

A inovação no Brasil proporciona retornos financeiros? Um estudo sobre as empresas listadas na Bovespa

Does innovation in Brazil provide financial returns? A study about the companies listed on Bovespa

Joás Tomaz de Aquino¹

Renata Braga Berenguer de Vasconcelos²

Charles Ulises de Montreuil Carmona³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo verificar se as empresas mais inovadoras possuem desempenho financeiro superior às empresas menos inovadoras e verificar se os recursos inovadores proporcionam desempenho persistente ao longo do tempo. As empresas listadas na Bovespa foram selecionadas a partir do *ranking Innoscience 3i* no período de março de 2009 a março de 2016. Por meio de regressão com dados em painel, baseado no modelo de Villalonga (2004), identificou-se que as empresas mais inovadoras da amostra possuem retorno sobre os investimentos estatisticamente maior que as empresas menos inovadoras. Os resultados encontrados reforçaram os trabalhos de Joode (2011), Adcock et al. (2014) e Carmona et al. (2016), demonstrando a relevância dos investimentos em inovação no retorno das empresas mais inovadoras. No entanto, não foi verificada persistência do elemento inovação ao longo do tempo no retorno das empresas mais inovadoras, nem do elemento tangibilidade no retorno das empresas menos inovadoras.

Palavras-chave: Inovação. Intangibilidade. Desempenho financeiro.

Abstract

The present study aims to verify if the most innovative companies have a superior financial performance to the less innovative companies and to verify if the innovative resources provide persistent performance over time. The companies listed on the Bovespa were selected from the Innoscience 3i ranking in the period from March 2009 to March 2016. Through regression with panel data, based on the Villalonga (2004) model, the study identified that the most innovative companies of the sample have statistically higher returns on investments than less innovative firms. The results found reinforced the studies of Joode (2011), Adcock et al. (2014) and Carmona et al. (2016), demonstrating the relevance of investments in innovation in the return of the most innovative companies. However, there was no persistence of the innovation element over time in the return of most innovative companies, nor of the tangibility element in the return of less innovative companies.

Keywords: Innovation. Intangibility. Financial performance.

1 Mestre em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, PE [Brasil] joastomaz@outlook.com

2 Doutoranda em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, PE [Brasil] renata_berenguer@hotmail.com

3 Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-RIO e Professor do Departamento de Administração da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, PE [Brasil] charles.carmona@gmail.com

1 Introdução

Nos mercados, o risco, a insegurança e as constantes mudanças deixam de ser uma exceção para tornar-se regra. Para aquelas empresas que buscam aumentar a sua posição no mercado, ou até mesmo sustentá-las, a inovação mostra-se como fonte originária de novas formas de gestão e produção de *know-how* em busca de garantir a competitividade tão almejada, nos dias competitivos atuais (Hausman & Johnston, 2014; Archibugi, Filippetti, & Frenz, 2013).

Nessa perspectiva, o ato de inovar e, sobretudo, o seu gerenciamento eficaz, constitui um desafio para criação de sinergias que elevem o potencial inovativo das empresas (Luz, Kovaleski, Reis, Andrade, & Zammar, 2012), no direcionamento de novos investimentos. Portanto, essas devem inovar para sobreviver no mercado de forma ativa e adaptativa (Bowers & Khorakian, 2014), pois em momentos de recessão econômica, apesar das restrições financeiras, a inovação possibilita a conversão de crise em oportunidades viável ao promover o rompimento do padrão competitivo vigente, como já anunciavam Schumpeter (1997) e Christensen (1997), além de promover a excelência organizacional e agregação de valor para as empresas (Yam, Guan, Pun, & Tang, 2004).

Dessa forma, verificar econometricamente se os esforços para promoção da inovação das empresas brasileiras geram valor para as mesmas possui relevância por: direcionar os investimentos de capital para melhorar a sua alocação e posterior retorno, por incentivar investimentos do Estado para dinamizar setores econômicos, por incentivar a qualificação dos recursos humanos para o desenvolvimento de novas tecnologias impulsionando a inovação, e garantir a sustentabilidade da empresa, conforme dito anteriormente.

No campo teórico, existem pesquisas, nos mais diversos setores, com várias evidências que

sugerem a capacidade dos recursos intangíveis, caracterizado por ações inovadoras, de gerar valor econômico e desempenho superior para as empresas (Villalonga, 2004; Brito, Brito, & Morganti, 2009; Carvalho, Kayko, & Martin, 2010; Carmona, Aquino, & Gouveia, 2016), que perceberam a relação da inovação com o retorno, receitas, produtividade.

Nessas circunstâncias, o presente trabalho tem como objetivos: (i) verificar se empresas mais inovadoras possuem um desempenho financeiro superior com relação às empresas menos inovadoras, (ii) atestar a relação entre o desempenho financeiro das empresas mais inovadoras e a inovação e (iii) verificar se os recursos inovadores proporcionam um desempenho persistente. As empresas selecionadas foram do *ranking Innoscience* e o período analisado foi de março de 2009 a março de 2016, com periodicidade trimestral.

