

## Obtenção de patentes na Indústria Paulista: Uma análise dos fatores de influência utilizando estatística multivariada

**Autoria:** Antônio Carlos Pacagnella Júnior, Sérgio Kannebley Júnior, Sérgio Luís da Silva, Carlos Grespam Bonacim

### Resumo

Este artigo tem como proposta central analisar os fatores que influenciam a obtenção de patentes na indústria paulista, utilizando para isto, dados da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (PAEP), realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), considerando o período de 1999 a 2001. Trata-se de uma pesquisa com abordagem quantitativa, de caráter descritivo e explicativo, onde foi utilizada a técnica de regressão logística. Os resultados encontrados mostram que o tamanho da empresa, a orientação exportadora, a origem do capital controlador, o percentual de pessoal ocupado alocado em atividades de produção, a empresa produzir bens ou serviços, a presença de laboratório ou departamento específico de P&D e as fontes de informação para atividades inovativas são fatores significativos de influência na probabilidade de obtenção de patentes por parte das empresas industriais paulistas.

**Palavras-chave:** Patentes, Inovação tecnológica, Regressão Logística

### 1. Introdução

As patentes são instrumentos utilizados pelas organizações para proteger suas invenções e inovações, constituindo uma alternativa ao segredo industrial, ao “*know-how*” aos acordos de licenciamento e outras maneiras que buscam garantir a exclusividade da exploração comercial da tecnologia desenvolvida. Trata-se de um artifício legal, utilizado para impedir a apropriação da propriedade intelectual por terceiros, que visam a sua utilização para benefício próprio.

Uma patente é um título de propriedade temporário, emitido no Brasil pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e internacionalmente por órgãos como o *United States Patent Office* (USPTO) e *European Patent Office* (EPO), que permite ao seu proprietário fazer uso do objeto da patente de forma exclusiva durante determinado período de tempo.

A patenteabilidade de uma determinada tecnologia depende, de acordo com Humphreys (2006), de três fatores: **novidade**, quesito que define se o objeto reivindicado não existe e está acessível, **atividade inventiva**, que define que o objeto da patente deve estar no “estado da técnica”, ou seja, que para um técnico do assunto o objeto não decorra de forma óbvia e evidente, e a **aplicação industrial**, devendo o objeto ser aplicável em um sentido amplo, não necessariamente de forma imediata ou economicamente viável.

Por estarem diretamente associadas ao desenvolvimento de tecnologias, a análise das patentes tem sido utilizada em diversos estudos como indicadores de inovação tecnológica, permitindo verificar o desempenho tecnológico de empresas, regiões, setores industriais e mesmo de países. Corroborando estas afirmações, Abraham e Moira (2001) argumentam que os estudos sobre patentes utilizam-nas como uma ferramenta para indicar o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico no contexto nacional e internacional.

Ainda segundo Abraham e Moira (2001), no ambiente empresarial a análise de patentes também é de grande importância, pois serve como base para a avaliação das políticas sobre pesquisa e desenvolvimento (P&D), estimação das forças e fraquezas dos concorrentes e da identificação de oportunidades de exploração de novos mercados.

A escolha pelo Estado de São Paulo se justifica por se tratar do estado mais industrializado e de maior importância econômica para o Brasil, além disso, de acordo com a Fapesp (2004), as empresas industriais paulistas respondem por aproximadamente 56% do dispêndio privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil e por cerca de 51% das patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial.



**Figura 1.** Patentes por município

**Fonte:** Albuquerque et alii (2002).

A figura 1, extraída de Albuquerque et alii (2002), apresenta a distribuição espacial no mapa brasileiro das patentes obtidas em cada município, verificando-se uma grande concentração no Estado de São Paulo quando se compara com o resto do país. Os autores ainda destacam que o Estado é responsável por cerca de 32% do total de pesquisadores e 47% do total de artigos científicos publicados no país, reforçando a relevância de sua contribuição científica e tecnológica.

A partir dos argumentos supracitados, da importância das patentes como indicadores de inovação tecnológica e de crescimento econômico e da indústria do Estado de São Paulo também quanto a estes dois quesitos, o presente trabalho tem por objetivo analisar os fatores que influenciam a obtenção de patentes por parte das empresas industriais paulistas, utilizando-se para este fim a técnica de regressão logística.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para o entendimento dos mecanismos associados à obtenção de patentes por parte da indústria paulista, de forma a fornecer subsídios para uma compreensão mais profunda da sua dinâmica inovativa, e para o desenvolvimento de leis e políticas públicas que incentivem o desenvolvimento tecnológico, melhorando a competitividade destas organizações.

## 2. Patentes

A economia baseada no conhecimento exige que as organizações protejam cada vez mais seu capital intelectual de forma a manter competências essenciais que subsidiem sua competitividade (CHOY, YEW e LIN, 2006).

