

# **A IMPORTÂNCIA DO INVESTIMENTO EM INOVAÇÕES E DA DIMENSÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA DAS EMPRESAS PARA O SEU DESEMPENHO: UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA**

Área Temática 5: Economia industrial, ciência, tecnologia e inovação

Marina Miotto Becker – mestranda no Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE) –  
UFRGS – miottobecker@yahoo.com.br

Mateus Rodrigo Dal Bosco – mestrando no Programa de Pós Graduação em Agronegócios  
(CEPAN) – UFRGS - mrdalbosco@yahoo.com.br

## **Resumo**

Este artigo procura analisar, teórica e empiricamente, se há relação entre: os valores investidos pelas empresas inovadoras em atividades inovativas, a dimensão da sua estrutura produtiva – medida pelo número de pessoas ocupadas por empresa – e o seu desempenho, principalmente financeiro. O estudo teve por base 23 setores da indústria de transformação brasileira no ano de 2005. Os dados, por sua vez, foram submetidos a uma análise estatística, por meio da regressão log-linear. Os resultados obtidos permitiram concluir que há convergência entre a teoria e análise empírica, assim ambas enfatizam a importância dessas variáveis explicativas (valor investido em inovações e tamanho da empresa) para melhorar a performance de uma empresa.

**Palavras-chave:** inovação, indústria de transformação, teoria evolucionista

## **1- Introdução**

Conquistar um bom desempenho financeiro é um dos objetivos das empresas nos mais diversos setores produtivos. Para tanto, faz-se necessário a utilização de algumas estratégias competitivas. Nesse sentido, a inovação é um dos propulsores da competição e do desenvolvimento industrial. A literatura, principalmente aquela baseada na análise dinâmica dos processos, também demonstra que a inovação é uma estratégia que possibilita às empresas auferirem maiores ganhos, e por conseqüência obterem melhor desempenho frente as suas rivais. Além disso, do ponto de vista empresarial, as empresas mais dinâmicas e rentáveis são justamente aquelas mais inovadoras.

Assim, apesar do risco e da incerteza, a inovação, quando bem sucedida, pode produzir um impacto relevante nos resultados econômicos das empresas. Entretanto, para lidar com esse ambiente de riscos e incertezas, elas devem concentrar seus esforços na obtenção e

sustentação de vantagem competitiva, sendo que empresas de maior porte, normalmente, conseguem apresentar um melhor diferencial de competitividade do que as de menor porte. Com efeito, grandes unidades produtivas estabelecem rotinas de uma forma mais eficaz, tornando a realização de novas combinações um processo continuado. Ademais, também possuem um volume maior de recursos monetários para financiar os gastos necessários à realização de inovações.

Dessa maneira, este artigo tem como objetivo analisar a importância dos gastos nas mais diversas formas de inovação para o desempenho das empresas, assim como verificar se a dimensão da unidade produtiva também influencia nessa performance. O foco da análise, por sua vez, encontra-se nos diversos setores produtivos da indústria de transformação brasileira referente ao ano de 2005.

O presente trabalho está dividido em cinco seções. Após essa breve introdução, a segunda seção apresenta a metodologia utilizada, com ênfase na revisão bibliográfica e na manipulação de dados. Na seção três é realizada uma análise teórica sobre o assunto, a qual destaca o estudo de diferentes autores a respeito da importância do investimento em inovações para a performance das empresas, assim como outros fatores que também contribuem para esse resultado. Na seção quatro, o foco volta-se para a análise do modelo propriamente dito, o qual vai ao encontro com a teoria exposta. Na quinta seção, registram-se as principais conclusões.

## **2- Aspectos Metodológicos**

Primeiramente realizou-se uma revisão bibliográfica dos mais variados pontos de vista acerca do fato estudado. Salienta-se que grande parte da literatura consultada é de caráter evolucionista, uma vez que a consideramos mais comprometida com a real análise sobre os processos envolvendo as firmas, as indústrias e o mercado. Com efeito, como destaca Langlois e Robertson (1995) as estratégias do mundo real devem tentar lidar com a incerteza inerente ao futuro, com os mercados que ainda não existem e produtos que os potenciais compradores não estão familiarizados, com processos de produção inexperiente, e com o uso de habilidades e conhecimentos específicos que podem ser de difícil ou impossível transmissão.

Afora isso, os autores dessa corrente têm como fonte teórica os estudos e análises de Schumpeter, o qual considera que a inovação é um aspecto central da atividade econômica.

Entendem assim que o sistema não converge para “um equilíbrio” (como consideram os neoclássicos), mas ao contrário, o que prevalece é o desequilíbrio, que é decorrente do empenho de diferenciação e da criação de vantagens competitivas.

Posteriormente, seguiu-se para verificação empírica com o intuito de reafirmar a influência que o dispêndio em inovações e o tamanho das empresas provocam no desempenho financeiro dessas unidades. Para tanto, a população a ser investigada foi obtida por meio do banco de dados da pesquisa industrial de inovação tecnológica (PINTEC), realizada pelo IBGE.

Os principais aspectos metodológicos estão sistematizados nos seguintes itens:

- População: setores da indústria de transformação brasileira do ano de 2005.
- Tamanho da amostra: é constituída por um total de 23 setores da indústria de transformação.
- Manipulação dos dados: para realizar a análise sobre a influência do valor dispendido pelas empresas inovadoras e da dimensão da estrutura produtiva das empresas no seu desempenho financeiro, utilizou-se os critérios assinalados a seguir - dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas em cada setor dividido pelo número de empresas que inovam em cada setor (como medida de investimento em inovações); número total de pessoas ocupadas<sup>1</sup> em cada setor dividido pelo número de empresas de cada setor (como medida de tamanho da empresa); receita líquida de vendas<sup>2</sup> de cada setor diminuído dos custos das operações industriais<sup>3</sup> de cada setor dividido pelo número de empresas de cada setor (como medida de desempenho financeiro).