2 Fundamentação teórica

2.1 Inovação

De acordo com a abordagem clássica de Schumpeter (1977), a inovação é a adoção de um novo método de produção, da criação e inserção de um novo produto no mercado, de uma nova forma de organização ou da conquista de um novo mercado. Ainda segundo o autor, mais precisamente, uma inovação tecnológica pode ser observada quando a empresa implementa e introduz um novo produto no mercado ou quando adiciona um novo processo de produção na empresa, para acrescentar valor na atividade econômica (Audretsch et al., 2002), é a partir da conceituação de Schumpeter que a inovação passa a ser analisada com maior propriedade sob a perspectiva do desenvolvimento econômico.

Schumpeter destaca ainda o papel fundamental da inovação no ato de empreender e seu im-

pacto no crescimento econômico (Vale, Wilkinson & Amâncio, 2008). Havendo a distinção de entre invenções (novas ideias e conceitos) e inovações (uma nova combinação de recursos produtivos). O autor caracteriza a inovação não apenas como um estado da arte para o qual incrementos e revolução criativas são criadas, mas também salientam a viabilidade para a sua materialização e a tangibilidade do seu resultado financeiro, conforme também advogam Bertazi & Salerno (2015).

Ainda segundo Schumpeter (1977), a inovação pode ainda ser vista como um conjunto de funções evolutivas que alteram os métodos de produção, criando modernas formas de organização do trabalho e processos, ao produzir novas mercadorias, possibilita a abertura de novos mercados mediante a criação de novos usos e consumos. O autor ressalta que nesse processo, ocorrem “mudanças espontâneas e descontínuas nos canais de fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente” (Schumpeter, 1982, p. 47).

Como se percebe, o caminhar da inovação no sistema econômico não ocorre de maneira estática e desafia as empresas e tecnologias vigentes rumo à destruição criativa, como Schumpeter denominou, ou seja, rumo a um novo patamar de desenvolvimento e de competitividade entre as empresas, que possui efeito cumulativo em todo o sistema capitalista. Ainda, segundo Bastos (2006), os diferentes ramos da atividade econômica apresentam dinâmicas setoriais próprias, e para seu entendimento é necessário estudar os processos produtivos, tipos de produto e padrões de competição, rumo à ruptura do padrão competitivo vigente.

A inovação pode ser vista também como um processo de oportunidade em torno de novas ideias e de colocá-las em prática (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2008). Outra definição pode ser encontrada na lei de inovação, Lei nº 10.973/2004, que associa a inovação com a “introdução de novidade

ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (Brasil, 2004, p. 18).

De uma forma mais abrangente, o manual de Oslo advoga que a inovação está relacionada com vários aspectos do ponto de vista empresarial, a saber: oferecimento de um novo bem ou de um novo serviço aos clientes de uma empresa, estabelecimento de um novo processo produtivo bem como a otimização dos já existentes, adoção de uma nova estratégia de *marketing* para criação de um valor superior para a empresa, redirecionamento de como o negócio é conduzido e gerenciado através da utilização de estratégias que proporcionem vantagens competitivas para a empresa boas relações com o ambiente na qual ela está inserida (OCDE - *Organisation for Economic Cooperation and Development*, 2005), neste ponto já é notável a natureza multidisciplinar que a inovação possui, assim como a sua complexidade.

2.2 Inovação e desempenho financeiro

Ao abordar a inovação, Schumpeter (1997) coloca a figura do empreendedor no ponto central de seu desenvolvimento. É o empreendedor que utiliza seus recursos ou que adquire recursos junto a investidores para viabilizar a inovação. Assim, é esperado que a inovação remunere empreendedores e investidores, que o monopólio temporário da inovação gere retornos para a empresa (Schumpeter, 1977).

Nesta perspectiva, a atividade de inovação pode ser observada sobre a ótica de um investimento capaz de gerar VPL (valor presente líquido) positivo para a organização, capaz, portanto, de elevar o valor futuro da empresa e gerar oportunidades de crescimento.

Tal perspectiva é partilhada por Carmona et al. (2016). Estudando o mercado brasileiro, os autores encontraram associação positiva entre as

firmas que mantêm atividades inovação e o retorno dos investimentos obtidos. Os autores apontam que a inovação é justificada uma vez que agregam valor para a empresa, tornando-as mais competitivas e sinérgicas no mercado.

Adcock, Hua, Mazouz e Yin (2014) entendem os efeitos da inovação como uma questão de confiança, de modo que a inovação por gerar vantagem competitiva aumenta a confiança dos investidores o que reflete nos retornos das empresas e na economia dos países. A pesquisa desenvolvida por esses autores, envolvendo 27 países, não apenas mostrou uma associação positiva entre os retornos anormais das empresas e as atividades de inovação, como também mostrou que economias que mantêm atividades de inovação de forma intensiva apresentam retornos maiores e riscos menores mesmo em períodos de recessão, de forma que o investimento em tais economias em período de crise se revela em uma oportunidade de proteger a riqueza dos investidores.