Com o auxílio da utilização de patentes, é possível assegurar vantagem competitiva por meio da exploração comercial exclusiva de um determinado tipo de conhecimento com proteção legal, desencorajando eventuais cópias ou plágio por outras organizações.

Além disso, segundo Hou e Lin (2006), a posse de patentes permite ao seu dono outros benefícios em negócios relacionados às mesmas, como a venda de produtos patenteados ou o licenciamento para a exploração da patente. Os autores ainda afirmam que também existem benefícios para quem adquire as patentes, como menores investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a redução do risco inerente ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Embora os motivos que levam à organização a patentear tecnologias possam variar segundo diversos aspectos como o tamanho ou o mercado onde ela atua, Olsson e McQueen (2000), argumentam que de forma geral existem nove razões para que se busque a proteção da propriedade intelectual por meio de patentes:

- (1) As características comerciais das invenções da organização (potencial de comércio);
- (2) Aspectos financeiros (obtenção de financiamento ou capital de risco);
- (3) Deserção de pessoal;
- (4) Oportunidades de licenciamento;
- (5) O desejo de bloquear competidores;
- (6) Reconhecimento do inventor;
- (7) Melhorar a imagem do produto da empresa;
- (8) Baixa efetividade de segredo industrial;
- (9) Baixa efetividade de outras formas de manter a exclusividade da invenção.

No Brasil existem três modelos de patentes, o primeiro é o Privilégio de Invenção (PI), aplicada para inventos inéditos e com prazo de proteção de vinte anos, o segundo é o Modelo de Utilidade (MU), aplicado a inventos e soluções técnicas novas, que consistem de melhora na função, uso ou aplicação do objeto e que possui prazo de proteção de quinze anos e a terceira é o Desenho Industrial (DI), aplicada para proteger durante dez anos a forma ou o formato construtivo de objetos.

O processo brasileiro de registro de patentes é composto, segundo Humphreys (2006), por quatro fases: **Depósito**, onde o requerente apresenta um relatório descritivo do objeto patenteadado, desenhos e outros, **Publicação**, declaração pública do objeto de patente (o que muitas vezes leva a organização a preferir o segredo industrial à patente), **Exame**, fase em que

se avalia a patenteabilidade do objeto e **Decisão**, que em caso favorável garante a “carta-patente” ao solicitante.

Além de se tratar de um importante instrumento de proteção intelectual as patentes são de acordo com Encaoua, Guellec e Martinez (2006), de suma relevância para o processo de difusão tecnológica. Isto acontece devido ao fato de que para se obter uma patente, e consequentemente a exclusividade de exploração de seu conteúdo, o inventor deve divulgá-lo, o que pode dar origem a novas tecnologias.

Este último ponto é reforçado por Burke e Reizig (2007), que apontam para a importância das patentes enquanto elemento estimulante para a pesquisa e o desenvolvimento e para facilitar a transferência de tecnologias.

Um outro aspecto importante sobre as patentes é a sua utilização como indicadores da capacidade tecnológica das organizações, analisando-se o número de patentes obtidas, o que embora seja uma medida útil, gera dois problemas significativos segundo Coombs e Bierly (2006), o primeiro é o fato de que é que nem todos os tipos de tecnologias são patenteáveis e o segundo parte do princípio de que patentes diferem enormemente umas das outras de acordo com aspectos técnicos e econômicos.

O primeiro problema está relacionado à incapacidade de proteção de uma patente sobre determinados tipos de conhecimento, como fórmulas ou algoritmos matemáticos (incluindo sua aplicação em softwares), teorias científicas, matérias biológicas entre outros.

Já o segundo problema reflete o fato de que patentes são diferentes em termos de valor, que pode ser avaliado segundo Reitzig (2001), por meio dos seguintes aspectos:

- Tempo de vida: o tempo de validade de uma patente determina seu valor, quanto maior, aumenta a possibilidade de obter retorno financeiro com ela;
- Grau de novidade: distância entre a tecnologia atual e da invenção patenteada;
- Usos ou funções das patentes: as possibilidades de utilização do objeto patenteado podem aumentar seu valor;
- Dificuldade de invenção: está relacionada com a dificuldade imposta pela obtenção da patente que os concorrentes inventem algo semelhante;
- Posição no portfólio: a importância da patente vai variar dependendo do portfólio de patentes do mesmo tipo que existirem;
- Abrangência da patente: patentes podem diferir quanto ao grau de proteção oferecida para a invenção, assim, quanto mais abrangente melhor;
- Capacidade de barganha: está relacionada com a capacidade comercial da patente e de como podem ela pode ser utilizada como moedas de troca entre empresas, ou mesmo como produto.
- Exclusão de direitos: ligada à idéia de bloquear concorrentes no desenvolvimento de tecnologias;
- Abertura (“*disclosure*”): a abertura de informações técnicas pela patente pode fazer seu valor aumentar, já que permite que outras empresas analisem a possibilidade de sua utilização, o que aumenta sua capacidade de barganha.