---

<sup>1</sup> Total de pessoas ocupadas - Compreende a totalidade das pessoas ocupadas em 31/12 do ano de referência da pesquisa com ou sem vínculo empregatício, remuneradas diretamente pela empresa. Foram consideradas as pessoas afastadas em gozo de férias, licenças, seguros por acidentes, etc. , desde que estes afastamentos não tenham sido superiores a 30 (trinta) dias.

<sup>2</sup> Por receita líquida de vendas (RLV), segundo a metodologia utilizada pelo IBGE, compreende-se o total das receitas provenientes das vendas dos produtos fabricados pela unidade e por outras unidades da mesma empresa, como também as receitas líquidas auferidas com serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos. Entende-se também por receita líquida de vendas a receita bruta deduzidos dos impostos incidentes sobre as vendas, ou seja, aqueles que guardam proporcionalidade com o preço de venda (ICMS, PIS/PASEP sobre faturamento, COFINS, etc.) IPI, vendas canceladas, abatimentos e descontos incondicionais.

<sup>3</sup> Por custos das operações industriais (COI), segundo metodologia utilizada pelo IBGE, compreende-se o total dos custos diretos e indiretos de fabricação realizados pela unidade a título de: consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes - inclusive material de embalagem, combustíveis usados como matérias-primas e lubrificantes; consumo de combustíveis usados para acionar maquinaria e para aquecimento; consumo de energia elétrica; consumo de peças e acessórios e pequenas ferramentas para manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção; serviços industriais prestados por outras empresas e por outras unidades da mesma empresa; serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por outras unidades da mesma empresa e por outras empresas; serviços industriais prestados por pessoas físicas sem vínculo empregatício - inclusive trabalhadores em domicílio.

- Método estatístico utilizado: regressão log-linear.
- Análise de dados: EViews 6

### **3- Revisão Bibliográfica**

A possibilidade de haver estreita relação entre a aplicação de processos e técnicas inovadoras e o desempenho das empresas é antiga. Com efeito, ao realizar uma leitura de diversos autores sobre a teoria evolucionária, depreende-se que para eles a inovação é a principal fonte de competitividade, uma vez que é por meio dela que se pode obter vantagens em relação aos seus rivais. Aliada a essa questão, faz-se referência à afinidade entre inovação e a dimensão da estrutura produtiva de cada empresa. Nesse sentido, a literatura aponta que firmas maiores tem mais condições de investir em estratégias inovativas e por conseqüência apresentam uma melhor performance. Dessa forma, esta seção apresentará as análises e conclusões de alguns autores renomados sobre esse assunto.

#### **3.1- A Importância das Inovações e da Dimensão da Estrutura Produtiva das Empresas**

A teoria evolucionista adota uma abordagem dinâmica<sup>4</sup> dos processos de concorrência. Assim o capitalismo é entendido como um sistema que está perpetuamente se transformando e se adaptando. Uma importante causa desta característica do sistema de mercado citado é o constante avanço técnico experimentado por estas economias. Dessa forma, é fundamental analisar como ocorre o processo de inovação, pois é essa ação competitiva que gera a evolução das empresas em um sistema capitalista.

No início do século XX, já encontramos autores que expõem as suas preocupações e estudos a respeito da importância de se investir em novos processos, novos produtos, ou seja, em inovações. Assim, Schumpeter (1997) foi um dos pioneiros a entender o capitalismo como um sistema que está em constante transformação por suas próprias forças internas e que a competitividade entre as empresas, cujo principal instrumento é a inovação, seria a força motriz das suas engrenagens. Afora isso, para o referido autor a inovação é explicada pelos

---

<sup>4</sup> Por dinâmico entende-se um sistema que está constantemente se transformado, evoluindo, porém não se trata apenas da análise e da mudança dos fatos no decorrer do tempo, mas sim da mudança econômica que emerge dentro do próprio sistema.

resultados que ela produz, ou seja, pela conquista de lucros extraordinários. Esse fato está ligado, por sua vez, a acumulação e valorização do capital, que pode originar as assimetrias existentes em uma economia capitalista. Essas assimetrias criam, dessa forma, as vantagens competitivas de mercado.

Entretanto, para que ocorra a realização de novas combinações é preciso que um agente econômico, indivíduo ou organização, esteja disposto a concretizá-las. Por isso, segundo Schumpeter esse agente, identificado como “empresário”, é o portador do mecanismo da mudança, uma vez que é ele quem irá colocar em práticas esses novos empreendimentos.

Todavia, só é possível falar sobre o empresário inovador quando se está tomando por base a pequena empresa no mercado concorrencial, pois, no capitalismo oligopolizado (sendo este o sistema econômico que realmente encontramos em nossa sociedade) a inovação está contida nas grandes unidades produtivas. Nelas não há mais a presença de um indivíduo que é o empresário portador da mudança, mas sim um setor de P&D, um setor de marketing, etc., formando uma equipe de especialistas responsáveis por realizar as funções que na pequena empresa eram destinadas a uma única pessoa. Há, por isso, um aumento da impessoalidade com o progresso e a empresa passa por um processo de automatização, dependendo cada vez menos de requisitos como a iniciativa individual, já que as decisões são tomadas em grupos.

De acordo com Schumpeter, então, o progresso parece ter aumentado com o surgimento da grande empresa. Com efeito, para realizar esses investimentos em novas combinações (inovações), faz-se necessário uma ampla estrutura produtiva, já que a produção em série e em larga escala parece mais exitosa – segundo observações históricas e práticas – do que a produção de poucas unidades. Entretanto, para que se consiga objetivar esses investimentos é indispensável que a empresa possua um amplo capital financeiro.