A relação inovação-retorno também foi tratada por Joode (2011). Esse autor incluiu a variável inovação (em termos de número de patentes) no modelo de 3 fatores de Fama e French (1993) e demonstrou que a nova variável é significativa para explicar o retorno dos ativos de economias europeias do período de 1993 a 2010. Para o autor o resultado revela que a quantidade de patentes aumenta a confiança dos investidores sobre o fluxo de caixa futuro da companhia. O estudo também demonstrou que a inclusão da variável inovação diminuiu a relevância do fator tamanho na equação de regressão, mas por outro lado aumentou a relevância do fator *book-to-market*, revelando associação positiva com a última.

Contudo, como salienta Joode (2011), a inovação pode ter efeitos positivos ou negativos sobre o retorno das ações, afinal se trata de uma atividade que envolve riscos. A inovação pode, por um lado, alertar os concorrentes dos progressos

realizados, reduzir o elemento surpresa, e atrair imitadores. Ou, resultar no crescimento do ativo intangível, aumentando o prêmio por risco e consequentemente apresentando um efeito positivo sobre as ações (Joode, 2011).

2.3 Mapeando empresas brasileiras inovadoras

Várias são as metodologias existentes para mapear empresas inovadoras, essas envolvem desde o capital investido em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) até o faturamento que as empresas obtiveram decorrente da inovação desenvolvida. Assim, para este estudo, utilizou-se o índice *3i* desenvolvido pela consultoria *Innoscience*, que elege as empresas brasileiras mais inovadoras para composição de uma carteira de investimento teórica (Quadro 1).

Carteiras	Empresas mais inovadoras
Carteira Inicial (2007)	Whirlpool, Vale, Even, TOTVS, Tecnisa, Eletronorte (Eletróbrás), Telefônica, WEG, Petrobras, Usiminas, Souza Cruz, Duratex, Telebrás, CSN, ALL, Grendene, Grupo Randon, Springer Carrier, Banrisul, Celulose Irani, Concepa (Triunfo), Ecosul (Ecorodovias), Karsten, Lojas Renner, Marcopolo, Parque Eólico Ceneael, Ambev, Gerdau, Natura, Embraer, Metalfrío.
Carteira 2014	ALL, Ambev, Bematech, Braskem, Coelce, CPFL Energia, Fleury, Grendene, Karsten, BRF, Magazine Luiza, Marcopolo, Portobello, Positivo, Randon, Renner, Tecnisa, Vale. Weg, Whirlpool.
Carteira 2015	ALL, Ambev, Bematech, Braskem, Coelce, CPFL Energia, Fleury, Grendene, Karsten, BRF, Magazine Luiza, Marcopolo, Portobello, Positivo, Randon, Renner, Tecnisa, Vale. Weg, Whirlpool.
Carteira 2016	Whirlpool, Natura, Itaú, Cielo, BRF, WEG.

Quadro 1: Rankings das empresas mais inovadoras segundo o índice 3i

Fonte: Innoscience (2016).

Para as empresas pertencerem a essa carteira, ela deve estar em pelo menos um dos *rankings* regionais, nacionais ou internacionais de empre-

sas mais inovadoras do ano anterior, como por exemplo: o anuário de Inovação Brasil – Valor Econômico, *Best innovator* – Época Negócios, Campeãs da Inovação – Revista Amanhã, *Fast company*, Forbes e BCG, entre outros (Innoscence, 2016), além de estar listada na Bovespa.

Ainda, os critérios analisados pela consultoria são: ter a inovação como pilar estratégico; presença da empresa em *releases*, relatórios, informações para investidores, reportagens e pesquisas publicadas nos 12 meses antecedentes a definição da carteira; e crescimento positivo dos últimos três anos do ponto de vista de margem, retorno sobre o patrimônio líquido e lucros antes do imposto de renda. As companhias que atendam a todos os critérios de elegibilidade acima são avaliadas pelo comitê de consultores seniores da *Innoscence* que definirá quais delas constituirão a carteira *3i* do ano vigente (Innoscence, 2016).

O período de vigência de uma carteira é de janeiro a dezembro. As revisões são realizadas anualmente, pelo mesmo comitê, no mês de janeiro, onde as empresas são novamente avaliadas (Innoscence, 2016). Para a presente pesquisa foram analisados os *rankings* de empresas para os anos de 2016, 2015, 2014 e a carteira inicial, formada em 2007, conforme o Quadro 1.

3 Metodologia

Para atingir os objetivos deste trabalho, foi utilizado a base de dados do Economatica® e a periodicidade dos dados usada foi trimestral para o período de março de 2009 a março de 2016, totalizando sete anos de análise. Posteriormente, os dados foram tratados e tabulados em planilhas do *software Microsoft Excel*. Para a realização dos cálculos e testes econométricos, utilizou-se o programa estatístico STATA® 17.0.

A amostra foi baseada no índice *3i*, Quadro 1, e para a formação dos dois grupos estudados neste estudo, as empresas mais inovadoras e as menos inovadoras, estabelece-se o pressuposto de que as empresas que estavam no *ranking* nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram consideradas como mais inovadoras por investirem constantemente em inovação, segundo os critérios utilizados pelo *ranking*.