Fora do contexto da capacidade tecnológica das organizações, vale destacar que no que tange ao seu uso como indicador, as patentes têm sido amplamente utilizadas em análises sobre inovação tecnológica em setores, regiões e mesmo para comparação internacional entre países.

Sobre este aspecto vale destacar que embora o Estado de São Paulo se destaque no âmbito nacional como citado anteriormente, a participação do Brasil no âmbito internacional é pequena, para se ter uma idéia, as patentes brasileiras registradas no USPTO representam menos de 0,005% do total.

Entretanto, de acordo com a OCDE (2007), o número de patentes de países emergentes como o Brasil têm crescido rapidamente, aumentando a participação em mais de cinco vezes no período de 1991 até 2002.

Por isso, estudos que permitam avançar a discussão sobre o assunto no Brasil são de fundamental importância para promover melhores políticas públicas de incentivo a geração de novas tecnologias, sua adequada proteção e conseqüente difusão (como já discutido previamente), pelo uso de patentes.

### 3. Aspectos metodológicos

Este item tem por objetivo 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, 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 numa organização, o estudo do nível de atendimento de entidades, levantamento de opiniões e atitudes, além disso, segundo o autor, também são pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis.

Ainda quanto aos objetivos, Dane (1990) afirma que uma pesquisa pode apresentar mais de um tipo, assim 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. 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.

Para o tratamento dos dados, a técnica estatística adotada foi a regressão logística que segundo Greene (1990) é a técnica estatística 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, dicotômica, binária, que assume apenas valores inteiros, usualmente zero e um.

A equação de regressão logística possui a forma:

$$\bullet \quad y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \dots + \beta_nx_n + \varepsilon - \text{equação 1}$$

Na equação 1, 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 relativo a regressão.

Já os coeficientes  $\beta_0 \dots \beta_n$ , podem ser interpretados como a contribuição que cada variável independente fornece para explicar a variável dependente. Para a obtenção dos coeficientes a técnica utiliza uma função de probabilidade chamada de função de máxima verossimilhança que de acordo com Maddala (1992) tem a forma:

$$\bullet L(\beta) = \sum_{i=1}^p y * \ln (\exp(x_i \beta) / 1 + \exp(x_i \beta)) + (1-y) * \ln (1 / (1 + \exp(x_i \beta))) - \text{equação 2}$$

De acordo com Hair et alii (1998), outro aspecto importante que deve ser observado ao se utilizar a técnica de regressão é a multicolinearidade. Os autores afirmam que a capacidade de uma variável independente explicar uma variável dependente está relacionada não somente com sua correlação com esta variável, mas também com sua correlação com as outras variáveis independentes.

Embora a multicolinearidade seja um aspecto importante a ser considerado quando se emprega a técnica de regressão, não necessariamente o poder explicativo do modelo será comprometido, entretanto é preciso levar em consideração este fato ao escolher quais variáveis devam entrar no modelo e ater-se ao nível de correlação encontrado entre os pares de variáveis dependentes.

Especificamente no que tange a construção do modelo de regressão, é preciso esclarecer que previamente foi elaborado um modelo conceitual que apresenta as variáveis independentes selecionadas para fazer parte deste estudo e a variável dependente que se deseja analisar (obtenção de patentes), como pode se observar na figura 2:

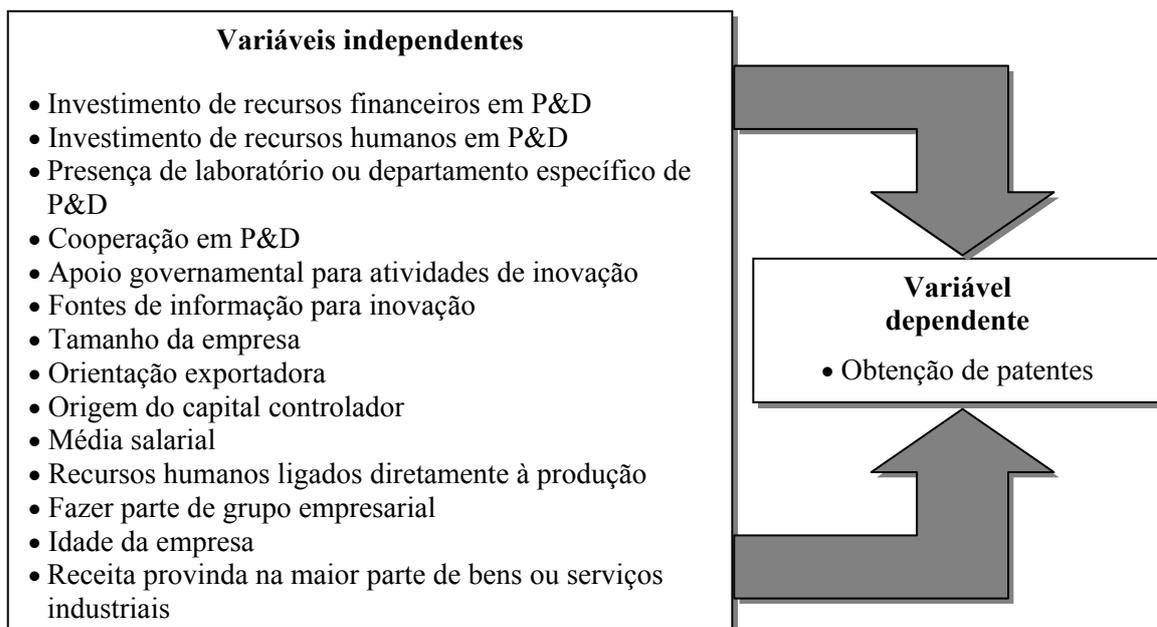


Figura 2. Modelo conceitual de pesquisa

Para melhor compreender o modelo conceitual utilizado é preciso definir as variáveis que deverão compor o modelo de regressão, por isso o quadro 1 apresenta uma lista das variáveis utilizadas e sua descrição.

VARIÁVEL DEPENDENTE	
NOME	DESCRIÇÃO
Obtenção de patentes	Registro de patentes pela empresa no Brasil ou no Exterior
VARIÁVEIS INDEPENDENTES	
NOME	DESCRIÇÃO
Investimentos financeiros em P&D	Porcentagem da receita total das atividades investida em pesquisa e desenvolvimento.
Investimentos de RH em P&D	Porcentagem do total de pessoal ocupado alocado em pesquisa e desenvolvimento.
Laboratório de P&D	Presença de laboratório ou departamento específico de P&D na empresa
Cooperação em P&D	Realização de cooperação em pesquisa e desenvolvimento com terceiros
Apoio governamental	Obtenção de apoio financeiro governamental para atividades de inovativas
Fontes internas	Utilização de fontes de informação internas para as atividades inovativas (departamentos da empresa ou outras empresas dentro do mesmo grupo)
Fontes ligadas ao mercado	Utilização de fontes de informação ligadas ao mercado para as atividades inovativas (fornecedores, clientes, concorrentes e empresas de consultoria)
Fontes institucionais	Fontes de informação acadêmicas para as atividades inovativas (Universidades e Institutos de pesquisa)
Outras fontes	Outras fontes de informação para as atividades inovativas (Aquisição de licenças, patentes, ou "Know-How", conferências e feiras)
Tamanho	Total de pessoal ocupado na empresa
Idade da empresa	Idade da empresa em anos
Orientação exportadora	Orientação exportadora da empresa (se exportadora ou não)
Origem do capital	Origem do capital controlador da empresa (se nacional ou estrangeiro)
Salário Médio	Média salarial paga pela empresa (em reais)
Grupo	Define se a empresa pertence a um grupo empresarial
RH ligado a produção	Percentual do total de pessoal ocupado alocado em atividades ligadas diretamente à produção.
Produtos ou serviços	Indica se a principal fonte de receita da empresa é a venda de bens ou de serviços industriais

**Quadro 1.** Descrição das variáveis do modelo de regressão.

Cabe destacar que o quadro 1 foi construído utilizando como base trabalhos anteriores sobre inovação tecnológica e obtenção de patentes como Cooper et alii (2004) e Milson e Wilemon (2006), Hagedorn (2002), Shefer e Fenkel (2005), Olsson e McQueen (2000) e também outros critérios propostos pelos autores deste trabalho para ampliar seu potencial investigativo.

#### 4. Descrição da amostra

Na tabela 1 é apresentada a composição da amostra da PAEP e a quantidade e o percentual de empresas que obtiveram patentes.

Setor		Total de empresas por setor	Empresas que obtiveram patentes
12. Indústria Extrativa	n	582	5
	%	1,38	0,27
15. Alimentos e Bebidas	n	4.168	85
	%	9,92	4,62
17. Produtos Têxteis	n	1.841	56
	%	4,38	3,05
18. Vestuários e Acessórios	n	4.828	67
	%	11,49	3,64
19. Artefatos de Couro	n	1.349	30
	%	3,21	1,63
21. Celulose e Papel	n	905	23
	%	2,15	1,25
22. Edição e Impressão	n	2.742	76
	%	6,52	4,13
23. Refino de Petróleo	n	79	0
	%	0,19	0,00
24. Produtos Químicos	n	1.977	229
	%	4,70	12,45
25. Borracha e Plásticos	n	2.962	202
	%	7,05	10,98
26. Minerais não-Metálicos	n	2.894	37
	%	6,89	2,01
27. Metalurgia Básica	n	1.226	30
	%	2,92	1,63
28. Produtos Metálicos	n	5.035	175
	%	11,98	9,52
29. Máquinas e Equipamentos	n	3.045	352
	%	7,25	19,14
30. Equipamentos de Informática	n	128	34
	%	0,30	1,85
31. Material Elétrico	n	1.215	91
	%	2,89	4,95
32. Eletrônicos e comunicações	n	444	84
	%	1,06	4,57
33. Equipamentos Médicos	n	575	86
	%	1,37	4,68
34. Veículos Automotores	n	1.171	65
	%	2,79	3,53
35. Outros Equip. de Transporte	n	223	8
	%	0,53	0,44
39. Outras Indústrias	n	4635	104
	%	11,03	5,66
Total	n	42.023	1839
	%	100	100