Em **Capitalismo, socialismo e democracia**, Schumpeter enfatizou, em alguns capítulos, as vantagens que as firmas de grande porte poderiam obter na realização de projetos que objetivassem técnicas inovadoras. Essas empresas, porém, não atuam, normalmente, sob condições de livre concorrência, mas em mercados que seriam melhor definidos como oligopólios. Assim, o citado autor expõe que o monopolista, que atua nesse mercado, é todo aquele que vende um produto que de alguma forma diferencia-se dos artigos que os demais comercializam. Outrossim, para Schumpeter, esse agente dispõe de métodos superiores que, muitas vezes, não estão disponíveis para seus potenciais concorrentes. Por isso, não é possível sustentar a tese concernente aos elevados preços e baixa produção nesse sistema de mercado, ou seja, as grandes empresas oligopolistas presentes na economia capitalista apresentam eficiência técnica superior as pequenas empresas.

Afora isso, Schumpeter salienta que quando a empresa está disposta a despende recursos em um novo processo, sua primeira atitude é criar um departamento de pesquisa, no qual o sucesso da nova invenção repercutirá no êxito dos funcionários. Dessa maneira, a administração privada, que se motiva pelo lucro, adotará um novo sistema de produção à medida que ele tenha capacidade de produzir um número maior de renda futura por unidade de valor do que o método antigo. Esse fato impulsiona o progresso da sociedade, repercutindo no aumento do nível de vida de toda a população.

Nelson e Winter (2005), no livro **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**, destacam, por sua vez, a prática de procedimentos rotineiros. Eles entendem que rotinas são as competências de uma organização. Assim, no decurso do seu desenvolvimento, uma empresa adquire um repertório de hábitos e costumes que derivam de suas atividades ao longo dos anos, as quais melhoram a sua performance.

Nesse mesmo sentido convergem as idéias de Freeman & Soete (2008). Eles consideram que as inovações, durante o século XX, transferiram-se do empresário individual para os departamentos de pesquisa e desenvolvimento das empresas de médio e grande porte. Esse processo ocorreu por meio do emprego de cientistas e engenheiros qualificados, de contatos com universidades e outros centros científicos e da promoção e adaptação de mudanças técnicas pelas empresas. Dessa forma, grande parte das importantes inovações ocorre devido às atividades desses profissionais dedicados a pesquisa e ao desenvolvimento, em combinação com as estratégias mais gerais da empresa (marketing, engenharia, finanças, etc.). Assim, um forte investimento em atividades ligadas a inovação pode fornecer a uma firma vantagens competitivas.

Freeman e Soete resumem em dez pontos as características das firmas que executam inovações de forma bem-sucedida, segundo o estudo que realizaram sobre as evidências históricas das principais ondas de mudança técnica:

1. Uma forte P&D profissional interna;
2. Execução de pesquisas básicas ou vínculos próximos com os que fazem tais pesquisas;
3. O uso de patentes para obter proteção e para negociar com concorrentes;
4. Um tamanho suficientemente grande para poder financiar gastos relativamente pesados de P&D por um longo período de tempo;
5. Menores períodos de experimentação que os dos concorrentes;
6. Disposição para correr altos riscos;
7. A identificação precoce e imaginativa de um mercado potencial;
8. Uma atenção cuidadosa com o mercado potencial e esforços substanciais para envolver, educar e proporcionar assistência aos usuários e consumidores;
9. Um empreendedorismo suficientemente forte para coordenar a P&D, a produção e o *marketing*;
10. Boas comunicações com o mundo científico externo, assim como com os consumidores. (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 353).

Percebe-se que desses dez itens, grande parte deles, senão a maioria, estão relacionados aos investimentos em inovação ou à dimensão da estrutura produtiva da empresa, já que só poderiam ser realizados em unidades produtivas com um porte, no mínimo, médio, para não dizer de grande porte.

Outra abordagem importante a ser considerada é a de George e Joll (1981). Eles também estabelecem relações entre a estrutura de mercado e o desempenho inovador das indústrias. Com efeito, o desempenho das firmas não pode ser avaliado de maneira estática, já que depende da capacidade de lançar novos produtos e novos processos produtivos, os quais permitem que uma empresa permaneça competitiva. Os autores concluíram que há duas razões que levam as firmas com considerável poder de mercado (ou seja, grandes empresas) a se dedicarem à atividade inovadora. O primeiro motivo diz respeito aos incentivos – apropriação dos ganhos financeiros – e o segundo refere-se à capacidade relativa de inovar, pois, como já foi exposto, a inovação é uma atividade que envolve inúmeros riscos, além de ser bastante dispendiosa.

Dessa forma, muitas empresas investem consideráveis quantias de recursos financeiros com pessoal capacitado e na formação de um setor de P&D eficiente, na tentativa de amenizar as incertezas, e também com o intuito de modificar os processos produtivos para lançar um novo produto. Assim, as firmas inseridas em mercados mais concentrados, cujas estruturas são maiores, obtêm maiores lucros, dispondo, por conseguinte, de maiores quantias monetárias para financiar tanto os gastos com P&D como os demais investimentos necessários à realização de inovações.

Mário Possas (2004) ao analisar o *locus* de interação competitiva das empresas, o mercado, percebeu que a concorrência é um processo de intercâmbio entre agentes econômicos (firmas) visando à apropriação privada de lucros. Além disso, o autor expõe que o processo de concorrência não se opõe ao monopólio, que é o resultado de um esforço inovador bem-sucedido. Um ambiente competitivo bem estabelecido é importante para preservar e fortalecer a concorrência, porém, isso não significa que os concorrentes devam ser enfraquecidos. Dessa forma, o fortalecimento da concorrência pressupõe que os competidores também sejam fortes, ou seja, eles devem possuir eficiência técnica, organizacional e produtiva.

A dinâmica do processo concorrencial é conducente à constituição de grandes unidades produtivas, muitas vezes, “trustificadas”. É, pois, na grande empresa que a descontinuidade do processo de inovação se reduz, uma vez que por meio dos seus setores de P&D ela consegue

estabelecer rotinas tornando a realização de novas combinações um processo continuado. É por isso, que grandes empresas que detêm influência sobre o mercado possuem maiores chances de obter sucesso.