Já aquelas empresas que estavam na carteira inicial do *ranking 3i*, mas não sustentaram suas posições nos anos de 2014, 2015 e 2016, foram consideradas empresas menos inovadoras, por que seus esforços inovativos foram pontuais ou não possuíam a inovação como estratégia orientada para a sustentabilidade da empresa, esses dois grupos estão representados no Quadro 2, assim como suas áreas de atuação.

Após a coleta dos dados, inicialmente foi realizado um teste de hipótese para a média, o teste não paramétrico *U* de *Mann-Whitney*, para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os retornos sobre os investimentos (ROI) realizados pelas empresas menos e mais inovadoras, bem como com relação ao grau da inovação apresentado pelas mesmas, para o período de análise.

Para a mensuração da inovação foi utilizado o *Q* de Tobin, desenvolvido por James Tobin em 1969, que busca representar a relação entre o valor de mercado e o valor de reposição dos ativos físicos de uma empresa. Diversos estudos na literatura acadêmica utilizaram essa métrica como representante dos recursos intangíveis das empresas, como Villalonga (2004), Carvalho et al. (2010), Pellegrineli, Arieira e Gimenes (2012), Carmona et al. (2016).

Ademais, como uma das amostras é composta por empresas inovadoras, o *Q* de Tobin representa justamente os esforços de inovação dessas empresas, já que esses estão contidos nos ativos intangíveis de uma empresa como argumentado por Kayo, Kimura, Martin e Nakamura (2006).

Empresas "mais" inovadoras – Grupo 1		Empresas "menos" inovadoras – Grupo 2	
Empresas	Área	Empresas	Área
Whirlpool S.A.	Consumo Cíclico	Even Construtora e Incorporadora S.A.	Construção e Transporte
América Latina Logística - ALL	Prestação de Serviços de Transporte de Cargas.	TOTVS S.A.	Tecnologia da Informação
Vale S.A.	Mineração / Minerais Metálicos	Eletronorte (Eletrobrás)	Transmissão e Distribuição de Energia
Tecnisa S.A.	Construção e Transporte	Telefônica Brasil S.A	Telecomunicações
WEG S.A.	Bens Industriais	Petroleo Brasileiro S.A.	Petróleo. Gás e Biocombustíveis
BRF S.A.	Consumo não Cíclico / Alimentos Processados	Usinas Sid de Minas Gerais S.A.	Siderurgia e Metalurgia
Grendene S.A.	Consumo Cíclico	Souza Cruz	
Randon S.A. Implementos e Participações.	Bens Industriais / Material de Transporte	Duratex S.A.	Materiais Básicos / Madeira e Papel / Madeira
Karsten S.A.	Consumo Cíclico	Telec Brasileiras S.A. -TELEBRAS	Tecnologia da Informação
Lojas Renner S.A.	Consumo Cíclico	Cia Siderurgica Nacional	Siderurgia e Metalurgia
Marcopolo S.A.	Bens Industriais / Material de Transporte	Springer Carrier	Refrigeração
AMBEV S.A.	Consumo não Cíclico	BCO Estado do Rio Grande Do Sul S.A. - BANRISUL	Financeiro
Bematech S.A.	Tecnologia da Informação	CELULOSE IRANI S.A.	Materiais Básicos / Madeira e Papel / Papel e Celulose
Braskem S.A.	Materiais Básicos / Químicos / Petroquímicos	Concepa (Triunfo)	Concessão de Rodovias
CIA Energetica do Ceara - COELCE	Energia Elétrica	Ecorodovias Infraestrutura e Logística S.A.	Construção e Transporte
CPFL Energia S.A.	Energia Elétrica	Parque Eólico Ceneael	Energia
Fleury S.A.	Consumo não Cíclico	Gerdau S.A.	Siderurgia e Metalurgia
Magazine Luiza	Varejo		
Portobello - PBG S.A.	Construção e Engenharia	EMBRAER S.A.	Material de Transporte / Material Aeronáutico
Positivo	Fabricação de Computadores		
Natura Cosméticos S.A.	Consumo não Cíclico	Metalfrio Solutions S.A.	Equipamentos Elétricos
ITAU Unibanco Holding S.A.	Financeiro		
CIELO S.A.	Financeiro		

Quadro 2: Amostra das empresas mais e menos inovadoras utilizada nesta pesquisa

Dada a complexidade do cálculo do Q de Tobin pelo modelo original de Tobin, neste trabalho utilizou-se a aproximação desse índice proposto por Chung e Pruitt (1994), expresso por:

$$Q_{Tt} = \frac{VM_t + D_t}{AT_t} \quad (1)$$

Onde:

VM_t = é valor de mercado da empresa para o tempo t .

AT_t = ativo total da empresa no tempo t .

D_t = o valor da dívida da empresa para o tempo t .

As dívidas das empresas presente na Equação 1, por sua vez, são dadas pela Equação 2, a seguir:

$$D_t = D_{CPT} + D_{LPT} + E_t \quad (2)$$

Sendo:

D_{CPt} = as dívidas líquidas de curto prazo no tempo t .

D_{LPt} = as dívidas líquidas de longo prazo no tempo t .

E_t = os estoques da empresa no tempo t .