**Tabela 1** – Composição da amostra por setores industriais e quantidade de empresas que obtiveram patentes

A tabela 1 apresenta os setores industriais para os quais a PAEP possui significância estatística, onde é preciso destacar que a quantidade de empresas presente em cada estrato é diferente, sendo pequena em alguns casos, como na Indústria extrativa e em Outras indústrias, onde foi preciso agrupar algumas divisões para garantir esta significância.

Desta forma é possível observar que os setores com maior participação na amostra são os setores de Produtos metálicos com 11,98%, Vestuário e acessórios com 11,49%, Outras indústrias com 11,03%, Alimentos e bebidas com 9,92% e o setor de Máquinas e equipamentos com 7,65% do total, enquanto que os setores com menor participação nesta composição são os setores de Refino de petróleo com 0,19%, Equipamentos de informática com 0,30%, Outros equipamentos de transporte com 0,53%, Equipamentos médicos com 1,37% e a Indústria extrativa com 1,38%.

Quando se observam os dados referentes à obtenção de patentes percebe-se em primeira instância o baixo número de empresas, sendo no total apenas 1839 ou 4,38% da amostra. Entre os setores é relevante destacar o setor de Máquinas e equipamentos, responsável pela maior parcela destas empresas ou 19,14% do total, além dos setores de Produtos químicos que corresponde a apenas 4,70% do total da amostra, mas onde estão 12,45% das empresas que obtiveram patentes e do setor de Borracha e Plásticos que, participa com 14,96% do total de empresas que obtiveram patentes no período considerado pela PAEP.

Também é possível citar como destaques “negativos” os setores de Refino de petróleo, onde nenhuma empresa obteve patentes, a Indústria extrativa, com apenas 0,27% de empresas que obtiveram patentes e do setor de Outros equipamentos de transporte, onde as empresas que patentearam representam apenas 0,44% do total.

Quanto a distribuição da amostra com relação a faixa de pessoal ocupado, é possível observar pela tabela 2 que a amostra da PAEP é composta em sua maior parcela por empresas de 5 a 29 pessoas, correspondendo a 78,27% do total, a segunda maior parcela é de empresas na faixa de 30 a 99 pessoas ocupadas ou 14,05% do total da amostra, enquanto que a faixa de 100 a 499 corresponde a 6,06% e a faixa de 500 ou mais pessoas ocupadas corresponde a apenas 1,62%.

Faixas de pessoal ocupado		Até 29 Pessoas	30 a 99 Pessoas	100 a 499 Pessoas	500 ou mais
<b>Total de empresas</b>	n	32891	5904	2546	682
	%	78,27	14,05	6,06	1,62
<b>Empresas que obtiveram patentes</b>	n	977	406	335	121
	%	2,97	6,88	13,16	17,74

**Tabela 2** – Distribuição da amostra da PAEP por faixas de pessoal ocupado

Para as empresas que obtiveram patentes, esta proporção se inverte, evidenciando o efeito do tamanho na inovação tecnológica e portanto na obtenção de patentes. Assim, das empresas que estão na faixa de até 29 pessoas ocupadas, apenas 2,97% obtiveram patentes, enquanto que nas outras faixas este percentual aumenta sequencialmente com 6,88% na faixa de 30 a 99 pessoas ocupadas, 13,16% na faixa de 100 a 499 pessoas e 17,74% na faixa de 500 ou mais pessoas.

Outros aspectos relevantes sobre a amostra estão presentes na tabela 3 que mostra a composição em termos de orientação exportadora e origem do capital controlador do total de empresas e das empresas que obtiveram patentes no período considerado pela PAEP.

A grande maioria das empresas que compõem a amostra, segundo os dados apresentados na tabela 3, é de empresas não exportadoras, representando 83,82% do total, enquanto que as

empresas exportadoras correspondem a 10,96%. Entretanto, quando se observa a obtenção de patentes, verifica-se que entre as exportadoras o percentual de empresas que obtiveram patentes é de 15,07% enquanto que entre as não exportadoras este percentual é de apenas 3,06%, indicando uma possível influência da orientação exportadora na obtenção de patentes.