Nelson e Winter (2005), por sua vez, focalizam suas análises nas relações de causalidade entre a estrutura do mercado, os gastos em inovações ou de forma mais específica, os gastos em P&D, e variáveis indicativas do desempenho da indústria. Eles entendem, como outros autores, que os mercados mais propícios a inovação são os que possuem certo grau de concorrência (nem a concorrência perfeita, nem o monopólio), nos quais se destacam as grandes empresas. Outrossim, nesses mercados, as taxa de retorno são mais altas como um todo e por isso elas protegem as firmas que despendem recursos e projetos “inovativos”.

Em um dos capítulos do livro **A teoria do crescimento da firma**, Penrose expõe que o crescimento e o tamanho das firmas adquirem um significado para a economia como um todo. Isso ocorreria, pois a organização da produção no âmbito de uma firma individual difere substancialmente da organização da produção promovidas por meio das atividades do mercado aberto. Além disso, a autora destaca que:

Há consideráveis evidências de que as pequenas firmas, apenas devido a seus tamanhos, estão restringidas pelo seu contexto a certos tipos de oportunidades cuja perspectiva de expansão continuada são extremamente limitadas. (PENROSE, 2006, p. 319).

Nesse contexto, Penrose levanta a questão de que restrições às oportunidades de crescimento são impostas a pequenas firmas por condições externas, principalmente pelo superior poder de concorrência das grandes empresas. Ou seja, as firmas menores encontram-se numa posição em relação ao mundo exterior de maneira diferente das grandes empresas. Assim, não se poderia deixar de reconhecer que as firmas que são maiores e mais antigas, nos mais diversos setores de atividades, tendem a possuir vantagens competitivas em relação às menores ou mais novas. Com efeito, os contatos de mercado das empresas de grande porte tendem a ser mais abrangentes, assim como seu posicionamento no mercado de capitais e seus recursos financeiros. Afora isso, essas grandes empresas acumularam valiosas experiências e, devido ao seu tamanho, elas podem obter proveito de inúmeras economias tecnológicas e organizacionais difíceis de serem adquiridas em menor escala de atividade.

Dessa forma, a teoria evolucionária vai ao encontro das hipóteses de que um maior investimento em inovações e de que firmas de maior porte podem apresentar melhor



desempenho financeiro e concorrencial frente as suas rivais. Na próxima seção será realizada a análise empírica das suposições propostas.

#### **4- Análise de Dados**

Segundo a teoria estudada, a inovação, principalmente tecnológica, consiste em um instrumento essencial para aumentar a produtividade e a competitividade das organizações e, dessa forma, melhorar a sua performance, tanto financeira quanto administrativa. Afora isso, o bom desempenho das empresas também está relacionado à dimensão da sua estrutura produtiva, uma vez que firmas de médio e grande portes conseguem estabelecer mais facilmente vantagens competitivas.

##### **4.1- Análise simples: tabelas e gráficos**

Agora, esse estudo teórico será analisado empiricamente. Para que haja essa comprovação serão analisados 23<sup>5</sup> setores da indústria de transformação brasileira no ano de 2005. A tabela abaixo apresenta os dados que serão manipulados, com o intuito de se obter resultados mais claros e transparentes, e posteriormente modelados segundo o modelo de regressão linear múltipla cuja forma funcional consiste, neste caso, na log-linear.

---

<sup>5</sup> Apesar de ser uma amostra pequena segundo critérios estabelecidos estatisticamente, essa amostra de 23 setores abrange toda a indústria de transformação brasileira, assim não compromete a análise que será realizada.

**Tabela 1 - Empresas Inovadoras e Não Inovadoras nos Dados Gerais da Pesquisa Industrial Anual e da Pesquisa de Inovação Tecnológica - Brasil - 2005**

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Número de Empresas	Pessoal Ocupado	Dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas (1)		Receita Líquida de Vendas (RLV) (1000 R\$)	Custos das Operações Industriais (COI) (1000 R\$)
			Número de empresas	Valor (1 000 R\$)		
<b>Indústrias de Transformação</b>	<b>89.205</b>	<b>5.923.142</b>	<b>19 621</b>	<b>33 724 694</b>	<b>1.202.698.981</b>	<b>662.273.435</b>
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	11.588	1.241.149	2 412	3 959 381	228.000.760	135.281.451
Fabricação de produtos de fumo	70	25.599	11	121 346	8.863.498	4.548.396
Fabricação de produtos têxteis	4.154	319.587	807	746 827	25.804.162	14.525.321
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	12.162	445.951	1 912	264 426	15.314.501	7.823.911
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	4.556	381.866	888	555 855	19.812.736	11.503.544
Fabricação de produtos de madeira	5.089	210.562	689	279 539	15.320.691	7.545.652
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1.784	141.300	295	1 090 086	37.406.106	19.904.608
Edição, impressão e reprodução de gravações	3.973	178.999	872	660 768	22.958.659	8.777.974
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	206	121.083	68	1 764 080	122.964.724	36.946.113
Fabricação de produtos químicos	3.801	333.448	1 383	3 952 816	158.554.872	93.683.464
Fabricação de artigos de borracha e plástico	5.308	294.038	1 287	1 492 075	45.876.887	27.466.240
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	6.643	278.253	1 178	1 025 344	31.153.550	15.314.148
Metalurgia básica	1.470	176.213	387	1 983 632	97.690.086	55.961.160
Fabricação de produtos de metal	8.573	305.382	1 873	1 231 921	40.865.618	21.836.863
Fabricação de máquinas e equipamentos	5.799	370.273	1 790	2 785 497	67.200.544	37.245.723
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	211	24.216	608	1 052 514	10.348.184	5.681.904
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1.892	173.095	115	397 961	30.501.578	17.256.643
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	644	79.595	307	1 953 105	37.516.675	24.712.958
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	921	77.561	488	398 235	7.521.953	2.853.282
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	2.214	372.903	559	5 982 852	135.285.842	86.160.377
Fabricação de outros equipamentos de transporte	589	78.783	176	1 462 843	24.053.083	15.597.704
Fabricação de móveis e indústrias diversas	7.087	279.701	1 478	546 269	18.594.356	11.119.423
Reciclagem	470	13.585	37	17 319	1.089.917	526.574

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 e Pesquisa Industrial Anual 2005.