Antes da aplicação do modelo utilizado neste trabalho foi realizado o teste de resíduos padronizados e a distância de *Mahalanobis* para detectar a presença de *outliers* na amostra, buscando evitar prejuízos na interpretação dos resultados obtidos pelos modelos utilizados.

O modelo econométrico utilizado para verificar se a inovação influencia no desempenho do valor das empresas brasileiras é uma adaptação do modelo de Villalonga (2004) e Carvalho et al. (2010) (Equação 3).

Para empresas consideradas não inovadoras o modelo utilizado representado pela Equação 4.

Para verificar a influência da inovação na persistência do retorno superior na amostra selecionada, foi utilizado o modelo proposto por Villalonga (2004) (Equação 5).

E no caso da persistência do retorno superior decorrente dos recursos tangíveis utilizou-se o seguinte modelo (Equação 6), segundo Carvalho et al. (2010).

No caso da amostra composta pelas empresas menos inovadoras, para a mensuração da tangibilidade foi utilizado o patrimônio líquido, conforme Daniel e Titman (2006). Em síntese, as

variáveis estudadas pelo modelo estão expostas no Quadro 3.

Tipo	Sigla	Descrição
Dependente	ROI_{it}	Retorno sobre o investimento, representado pela divisão do lucro líquido pelo valor do ativo total do período (indicador do desempenho financeiro).
Independentes	ROI_{it-1}	Retorno sobre investimento do período anterior (t-1).
	Q_{Tit}	Q de Tobin que representa a variável responsável por mensurar os ativos intangíveis da empresa (Equação 1).
	$Ln(PL_{it})$	Logaritmo neperiano da variação do patrimônio líquido do ano t-1 para o ano t.
	$Ln(AC_{it})$	Ativo circulante da empresa no período (logaritmo neperiano).
	$Ln(AnC_{it})$	Ativo não circulante da empresa no período (logaritmo neperiano).
	$Ln(END_{it})$	Nível de endividamento da empresa (dívidas totais) no período (logaritmo neperiano).
	$ROI_{it-1} Q_{Tit}$	Interação entre a inovação e a persistência do retorno sobre o investimento.
$ROI_{it-1} PL_{it}$	Interação entre a tangibilidade e a persistência do retorno sobre o investimento.	

Quadro 3: Variáveis dos modelos econométricos utilizados

$$ROI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROI_{it-1} + \beta_2 Q_{Tit} + \beta_3 Ln(AC_{it}) + \beta_4 Ln(AnC_{it}) + \beta_5 Ln(END_{it}) + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

$$ROI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROI_{it-1} + \beta_2 PL_{it} + \beta_3 Ln(AC_{it}) + \beta_4 Ln(AnC_{it}) + \beta_5 Ln(END_{it}) + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

$$ROI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROI_{it-1} + \beta_2 Q_{Tit} + \beta_3 (ROI_{it-1} Q_{Tit}) + \varepsilon_{it} \tag{5}$$

$$ROI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROI_{it-1} + \beta_2 PL_{it} + \beta_3 ROI_{it-1} PL_{it} + \varepsilon_{it} \tag{6}$$

Ademais, β_0 representa o intercepto e ϵ_{it} o termo de erro na regressão. O logaritmo neperiano foi utilizado nas variáveis: ativo circulante, ativo não circulante e endividamento, com o objetivo de resolver problemas de escala que as variáveis apresentavam.

As hipóteses assumidas neste estudo são:

H_0 = A inovação das empresas mais inovadoras acrescenta valor ao seu retorno.

H_1 = A inovação das empresas mais inovadoras não acrescenta valor ao retorno.

H_2 = O aspecto tangível das empresas menos inovadoras acrescenta valor ao seu retorno.

H_3 = O aspecto tangível das empresas menos inovadoras não acrescenta valor ao seu retorno.

A técnica utilizada para a análise dos dados é a de regressão com dados em painel, tratando-se de uma alternativa às técnicas econométricas tradicionais, o que possibilitará a avaliação de numerosas observações para cada entidade individual. Ainda, essa técnica proporciona dados mais informativos, maior variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais grau de liberdade e eficiência (Gujarati & Porter, 2011).

Dessa forma, utilizou-se um painel desbalanceado, dado que algumas entidades estudadas apresentaram um número incompleto de observações. Além do mais, foram utilizados painéis longos, pois o número de períodos divulgados é maior do que o de empresas.

Para fundamentar a opção do modelo mais apropriado de regressão com dados em painel, aplicou-se o teste de *Hausman* a fim de fundamentar a escolha entre o método de efeitos fixos e o de efeitos aleatórios. Com relação às especificações do modelo, usou-se o teste de *Wald* modificado para verificar se os dados apresentavam indícios de heterocedasticidade e o de *Wooldridge* para verificar a presença de autocorrelação. Para correção desses problemas nos dados analisados foi utilizada a regressão em painel com erro-padrão robusto (Fávero, Belfiore, Takamatsu, & Suzart, 2014).

