário médio, a idade da empresa, a maior parte da receita da empresa provir da venda de bens industriais, a presença de laboratório ou departamento específico de P&D, a realização de cooperação em P&D e a atribuição de importância para fontes internas, ligadas ao mercado e outras fontes de informação. Destas, apenas a última possui impacto negativo na ocorrência de inovação em produtos no setor, todas as outras aumentam a probabilidade de que o fenômeno ocorra.

Já no que tange à inovação em processos, conclui-se que as influências no desempenho inovador são: a orientação exportadora, o salário médio, a empresa pertencer a um grupo empresarial, o percentual de recursos humanos alocados em atividades diretamente ligadas à produção, o percentual de recursos humanos em P&D, a presença de laboratório ou departamento específico de P&D, a realização de cooperação em pesquisa e desenvolvimento,

o apoio governamental para inovação e a atribuição de importância para fontes internas, ligadas ao mercado e outras fontes de informação. Apenas o fato da empresa pertencer a um grupo empresarial, causa impacto negativo na probabilidade de ocorrer inovação em processos de empresas do setor.

Tais constatações sugerem que empresas do setor devem atuar sobre estes fatores de influência de forma a maximizar a probabilidade de inovação tecnológica, seja em produtos ou processos.

De modo geral, os resultados encontrados por este trabalho corroboram os resultados de alguns trabalhos empíricos encontrados na literatura sobre inovação, destacando-se os realizados por Belderbos et alii (2004), cujas conclusões apontam para a importância da cooperação em P&D no desempenho inovativo da firma, Santarelli e Sterlachini (2004), que apontam para a importância de um laboratório ou departamento específico de P&D para a inovação tecnológica, Shefer e Frenkel (2004) e Kannebley, Porto e Pazzelo (2005), que verificaram a orientação exportadora como característica de empresas inovadoras e Amara e Landry (2005), que ressaltam a importância de fontes variadas de informação para a introdução de inovações tecnológicas pela empresa.

Ademais, o presente estudo apresenta algumas contribuições no que tange a forma de estudo, com a proposição de um modelo que relaciona conjuntamente diversas variáveis que representam as características das empresas e a análise da contribuição líquida de cada uma para a ocorrência de inovação no setor de Bens de Capital.

Como principal limitação da pesquisa é possível destacar a não inclusão de todos os fatores de influência do fenômeno no modelo conceitual, fato que se deve a própria natureza de qualquer modelo por se tratar de uma representação teórica e simplificada da realidade. Outro aspecto que pode ser citado dentro deste contexto é o período de coleta de dados (1999-2000), que poderia refletir uma realidade mais atual, porém destaca-se que a PAEP é uma pesquisa de grande amplitude, relevância, validade e sem similar no que se refere a indústria paulista, o que compensa o fato de não haver ainda uma versão sobre um período mais novo.

Em virtude dos resultados expressivos encontrados e devido a importância econômica e tecnológica do setor de Bens de Capital, sugere-se a realização de trabalhos futuros neste setor com a investigação de outros fatores de influência que não foram relacionados nesta pesquisa ou da sua reprodução em *surveys* ou pesquisas que utilizem bases de dados como o da Fundação Seade (PAEP) ou do IBGE (PINTEC) de forma a aprofundar os conhecimentos sobre a dinâmica inovativa do setor.

## REFERÊNCIAS

ACHA, V.; DAVIES, A.; HOBDDAY, M.; SALTER, A. Exploring the capital goods economy: complex product systems in the UK. **Industrial and Corporate Change**, v. 13, n. 3, p. 505-529, 2004.

AMARA, N.; LANDRY, R. Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 245-259, 2005.

BELDERBOS, R.; CAREE, M.; LOKSHIN, B.; VEUGELERS, R. Cooperative R&D and firm performance. **Research Policy**, v. 33, n. 10, p. 1477-1492, 2004.

BECKER, W.; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firms - evidence for the German manufacturing industry, **Research Policy**, v. 33, n. 2, p. 209-223.

DE NEGRI, J. A.; TURCHI, L. M. **Technological innovation in Brazilian and Argentine firms**. Brasília: IPEA, 2007.

DANE, F. C. **Research Methods**. Brooks. Cole Publish Company, Pacific Groove, California, United States, 1990.

DOSI, G. Sources, Procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 23, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

ERKEN, H.; GILSING, V. Relocation of R&D - a dutch perspective. **Technovation**, v.25, n. 10, p. 1079-1092, 2005.

FÜRNSINN, S.; GÜNTHER M.; STUMMER, C. Adopting energy flow charts for the economic analysis of process innovations, **Technovation**, v. 25, n. 11 , p. 693-703, 2007.

GARCIA R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of Product Innovation Management**. v. 19, n. 2, p. 110-132, 2002.

GARSON, G. D. Quantitative Research in Public Administration. NC State University, 2005. Disponível em: <<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/factor.htm>> Acesso em: 25 ago. 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

GREENE, W. H. Econometric analysis. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1993.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Multivariate Data Analysis. Ed. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall Inc., 1995.

KANNEBLEY JÚNIOR, S.; PORTO, G. S.; PAZELLO, E. T. Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC- industrial research on technological innovation. *Research Policy*, v. 34, n. 6, p. 872-893, 2005.

KIM, J.; WILEMON, D. The Learning Organization as Facilitator of Complex NPD Projects. *Creativity and Innovation Management*, v. 16, n. 2, p. 176-191, 2007.

MADDALA, G.S. Introduction to Econometrics. 2. ed. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1992.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: *uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C.; VINING, G. G. Generalized Linear Models with Applications in Engineering and Sciences. New York: Wiley, 2002.

NIETO, M. Basic propositions for the study of the technological innovation process in the firm. **European Journal of Innovation Management**, v.7, n. 4, p. 314-324, 2004.

NORTH, D., SMALLBONE, D. Innovative activity in SMEs and rural economic development: some evidence from England. **European Planning Studies**, v. 8, n. 1, p. 87-106, 2000.

NUCHERA, A. H.; SERRANO, G. L.; MOROTE, J. P. La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid: Ediciones Pirámide, 2002.

VIOTTI, E.B.; MACEDO, M. M. (org.) Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, Campinas: Editora Unicamp, 2001.

VOSS, C.A., Significant issues for the future of product innovation. *Journal of Product Innovation*, v. 11, n. 5. p. 460-463, 1994.

OSLO MANUAL - The measurement of scientific and technological activities: proposed guideline for collecting and interpreting technological innovation data. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 14 de mar. 2007.

PRAJOGO, D.; AHMED, P. Relationships between innovation stimulus, innovation capacity, and innovation performance. **R&D Management**, v. 36, n. 5, p. 499-515, 2006.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R e FRANCO, E. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. **Technological forecasting and social change**, v. 67, n. 3, p. 203-219, 2001.

RICHARDSON, R. J. e colaboradores. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.



SANTARELLI, E.; STERLACCHINI, A. Innovation, formal vs. informal R&D, and firm size: Some evidence from Italian manufacturing firms. *Small Business Economics*, v. 2, n. 3, p. 223-228, 2004.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. New York: Oxford University Press, 1961.

SHEFER, D. FRENKEL, A. R&D, Firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation*, v. 25, n. 1, p. 25–32, 2005.

VERMULM, R. **O setor de bens de capital**. São Paulo: [s.n.], 1993, 61p.

VERMULM, R.; ERBER, F. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: Bens de Capital. Campinas: Unicamp, IE e MDIC, dezembro de 2002.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation**. John Wiley & Sons, Chichester, 1997.