(1) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado.

Na próxima tabela apresentamos os dados, de certa forma, já transformados. Consideramos importante demonstrar a relação percentual entre as variáveis: tamanho da empresa, valor gasto em inovações<sup>6</sup> pela firmas inovadoras e o desempenho das empresas. O

<sup>6</sup> Essas inovações podem ocorrer de diversas formas. Nos dados das tabelas apresentadas pela PINTEC de 2005, destaca-se as seguintes inovações: atividades internas de P&D aquisição externa de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de software; aquisição de máquinas e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado e projeto industrial e outras preparações técnicas. Um investimento mais acentuado em alguma dessas práticas irá indicar a estratégia predominante em cada setor, porém esse não é o foco deste trabalho.

intuito é avaliar se os diversos setores apresentam a mesma relação, ou seja, se há um padrão a ser seguido ou se a hipótese proposta é um caso isolado.

Dessa forma, utilizamos o número de pessoas ocupadas em determinado setor e dividimos pelo total de empresas desse setor, assim obtemos uma média de quantas pessoas trabalham por empresas em um determinado setor. Apesar de entender que essa média não corresponde ao real tamanho de cada firma, uma vez que em um determinado setor pode haver uma empresa de grande porte que toma para si grande parte da mão-de-obra deste setor, utilizamos como medida de tamanho de empresas a média simples de pessoas ocupadas por setor.

Realizamos transformação semelhante também para a medida de valor dispendido em inovações e para a medida de desempenho. Assim, a hipótese que estamos considerando é se setores que possuem mais pessoas empregadas dividido pelo número de empresas (ou seja, se empresas maiores) e se firmas que investem mais em inovação por número de empresas que realizam atividades inovativas (ou seja, um maior valor investido em inovações) apresentam melhor desempenho financeiro.

A tabela apresentada a seguir mostra que há essa relação positiva. Dessa maneira, os setores com um maior número de pessoas empregadas, a exemplo da indústria produtora de fumo e de coque e refino de petróleo, oferecem melhor desempenho. Outrossim, são também esses setores que mais investem em inovações.

**Tabela 2 - Relação Percentual das Variáveis Tamanho da Empresa, Valor Dispendido em Inovações e Desempenho das Empresas Considerando as Empresas Inovadoras e Não Inovadoras - Brasil - 2005**

Atividades selecionadas da indústria	(Pessoal Ocupado/Número de Empresas)%	(Dispendios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas/Número de Empresas que Inovam)%	(RLV - COI/Número de Empresas)%
<b>Indústrias de Transformação</b>	1	1	1
Alimentícios	0,040989195	0,018326689	0,012139373
Fumo	0,139965031	0,124335971	0,093534282
Têxteis	0,029442565	0,010327123	0,004119379
Vestuário	0,014031849	0,001543458	0,000934382
Couro	0,032074567	0,006986883	0,002766873
Madeira	0,015834915	0,004531668	0,002318034
Celulose e papel	0,030307271	0,041262133	0,014881967
Edição, impressão e reprodução de gravações	0,017240541	0,008461487	0,005414746
Coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	0,22509248	0,288117092	0,633945881
Fabricação de produtos químicos	0,033569231	0,031899356	0,025890907
Borracha e plástico	0,021200163	0,012938906	0,005262423
Minerais não-metálicos	0,016028663	0,009715975	0,003617242
Metalurgia básica	0,045869609	0,057247899	0,043063046
Metal	0,013631833	0,007340583	0,003367456
Máquinas e equipamentos	0,02443364	0,017369292	0,007836338
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,043930426	0,019312297	0,010622961
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,035018602	0,038527753	0,033559718
Material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicações	0,047323137	0,070939106	0,030178993
Instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	0,032229772	0,009113115	0,007691061
Veículos automotores, reboques e carrocerias	0,064464391	0,11947069	0,033667505
Outros equipamentos de transporte	0,051166199	0,092928219	0,021770284
Móveis e indústrias diversas	0,01510442	0,004127031	0,001600285
Reciclagem	0,011051499	0,005177274	0,001816865

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 e Pesquisa Industrial Anual 2005.