4 Análise dos resultados

As estatísticas descritivas das variáveis a serem utilizadas no modelo econométrico para as empresas mais inovadoras da amostra, um total de 23 empresas, estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Estatísticas descritivas das empresas mais inovadoras

Estatísticas Descritivas	ROI_i	ROI_{it-1}	Q_{TIT}	$LnAC_{it}$	$LnAnC_{it}$	$LnEND_{it}$	$LnPL_{it}$
Média	12,6095	12,7366	1,8846	14,7345	14,7797	14,0740	11,1235
Mediana	9,8000	9,8000	1,0497	14,8113	14,4526	14,0986	11,1723
Desvio padrão	10,6394	10,8120	2,3930	1,4220	1,9124	1,9619	2,0259
Máximo	64,5000	64,5000	15,4690	18,0686	19,5934	18,5510	16,9096
Mínimo	-12,4000	-12,4000	0,3175	11,9416	11,1603	7,6202	5,3753

Tabela 2: Estatísticas descritivas das empresas menos inovadoras

Estatísticas Descritivas	ROI_i	ROI_{it-1}	Q_{TIT}	$LnAC_{it}$	$LnAnC_{it}$	$LnEND_{it}$	$LnPL_{it}$
Média	12,1861	14,2774	1,2955	14,8541	15,3482	14,4691	11,6926
Mediana	6,7000	6,8000	0,7437	14,9339	15,4514	14,7036	11,8116
Desvio padrão	44,8758	45,0396	1,7611	1,9144	1,9464	2,0164	1,9713
Máximo	831,6000	831,6000	11,9964	19,9728	18,9035	17,7744	17,2960
Mínimo	-75,9000	-75,9000	-0,3308	10,3711	10,8966	5,5530	6,2005

Enquanto que as estatísticas descritivas para as 19 empresas menos inovadoras estão na Tabela 2, excluídos os *outliers*.

Pelas Tabelas 1 e 2 verifica-se que, de fato, as empresas consideradas mais inovadoras possuem um Q de Tobin superior com relação aquele apresentado pelas empresas menos inovadoras, bem como apresentaram um maior retorno sobre os investimentos realizados. Como os dados utilizados não seguem uma distribuição normal, utilizou-se o teste de média *U* de *Mann-Whitney* para verificar se o retorno sobre o investimento realizado e o Q de Tobin dos dois grupos analisados são estatisticamente diferentes ou não (Tabela 3).

Tabela 3: Teste *U* de *Mann-Whitney* para o ROI e Q de Tobin para os dois grupos analisados

		N	Média	<i>U</i> de <i>Mann-Whitney</i>	Z	<i>p-value</i>
<i>ROI_{it}</i>	Empresas menos inovadoras	511	456,65	102534,5	-5,986	0,000*
	Empresas mais inovadoras	512	567,24			
	Total	1023				
<i>Q_{it}</i>	Empresas menos inovadoras	501	417,53	83431	-10,985	0,000*
	Empresas mais inovadoras	548	623,25			
	Total	1049				

*Significativo a 1%.

Pelas estatísticas apresentadas no teste da Tabela 3, verifica-se que com o *p-value* de 0,0000 o ROI e o grau de inovação dos dois grupos apresentados são estatisticamente diferentes, a um nível de significância de 5%, ou seja, a priori empresas mais inovadoras possuem um retorno e Q de Tobin superior com relação as menos inovadoras, para a amostra utilizada.

Buscando verificar a relação entre a inovação e o desempenho financeiro das empresas mais inovadoras foi utilizado

o modelo da Equação 3. Pelo teste de *Hausman* constatou-se que o modelo de efeitos fixos era o mais indicado, com *p-value* = 0,0000, os resultados estão descritos na Tabela 4. A heterocedasticidade identificada nos dados foi corrigida pela regressão em painel com erro-padrão robusto.

Com a regressão sendo estatisticamente significativa, *p-value* = 0,0000 e com poder de explicação de 76,40%, verificou-se que, para a amostra utilizada, possuir um retorno anterior superior contribui positivamente para um retorno atual superior. Além disso, nesse grupo a inovação contribui positivamente para o desempenho financeiro das empresas, atestando a relação positiva de que

investir em inovação agrega valor para os investimentos realizados (Carvalho et al., 2010; Adcock et al., 2014; Carmona et al., 2016).

Ainda, verificou-se que o ativo circulante também impacta positivamente

o desempenho das empresas consideradas mais inovadoras tendo em vista que possuir liquidez na realização de projetos inovadores contribui para um desempenho financeiro positivo. As demais variáveis de controle não se mostraram estatisticamente significativas no modelo utilizado.

Tabela 4: Resultados da regressão em painel para empresas mais inovadoras

Variáveis independentes	Coeficientes	Erro-padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p-value</i>	<i>R</i> ²
<i>ROI_{it-1}</i>	0,7727	0,0296	26,1	0,000*	76,40
<i>Q_{it}</i>	0,8141	0,2679	3,04	0,007*	
<i>LnAC_{it}</i>	1,1350	0,4753	2,39	0,027**	
<i>LnAnC_{it}</i>	-0,7941	0,6930	-1,15	0,266	
<i>END_{it}</i>	-0,7025	0,5180	-1,36	0,191	
<i>β₀</i>	6,1222	7,1388	0,86	0,402	

*Significativo a 1%. **Significativo a 5%.