Orientação exportadora	Total de empresas		Empresas que obtiveram patentes		
	Exporta	Não exporta	Exporta	Não exporta	
Total	n	4604	35225	694	1078
	%	10,96	83,82	15,07	3,06

Origem do capital controlador	Total de empresas		Empresas que obtiveram patentes		
	Nacional	Internacional ou misto	Nacional	Internacional ou misto	
Total	n	39.012	1117	1557	237
	%	92,83	2,66	3,99	21,22

**Tabela 3** – Orientação exportadora e origem do capital controlador das empresas da amostra

Da mesma forma, quando se trata da origem do capital controlador das empresas, observa-se que a imensa maioria é de empresas cujo capital controlador é de origem nacional, onde esta parcela é de 92,83% contra 2,66% de empresas com capital controlador de origem internacional ou mista. Com respeito a obtenção de patentes, o percentual de empresas com capital controlador de origem internacional ou mista é de 21,22%, bem superior ao percentual de empresas de capital controlador de origem nacional que representam 3,99% do total, indicando também uma possível influência deste fator na obtenção de patentes.

## 5. Apresentação e análise dos resultados

Os resultados encontrados com a utilização da técnica de regressão logística para a obtenção de patentes na indústria do Estado de São Paulo estão apresentados na tabela 4, que traz o poder explicativo, os coeficientes das variáveis que são estatisticamente significativas e os efeitos marginais, que representam a variação na probabilidade de obtenção de patentes quando a variável explicativa sofre um incremento ou quando assume valor igual a um (em se tratando de variáveis dummies).

Assim, o primeiro aspecto a ser destacado é o poder explicativo apresentado pelo modelo, representado pelo indicador Nagelkerke  $R^2$ , que no caso deste trabalho é de 0,579, indicando que o modelo é capaz de explicar 57,90% dos casos de obtenção de patentes por parte das indústrias do Estado de São Paulo.

A primeira variável estatisticamente significativa para explicar o fenômeno estudado é o tamanho da empresa, onde uma variação incremental no número de pessoas ocupadas aumenta a probabilidade de se obter patentes em 11,12% o que pode ser explicado pelo fato de que empresas maiores normalmente possuem mais capital para investir em atividades de P&D e de engenharia não-rotineira, além dos custos relacionados ao pedido de patente que são menos significativos para empresas de grande porte, o que se reflete no desenvolvimento de novas tecnologias e posteriormente na obtenção de patentes.

A orientação exportadora também é uma variável estatisticamente significativa, onde os efeitos marginais mostram que empresas exportadoras possuem 1,62 vezes a probabilidade de obterem patentes do que empresas não-exportadoras. Isso acontece provavelmente devido à

forte competitividade do mercado internacional, o que estimula a empresa a proteger a propriedade intelectual.

Variáveis Explicativas	Modelo Completo				Modelo Reduzido			
	B	Wald	EXP(Bx')	Efeitos Marginais	B	Wald	EXP(Bx')	Efeitos Marginais
Tamanho	0,4478	26,9501	1,7366	10,38%	0,4860	42,1838	1,8203	11,12%**
Orientação exportadora	0,4794	30,6430	1,6151	1,6151	0,4824	31,7858	1,6200	1,6200*
Origem do capital controlador	0,5035	12,9931	1,6545	1,6545	0,4555	11,8595	1,5770	1,5770*
Salário médio	-0,6653	41,3620	0,0810	-4,61%				
Idade da empresa	0,0038	2,6073	1,0679	0,09%				
Grupo	-0,0637	0,4515	0,9383	0,9383				
RH ligado à produção	-0,4628	4,3997	0,6295	-37,05%	-0,4567	4,5156	0,6334	-36,66%*
Bens ou serviços	0,2365	4,4210	1,2668	1,2668	0,2203	4,3077	1,2464	1,2464*
Investimentos financeiros em P&D	0,4427	0,0127	1,0003	11,07%				
RH em P&D	-0,1555	0,2420	0,9969	-3,89%				
Laboratório de P&D	0,3244	13,7730	1,3833	1,3833	0,3342	15,6362	1,3969	1,3969*
Cooperação em P&D	0,0074	0,0059	1,0074	1,0074				
Apoio Governamental	-0,0996	1,0016	0,9052	0,9052				
Fontes internas	0,2741	9,6029	1,3154	1,3154	0,2551	8,8286	1,2906	1,2906**
Fontes ligadas ao mercado	-0,2821	6,2547	0,7542	0,7542	-0,2737	6,1848	0,7605	0,7605*
Fontes institucionais	0,0393	0,2820	1,0401	1,0401				
Outras fontes	0,7943	94,3176	2,2130	1,3833	0,8034	102,7961	2,2332	2,2332*
-2 Log Likelyhood		5511,373	OBTENÇÃO DE PATENTES			Predito		% correta
Cox & Snell R <sup>2</sup>		0,528				0	1	
Nagelkerke R <sup>2</sup>		0,579	Observado		0	2983	334	89,93
* Significante a 5%					1	667	1104	486
** Significante a 1%			% total				70,68	

Tabela 4 - Fatores de influência na obtenção de patentes.

Como indicado na descrição da amostra, assim como a orientação exportadora, a origem do capital controlador também é uma variável significativa, sendo que os efeitos marginais mostram que empresas com origem do capital controlador internacional ou misto possuem probabilidade de obter patentes igual a 1,57 vezes a probabilidade das empresas cujo capital controlador é de origem nacional, o que pode ser explicado pela preocupação da matriz da empresa em proteger as inovações desenvolvidas nas filiais, buscando patentear principalmente em seu país de origem, fato muito comum entre empresas com esta característica.