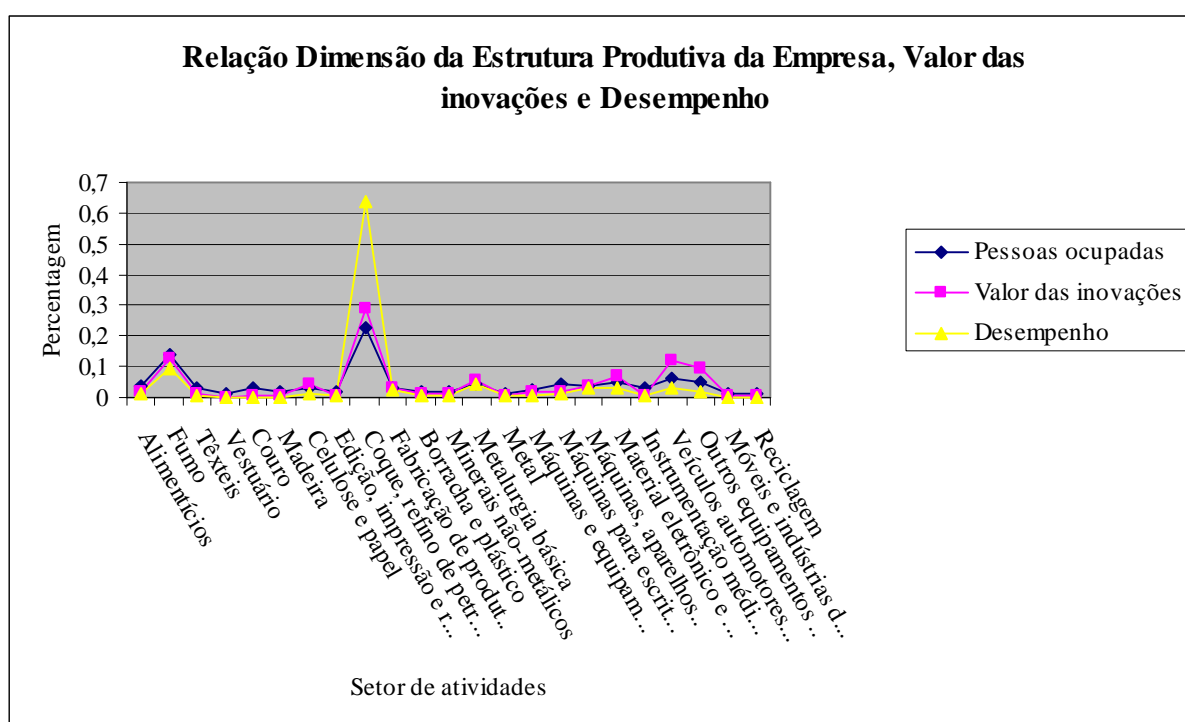
\* Elaborada pelo autor.

Por meio dessa tabela construímos o gráfico a seguir. Nele podemos verificar de forma mais clara que os setores que mais investem em inovação assim como os que apresentam um maior número de pessoas ocupadas, ou seja, que apresentam na média empresas maiores, são os que desempenham melhor resultado.

Considerando as “empresas” (setores) que possuem pelo menos 4,5% do total das pessoas que trabalham da indústria de transformação, temos um total de seis setores (fumo; coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; metalurgia básica; material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicações; veículos automotores, reboques e carrocerias; outros equipamentos de transporte), os quais

conjuntamente são responsáveis por 57% do total das pessoas ocupadas na indústria de transformação.

Esses setores, por sua vez, também são os que mais investem em inovações, representando aproximadamente 75% do valor total investido em toda a indústria de transformação. Por tais razões, obtêm 85% do total da receita líquida de vendas diminuindo os custos das operações industriais (RLV - COI). Dessa maneira, percebe-se, por meio de uma análise simples de tabela e gráfico, que o tamanho da empresa e o valor gasto em inovações contribui significativamente para um bom desempenho financeiro.

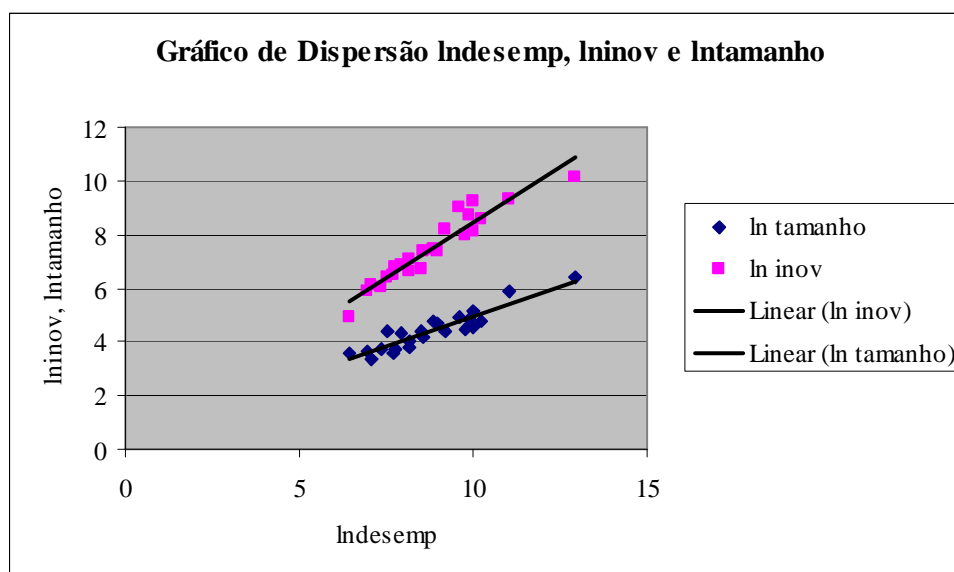


#### 4.2- Análise do Modelo

Para atingir o objetivo deste trabalho, foi proposto um modelo econométrico cuja variável dependente é uma medida de desempenho das empresas (setores) e as variáveis explicativas são: o valor dispendido em inovações pelas empresas que as realizam e o tamanho médio das empresas de acordo com o número de pessoas ocupadas. Espera-se, com a teoria econômica, que tanto o valor gasto em inovações pelas empresas inovadoras, quanto o tamanho da firma estejam positivamente relacionados com o desempenho das empresas.

Utilizou-se para tal o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Afora isso, determinou-se que a forma funcional que melhor descreve as relações propostas pela teoria é a log-linear<sup>7</sup>, onde todos os valores das variáveis são transformados em logaritmo neperiano (ln).

O gráfico abaixo apresenta um diagrama de dispersão de Indesemp, lninov e lntamanho, com base na tabela 3 (anexo). Podemos verificar por meio dele que o modelo se ajusta aos dados.



#### 4.2.1- Testes estatísticos

Para testar a significância da regressão obtida pelo método Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), utilizou-se o teste F, enquanto o grau de ajustamento da regressão foi avaliado por meio do coeficiente de determinação ( $R^2$ ). A significância dos coeficientes individualmente foi verificada por meio do teste “t,” de Student. A existência de autocorrelação nos resíduos e de heterocedasticidade foi avaliada pelo teste de Breusch-Godfrey e de White, respectivamente.