Para o grupo das empresas menos inovadoras foi utilizado o modelo da Equação 4. Pelo teste de *Hausman* constatou-se que o modelo de efeitos aleatórios era o mais indicado, *p-value* de 0,0697, os resultados estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5: Resultados da regressão em painel para empresas menos inovadoras

Variáveis independentes	Coeficientes	Erro-padrão	Estatística t	p-value	R ²
ROI _{it-1}	0,8001	0,0175	45,63	0,000*	99,69
LnAC _{it}	0,0850	0,3628	0,23	0,815	
LnAnC _{it}	-0,0131	0,4189	-0,03	0,975	
END _{it}	-0,9138	0,4259	-2,15	0,032**	
LnPL _{it}	0,4364	0,2715	1,61	0,108***	
β ₀	9,1998	3,1486	2,92	0,003*	

*Significativo a 1%. **Significativo a 5%. ***Significativo a 10%.

Com a regressão acima sendo estatisticamente significativa, *p-value* = 0,0000 e com poder de explicação de 99,69%, verificou-se que, para a amostra utilizada, um retorno defasado superior contribui positivamente para um retorno superior atual. Enquanto o endividamento dessas empresas contribui negativamente com o desempenho dessas. Com relação à tangibilidade, a sua contribuição no desempenho é positiva e marginalmente significativa.

Em seguida foi verificada a relação entre a inovação e persistência de retornos superiores para os dois grupos analisados, para isso foram utilizados os modelos das Equações 5 e 6. Os resultados para os

dois grupos estudados estão descritos nas Tabelas 6 e 7, ambos com o modelo de efeitos fixos com erro-padrão robusto.

Analisando a interação entre a inovação e o retorno sobre investimento defasado, e desse último com a tangibilidade para empresas menos inovadoras, percebeu-se que, em ambos os casos, o mesmo apresentou sinal negativo, muito próximo de zero e sem significância estatística. Assim, para as empresas mais e menos inovadoras da amostra, nada se pode afirmar sobre a persistência de seus retornos sobre investimentos no período analisado (2009 a 2016) dada a sua não significância estatística. Apenas, reforça-se que um retorno defasado contribuiu positivamente para o retorno atual do conjunto de empresas analisadas.

Tabela 6: Resultado da persistência entre inovação e desempenho para empresas mais inovadoras

Variáveis independentes	Coeficientes	Erro-padrão	Estatística t	p-value	R ²
ROI _{it-1}	0,8082	0,0288	28,05	0,000*	75,83
Q _{it}	0,9096	0,4119	2,21	0,040**	
ROI _{it-1} Q _{it}	-0,0024	0,0050	-0,48	0,640	
β ₀	0,6115	0,6969	0,88	0,391	

*Significativo a 1%. **Significativo a 5%.

Tabela 7: Resultado da persistência entre inovação e desempenho para empresas menos inovadoras

Variáveis independentes	Coeficientes	Erro-padrão	Estatística t	p-value	R ²
ROI _{it-1}	1,0335	0,5166	2,000	0,062**	83,53
LnPL _{it}	0,3444	0,6512	0,530	0,604	
ROI _{it-1} PL _{it}	-0,0237	0,0415	-0,570	0,575	
β ₀	-1,3975	7,9363	-0,180	0,862	

*Significativo a 10%.

5 Considerações finais

Os resultados encontrados no estudo reforçaram os trabalhos de Joode (2011), Adcock et al. (2014) e Carmona et al. (2016), demonstrando a relevância dos investimentos em inovação no retorno das empresas. Como observado no teste de comparação de médias, as empresas mais inovadoras obtiveram retorno médio superior às empresas menos inovadoras no período compreendido, indicando que esta pode ser uma variável importante na agregação de valor à empresa e na confiança dos investidores sobre os fluxos de caixa futuros.

Por meio da regressão com dados em painel, foi possível observar que a variável inovação contribuiu positivamente para a agregação de valor ao retorno das empresas mais inovadoras, corroborando com a literatura e com a hipótese 0 levantada neste trabalho. Contudo, não se pode afirmar que os investimentos em inovação contribuam para a persistência desta vantagem, uma vez que não se observou significância da interação entre o Q de Tobin e o retorno defasado. Por outro lado, a regressão com dados em painel para as empresas menos inovadoras demonstrou que a variável intangibilidade contribuiu de forma positiva para a agregação de valor ao retorno dessas empresas, de forma marginalmente significativa, rejeitando a hipótese 3 e não rejeitando a hipótese 2 do estudo. Observou-se também que a intangibilidade não contribuiu para a persistência do retorno.

Apesar das divergências encontradas, resultados semelhantes também são observados por Carvalho et al. (2010) em alguns setores da economia. Desta forma, salienta-se a necessidade de realização novos estudos para investigar e confrontar os resultados aqui expostos. Para isto, sugere-se a inserção de outras variáveis no modelo, a adoção de novas *proxys* para mensurar inovação e intangibilidade, de outros *rankings* de classificação de inovação.