O percentual de recursos humanos alocados em atividades diretamente ligadas à produção, ao contrário das variáveis apresentadas anteriormente, impacta negativamente a probabilidade de obtenção de patentes, sendo que um incremento nesta variável diminui esta probabilidade em 36,66%, o que se explica pelo fato de que a obtenção de patentes está relacionada à produção

intelectual, sendo que empresas com maior ênfase na parte produtiva possuem menor probabilidade de inovar e conseqüentemente obterem patentes.

Outra característica significativa é a origem da maior parte do faturamento das empresas, onde aquelas que possuem a maior parte de suas receitas provinda da venda de bens, possuem probabilidade de obterem patentes 1,24 vezes maior do que aquelas que prestam serviços industriais, o que pode ser explicado pelo fato de que bens podem ser patenteados e serviços não, por isso elas são naturalmente estimuladas a se proteger por meio de patentes.

A presença de laboratório ou departamento específico de P&D também é significativa estatisticamente, sendo que empresas que possuem este tipo de infra-estrutura têm probabilidade igual a 1,40 vezes a probabilidade de obter patentes das empresas que não têm. Isto se explica por se tratarem de ambientes específicos para a geração de conhecimentos e tecnologias aplicáveis a indústria e, portanto, altamente patenteáveis.

Em se tratando de fontes de informação para atividades de inovação, a variável, relativa às fontes internas, mostra que empresas que atribuíram importância a este tipo de fontes possuem probabilidade de obterem patentes igual a 1,29 vezes a probabilidade de empresas que não atribuíram, o que pode ser explicado pelo fato de que o conhecimento gerado dentro da própria empresa (no departamento de P&D ou em outras áreas), tem um caráter diretamente aplicável ao seu próprio negócio, gerando inovações em produtos e processos e estimulando a sua proteção por parte das empresas por meio de patentes.

Em relação às fontes ligadas ao mercado, surpreendentemente os resultados mostram que empresas que atribuíram importância a estes tipos de fontes têm probabilidade de obter patentes igual a apenas 0,75 vezes a probabilidade das empresas que não atribuíram, tendo portanto uma influência negativa, o que se explica pelo fato de que embora o conhecimento provindo do mercado seja útil, muitas vezes já é de propriedade de outras empresas, não podendo portanto ser patenteadas.

A última variável estatisticamente significativa é a atribuição de importância às chamadas outras fontes (feiras, eventos ou aquisição de licenças), cujos resultados mostram que as empresas industriais do estado que atribuíram importância para este tipo de fontes possuem probabilidade de obterem patentes igual a 2,23 vezes a probabilidade de empresas que não atribuíram, o que pode indicar que ao ter contato com este tipo de eventos onde os produtos e processos já estão protegidos por meio de patentes ou mesmo ao adquirir novas licenças e patentes as empresas ficam estimuladas a proteger seu próprio patrimônio intelectual, o que explica a maior probabilidade de se obter patentes.

## **6. Conclusões**

Esta pesquisa teve por objetivo analisar os fatores de influência no desempenho na obtenção de patentes da indústria do Estado de São Paulo. Para atingir este objetivo foi construído um modelo de regressão logística que relacionou diversos fatores que podem influenciar a probabilidade de obtenção de patentes pela indústria paulista.

Os resultados mostram que o modelo utilizado possui um poder explicativo significativo quando aplicado para explicar a obtenção de patentes, sendo capaz de explicar cerca de 58% dos casos de obtenção de patentes, o que permite a conclusão de que o modelo foi corretamente especificado e não apresenta problemas significativos de multicolinearidade.

Com respeito obtenção de patentes, é possível concluir que os fatores que possuem influência na ocorrência deste fenômeno são: o tamanho da empresa, a orientação exportadora, a origem do capital controlador, a idade da empresa, a origem da maior parte da receita da empresa provir da venda de bens industriais, o percentual de recursos humanos alocados em atividades diretamente ligadas a produção, a presença de laboratório ou departamento específico de P&D e a atribuição de importância para fontes internas, ligadas ao mercado e outras fontes de informação.

Destas variáveis, apenas o percentual de recursos humanos alocados em atividades diretamente ligadas a produção e a atribuição de importância às fontes institucionais possuem impacto negativo na ocorrência de obtenção de patentes e todas as outras aumentam a probabilidade do fenômeno ocorrer.

Estes resultados confirmam estudos empíricos presentes na literatura como os de Brouwer e Kleinknecht (1999) (tamanho da empresa), Salomon e Shaver (2005) (orientação exportadora), De Negri e Turchi (2007) (origem do capital controlador), Cefis e Marsili (2006) (idade da empresa), Santarelli e Sterlachini (presença de laboratório ou departamento específico de p&D) e Quadros et alii (2001) (fontes de informação para atividades inovativas).