A análise de normalidade dos resíduos foi feita por meio do teste de Jarque-Bera. Assim, se for constatado que os resíduos seguem distribuição normal, isso significa que o método utilizado para ajustar a regressão (MQO) é o correto. Como os dados utilizados na presente

<sup>7</sup>  $\ln Y_i = a + b \ln X_i + u_i$ .

análise são cross-section, não há a necessidade de se verificar o seu comportamento segundo um processo autoregressivo.

Assim, após rodada a regressão no Eviwes 6, o modelo apresentou a seguinte configuração:

$$\text{Indesemp} = 0,1152 + 0,7352\text{lninov} + 0,7273\text{Intamanho}$$

Segundo essa equação, percebe-se que o teste empírico corrobora a teoria estudada, pois há uma relação positiva tanto entre o valor gasto em inovações e o desempenho de uma empresa, quanto o tamanho dessa mesma empresa e o seu desempenho.

**Quadro 1: Saída do Eviews 6**

<b>Dependent Variable: LNDESEMP</b>				
Method: Least Squares				
Sample: 1 23				
Included observations: 23				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>C</b>	0.115217	0.608188	0.189443	0.8517
<b>LNINOV</b>	0.735206	0.151482	4.853.423	0.0001
<b>LNTAMANHO</b>	0.727283	0.277822	2.617.802	0.0165
R-squared	0.934873	Mean dependent var		8.808.569
Adjusted R-squared	0.928361	S.D. dependent var		1.504.645
S.E. of regression	0.402726	Akaike info criterion		1.139.986
Sum squared resid	3.243.762	Schwarz criterion		1.288.094
Log likelihood	-1.010.984	Hannan-Quinn criter.		1.177.235
F-statistic	1.435.473	Durbin-Watson stat		1.507.766
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: elaborado pelo autor

Segundo o modelo apresentado podemos afirmar que uma variação de 10% no valor dispendido em inovações provocará uma variação positiva de 7,35% no desempenho da empresa. Assim como uma variação de 10% no tamanho da empresa provocará uma variação positiva de 7,27% no desempenho da empresa. Estes resultados revelam que a sensibilidade do desempenho de uma firma é praticamente a mesma para ambas as variáveis explicativas. Ou seja, ambas apresentam importância semelhante para melhorar a performance de uma empresa. Apesar de os coeficientes de elasticidade dos gastos em inovação e tamanho da firma (aproximadamente 0,73, para ambos) demonstrarem que a sua efetividade não é

completa, uma vez que o investimento nessas variáveis não é inteiramente “repassado” para o desempenho gerado, a sua importância não pode ser desprezada.

O coeficiente de determinação  $R^2$  indica que 93,48% das variações ocorridas no desempenho das empresas (segundo a medida para desempenho adotada) foram explicadas pelas variáveis predeterminadas no modelo. Além disso, os coeficientes das variáveis explicativas, valor dispendido em inovações e tamanho da empresa foram consistentemente significativos em nível de 5% de probabilidade. A estatística F significativa em nível de 1% de probabilidade sugere que as variáveis explicativas são, conjuntamente, significativas para explicar o desempenho das empresas (setores).

**Quadro 2: Testes resumidos para Autocorrelação, Heteroscedasticidade e Normalidade dos Resíduos**

<b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</b>			
F-statistic	0.819911	Prob. F(2,18)	0.4563
Obs*R-squared	1.920.379	Prob. Chi-Square(2)	0.3828
<b>Heteroskedasticity Test: White</b>			
F-statistic	2.620.094	Prob. F(5,17)	0.0622
Obs*R-squared	1.001.017	Prob. Chi-Square(5)	0.0749
Scaled explained SS	5.852.725	Prob. Chi-Square(5)	0.3208
<b>Normality Test</b>			
Jarque-Bera	0.203287		
Probablility	0.903351		

Fonte: elaborado pelo autor

O valor Jarque-Bera encontrado foi de 0,203287 com valor  $p$  consideravelmente elevado (0,903351). Assim, aceita-se a hipótese de que os resíduos têm distribuição normal. O teste Breusch-Godfrey, aplicado à equação, confirmou a ausência de correlação serial nos resíduos. Com base no teste de White conclui-se que não há heteroscedasticidade, porém, mesmo assim foi realizada a correção de White para heteroscedasticidade, uma vez que a hipótese de sua ausência está muito próxima de ser rejeitada.

Dessa forma, depois de realizados os testes e confirmada a validade do modelo, depreende-se que as hipóteses propostas realmente ratificam a análise teórica. Assim, empresas de maior porte e que investem mais em atividades inovativas apresentam melhor desempenho financeiro que as suas rivais.



## **6- Conclusões**

O estudo bibliográfico efetuado mostrou que para inúmeros autores um ato bem sucedido de inovação gera uma posição competitiva positiva para uma empresa, trazendo-lhe vantagem competitiva e, conseqüentemente, um melhor desempenho. Além disso, segundo a teoria evolucionista são as empresas maiores as mais capazes de realizar maiores gastos em inovações, apresentando assim uma melhor posição no mercado em relação às firmas menores e menos “inovativas”.

Assim, com base no modelo de regressão log-linear, foi testada a hipótese da influência do tamanho da empresa e dos gastos realizados em inovações pelas empresas inovadoras sobre o desempenho, principalmente financeiro, de uma firma. Para tanto, analisou-se essas variáveis em 23 setores da indústria de transformação brasileira no ano de 2005.

De acordo com os resultados apresentados, verificou-se a convergência entre o “modelo” teórico e o empírico. Dessa forma, a hipótese testada é verdadeira, sendo, por isso, importante para uma empresa que almeja melhorar sua performance investir em inovações, bem como na estrutura produtiva e no capital da sua firma, a fim de torná-la mais robusta competitivamente.