Tais propostas demonstram as limitações deste trabalho. A inovação foi aqui representada pelo Q de Tobin, que sofre limitações por representar outros fatores que não apenas a inovação. Ademais, os resultados foram oriundos da classificação do grau de inovação a partir do índice 3i da *Innoscience*, desta forma, a utilização de outros *rankings* de classificação podem influenciar a amostra e consequentemente os resultados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pelo financiamento da pesquisa.

Referências

- Adcock, C., Hua, X., Mazouz, K., & Yin, S. (2014). Does the stock market reward innovation? European stock index reaction to negative news during the global financial crisis. *Journal of International Money and Finance*, 49(1), 470-491.
- Archibugi, D., Filippetti, A., & Frenz, M. (2013). The impact of the economic crisis on innovation: evidence from Europe. *Technological Forecasting & Social Change*, 80(7), 1247-1260.
- Audretsch, D.B., Bozeman, B., Combs, K. L., Feldman, M., Link, A. N., Siegel, D. S., Stephan, P., Tassej, G., & Wessner, C. (2002). The economics of science and Technology. *Journal of Technology Transfer*, v. 27, n. 2, p. 155-203.
- Bastos, T. P. (2006). *Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Bertazi, L. E. A., & Salerno, M. S. (2015). Evolução e panorama da pesquisa em indicadores de inovação. In: Simpósio de engenharia de produção, 15, 2015, São Paulo, *Anais...* São Paulo. p. 1-15.
- Bowers, J., & Khorakian, A. (2014). Integrating risk management in the innovation project. *European Journal of Innovation Management*, 17(1), 25-40.

- Brasil. (2004). Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *DOU*, Brasília, n. 232.
- Brito, E. P. Z., Brito, L. A. L., & Morganti, F. (2009). Inovação e o desempenho empresarial: lucro ou crescimento? *RAE- eletrônica*, 8(1), p. 1-24.
- Carmona, C. U. M., Aquino, J. T., & Gouveia, R. L. A. (2016). Inovação e agregação de valor: um estudo das empresas brasileiras mais inovadoras. *Exacta – EP*, São Paulo, 14(1), 71-84.
- Carvalho, F. M., Kayko, E. K., & Martin, D. M. L. (2010). Tangibilidade e intangibilidade na determinação do desempenho persistente de firmas brasileiras. *Revista de Administração Contemporânea*, 14(5), 871-889.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma*. Harvard Business School Press.
- Chung, K. H., & Pruitt, S. W. (1994). A simple approximation of Tobin's Q. *Financial Management*, 23(3), 70-74.
- Daniel, K., & Titman, S. (2006). Market reactions to tangible and intangible information. *The Journal of Finance*, 54(4), 1605-1643.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fávero, L. P., Belfiore, P., Takamatsu, R. T., & Suzart, J. (2014). *Métodos quantitativos com Stata*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria básica*. (5a. ed.). Porto Alegre: AMGH.
- Hausman, A., & Johnston, W. J. (2014). The role of innovation in driving the economy: lessons from the global financial crisis. *Journal of Business Research*, 67(1), 2720-2726.
- INNOSCIENCE. (2016). *Metodologia índice de inovação Innoscience – 3i – 2016*. Recuperado em 01, maio, 2016 de <http://www.innoscience.com.br/metodologia-indice-de-inovacao-innoscience-3i-2016/>.
- Joode, N. W. (2011). *The relationship between innovation and stock returns: Does innovation explain stock market returns?* Tese de doutorado, Faculty Economics and Business Administration, Tilburg University, Tilburgo, Holanda.
- Kayo, E. K., Kimura, H., Martin, D. M. L., & Nakamura, W. T. (2006). Ativos intangíveis, ciclo de vida e criação de valor. *Revista de Administração Contemporânea*, 10(3), 73-90.
- Luz, A. A., Kovaleski, J. L., Reis, D. R., Andrade, P. P., Jr., & Zammar, A. (2012). Análise de empresa incubada como habitat de empreendedorismo, inovação e competitividade. *GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 7(4), 43-56, 2012.
- Pellegrineli, A. C., Arieira, J. O., & Gimenes, R. M. T. (2012). Mensurando o “Q” de Tobin de empresas brasileiras. *Revista de Ciências Empresariais dax UNIPAR*, 13(1), 51-74.
- Schumpeter, J. A. (1997). *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Nova Cultural.
- Schumpeter, J. A. (1982). *Business cycles, USA*, Porcupine Press.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2008). *Gestão da inovação*. Porto Alegre: Bookman.
- Vale, G. V., Wilkinson, J., & Amâncio, R. (2008). Empreendedorismo, inovação e redes: uma nova abordagem. *Revista de Administração de Empresas*. v. 7, n. 1, p. 1-17.
- Villalonga, B. (2004). Intangible resources, Tobin's Q, and sustainability of performance differences. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 54(2), 205-230.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123-1140.

Recebido em 27 nov. 2016 / aprovado em 18 abr. 2017

Para referenciar este texto

Aquino, J. T., Vasconcelos, R. B. B., & Carmona, C. U. M. A inovação no Brasil proporciona retornos financeiros? Um estudo sobre as empresas listadas na Bovespa. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 91-102, 2017.