É possível observar também por meio dos resultados que algumas variáveis do modelo não são estatisticamente significativas para explicar a obtenção de patentes, sendo que algumas delas são comumente citadas na literatura como condicionantes do desempenho inovador das empresas como os investimentos financeiros e de recursos humanos em pesquisa e desenvolvimento, bem como a cooperação neste item.

Por isso, deve-se destacar que estes resultados são relativos à indústria paulista de forma agregada e que setorialmente (considerando os vinte e um setores com significância estatística na PAEP) existem diferenças quanto a quais variáveis impactam a probabilidade de obtenção de patentes e qual a contribuição de cada variável para o aumento ou a redução desta probabilidade, como pode ser verificado em Pacagnella Júnior (2006).

De modo geral os resultados encontrados por este trabalho apresentam como contribuição a junção de diversos aspectos relevantes em um mesmo modelo teórico-empírico que permitiu traçar um perfil da empresa com maior chance de obter patentes e qual a influência das variáveis que compõe este perfil.

Entender este perfil pode auxiliar na criação de estratégias tecnológicas das empresas industriais paulistas ou ainda fornecer subsídios para a implementação de políticas públicas que fomentem a inovação tecnológica.

Desta forma, espera-se que este trabalho possa contribuir para a compreensão do fenômeno estudado e de outros relacionados. Além disso deixa-se como sugestão a realização de estudos semelhantes, baseados em *surveys* em outros estados ou nos setores industriais mais importantes economicamente ou de maior relevância tecnológica, de modo a verificar a validade e relevância do modelo formulado ou ainda encontrar outros fatores de influência não discutidos neste trabalho.

## 7. Referências

ABRAHAM, B., P. MOITRA, S., D. Innovation assessment through patent analysis. *Technovation*, Vol.21, n.4 p.245-252, 2001.

ALBUQUERQUE, E., M., SIMÕES, R. BAESSA, A., CAMPOLINA, B., SILVA, L. A Distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, Vol.1, n.2, p.225-251, 2002.

ARCHIBUGI, A. Patenting as an indicator of technological innovation: a review. *Science and Public Policy*, 1992.

BROUWER, E. KLEINKNECHT, A. Innovative output, and a firm's propensity to patent. An exploration of CIS micro data, *Research Policy*, Vol. 28, n.6, p. 615-624, 1999.

BURKE, P.,F, REITZIG, M., Measuring patent assessment quality: Analyzing the degree and kind of (in)consistency in patent offices' decision making, *Research Policy*, Vol. 36, n.9 p. 1404-1330, 2007.

CEFIS, MARSILI, O. Survivor: The role of innovation in firms' survival, *Research Policy*, Vol. 35, n.5, p. 626-641, 2006.

CHOY, C.,S., YEW, W.,K., LIN, B. Criteria for measuring KM performance outcomes in organizations", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 106, n. 7, p. 917-36, 2006.

COOMBS, J. E., BIERLY, P., E. Measuring technological capability and performance. *R&D Management* , Vol. 36, n.4, p. 421-438, 2006

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

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

ENCAOUA, D. GUELLEC, D., MARTÍNEZ, C. Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis. *Research Policy* Vol. 35, n. 9, p. 1423–1440, 2006.

FAPESP, *Indicadores de C&T e Inovação em São Paulo*, São Paulo: Editora FAPESP, 2004.

GREENE, W. H. *Econometric analysis*, 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1993.

HAGEDOORN, J. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 2002.

HAIR JR., J. et alii. *Multivariate Data Analysis*, Ed. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall Inc., 1995.

HOU, J. L., LIN, H. Y. A multiple regression model for patent appraisal. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 106, n. 9, p. 1304-1332, 2006

HUMPHREYS, L., F., L. Análise da proteção das patentes segundo a lei brasileira. Revista Brasileira de Direito Internacional, Vol. 4, n.4, p.158-171, 2006

OCDE, Compendium of Patent Statistics, Disponível em <<http://www.oecd.org>>. Acesso em 14 de dez de 2007.

OLSSON, H., MCQUEEN, D., H., Factors influencing patenting in small computer software producing companies, Vol. 20, n. 10, p.563-576, 2000.

OCDE, Compendium of Patent Statistics, Ed. OCDE, Paris, 2007.

PACAGNELLA JÚNIOR, A.C. A inovação tecnológica nas indústrias do Estado de São Paulo: uma análise dos indicadores da PAEP. Ribeirão Preto, Dissertação de mestrado, 243p. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

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, Vol. 67, n. 2 , p.203-219, 2001.

REITZIG, M. What determines a patent value? Insights from semiconductor industry, Research Policy, Vol.32, n.1 , p.13-26, 2001.

SALOMON, M. R., SHAVER, M. J. Learning by exporting: new insights from examining firm innovation, Journal of Economics & Management Strategy, Vol. 14, n. 2, p. 431-460, 2005.

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