## Referências Bibliográficas

- FREEMAN, Christopher e SOETE, Luc (2008). **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Unicamp.
- GEORGE, K. e JOLL C. (1981). **Organização industrial: Crescimento e mudança estrutural**. Rio de Janeiro: Zahar.
- GUJARATI, D. N. (2000) **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books, 3ª ed.
- IBGE. (2005) **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC)**. Rio de Janeiro.
- LANGLOIS, Richard N. e ROBERTSON, Paul L. (1995). **Firms, Markets, and Economic Change: A Dynamic Theory of Business Institutions**. London: Routledge.
- NELSON, Richard R. e WINTER, Sidney G. (2005). **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. São Paulo: Unicamp.
- PENROSE, Edith (2006). **A Teoria do Crescimento da Firma**. São Paulo: Unicamp.
- POSSAS, Mário Luiz (2004). Eficiência Seletiva: uma Perspectiva Neo-Schumpeteriana Evolucionária sobre Questões Econômicas Normativas. **Revista de Economia Política**, vol. 24, n. 1 (93).
- SCHUMPETER, Joseph A. (1961). **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
- SCHUMPETER, Joseph A. (1982). **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural.
- SCHUMPETER, Joseph. A. (1997). A instabilidade do capitalismo. In: CARNEIRO, R. (org.). **Os clássicos da economia**, vol. 2. São Paulo: Ática.

## Anexos

**Tabela 3 - Logaritmo neperiano (ln) das Variáveis Tamanho da Empresa, Valor Dispendido em Inovações e Desempenho das Empresas Considerando as Empresas Inovadoras e Não Inovadoras - Brasil - 2005**

Atividades selecionadas da indústria de transformação	ln desemp	ln tamanho	ln inov
Alimentícios	8,987370647	4,673831674	7,403541184
Fumo	11,02924454	5,901915798	9,318170132
Têxteis	7,906618817	4,342964589	6,829956504
Vestuário	6,423046234	3,601852846	4,929208447
Couro	7,508634139	4,428586588	6,439217283
Madeira	7,331635879	3,722740514	6,006272919
Celulose e papel	9,191066692	4,371910851	8,215127982
Edição, impressão e reprodução de gravações	8,180042533	3,807786848	6,630707697
Coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	12,9428801	6,377034526	10,15854976
Fabricação de produtos químicos	9,744808329	4,474133085	7,95776862
Borracha e plástico	8,151508118	4,014532046	7,055421501
Minerais não-metálicos	7,776628494	3,734901757	6,768954236
Metalurgia básica	10,25358174	4,786325979	8,542573725
Metal	7,705074147	3,572930911	6,488601082
Máquinas e equipamentos	8,549688107	4,156484071	7,34988658
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	8,853934291	4,743130353	7,455924844
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	10,00424299	4,516402607	8,146561627
Material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicações	9,898062584	4,817522521	8,757004642
Instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	8,53097528	4,433413814	6,704897358
Veículos automotores, reboques e carrocerias	10,00744963	5,126636182	9,278253861
Outros equipamentos de transporte	9,571462411	4,89560232	9,027010146
Móveis e indústrias diversas	6,961098416	3,675510603	5,912741055
Reciclagem	7,088029053	3,363089286	6,139461468

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 e Pesquisa Industrial Anual 2005.

\* Elaborada pelo autor.

### Quadro 3: Teste de Autocorrelação

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0.819911		Prob. F(2,18)	0.4563
Obs*R-squared	1.920.379		Prob. Chi-Square(2)	0.3828
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Date: 11/09/10 Time: 21:05				
Sample: 1 23				
Included observations: 23				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.246527	0.572609	0.430532	0.6719
LNINOV	-0.053341	0.149376	-0.357090	0.7252
LNTAMANHO	0.034139	0.254945	0.133905	0.8950
RESID(-1)	0.276840	0.257758	1.074.031	0.2970
RESID(-2)	0.098687	0.234203	0.421374	0.6785
R-squared	0.083495	Mean dependent var		-8.08E-16
Adjusted R-squared	-0.120173	S.D. dependent var		0.383984
S.E. of regression	0.406402	Akaike info criterion		1.226.712
Sum squared resid	2.972.925	Schwarz criterion		1.473.558
Log likelihood	-9.107.184	Hannan-Quinn criter.		1.288.793
F-statistic	0.409955	Durbin-Watson stat		1.940.657
Prob(F-statistic)	0.799122			

**Quadro 4: Teste de Heteroscedasticidade**

<b>Heteroskedasticity Test: White</b>				
F-statistic	2.620.094		Prob. F(5,17)	0.0622
Obs*R-squared	1.001.017		Prob. Chi-Square(5)	0.0749
Scaled explained SS	5.852.725		Prob. Chi-Square(5)	0.3208
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 11/09/10 Time: 21:07				
Sample: 1 23				
Included observations: 23				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.466742	1.127.422	0.413991	0.6841
LNINOV	-0.508520	0.523291	-0.971773	0.3448
LNINOV^2	0.061215	0.152914	0.400326	0.6939
LNINOV*LNTAMANHO	-0.072380	0.589724	-0.122735	0.9038
LNTAMANHO	0.548639	0.625327	0.877363	0.3925
LNTAMANHO^2	-0.000913	0.538670	-0.001695	0.9987
R-squared	0.435225	Mean dependent var		0.141033
Adjusted R-squared	0.269114	S.D. dependent var		0.179327
S.E. of regression	0.153310	Akaike info criterion		-0.693255
Sum squared resid	0.399566	Schwarz criterion		-0.397040
Log likelihood	1.397.244	Hannan-Quinn criter.		-0.618758
F-statistic	2.620.094	Durbin-Watson stat		2.367.072
Prob(F-statistic)	0.062200			

### Quadro 5: Teste de Normalidade

