

INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO E RETORNO DAS AÇÕES: ANÁLISE NAS EMPRESAS INOVADORAS DOS BRIC

DANIEL LUCAS MARTINS PORTELA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

danielucas10@hotmail.com

RENATA BRAGA BERENGUER DE VASCONCELOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

renata_berenguer@hotmail.com

JOSÉTE FLORÊNCIO DOS SANTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

jfs@ufpe.br

CHARLES ULISES DE MONTREUIL CARMONA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

charles.carmona@gmail.com

Introdução

Apesar de não haver resultados conclusivos, muitos dos estudos apontam que as inovações são valorizadas pelo mercado financeiro (HALL, 1988) e pelos investidores (ADCOK et al., 2013), e que tais investimentos refletem na rentabilidade da empresa (MATA; WOERTER, 2013), e retorno das suas ações (JOODE, 2011). Contudo, tais estudos são realizados em países desenvolvidos, cujas políticas de inovação já se encontram em maturidade. Diferentemente do que ocorre nos emergentes.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Se por um lado, as evidências dos retornos advindos pelo desenvolvimento da inovação podem justificar o comportamento dos agentes, por outro, o crescimento econômico dos países emergentes deve reforçar tal postura. Dada a relevância desses países na economia mundial, faz-se necessário verificar como a inovação pode afetar os retornos advindos. O objetivo é analisar a influência da inovação no retorno das ações das empresas inovadoras dos BRICS.

Fundamentação Teórica

Hall (1998) demonstra que o mercado financeiro parece valorizar os investimentos em inovação, mais particularmente, em P&D. Adcock et. al. (2014) verificam, por exemplo, uma associação positiva entre medidas de inovação e retornos anormais no mercado europeu. Para Andreassi e Sbragia (2002), “o fato de a empresa investir em P&D não vai refletir diretamente em sua lucratividade em períodos futuros”.

Metodologia

Essa pesquisa é do tipo quantitativa, com análise multivariada de dados secundários, buscando descobrir relações por meio da regressão linear múltipla, por meio de dados em painel, de um modelo teórico derivado de Fama e French (1993). Desta forma, a regressão foi realizada por meio da introdução da variável investimento em P&D na regressão de três fatores de Fama e French (1993).

Análise dos Resultados

Partindo-se da correlação entre o investimento em P&D e o retorno das ações, nota-se que as variáveis parecem estar fracamente correlacionadas, todavia, demonstram melhores resultados quando o gap temporal entre elas se amplia, o que pode representar o surgimento dos efeitos trazidos pela inovação. Os resultados obtidos apresentam um poder explicativo da variância do preço das ações de cerca de 35% ($R^2 = 0,3498$).

Conclusão

A análise da regressão demonstrou que diferentemente das outras variáveis apresentadas no modelo de Fama e French, o fator inovação não apresenta significância para a amostra considerada. Todavia, os resultados obtidos podem ser reflexos da defasagem incerta existente entre o investimento em inovação e seu impacto (Hall, 1998). Tais impactos podem ser observados e medidos quando os investimentos já foram realizados e são perceptíveis pelas empresas e pelo mercado (IBGE, 2011).

Referências Bibliográficas

ADCOCK, C.; HUA, X.; MAZOUZ, K.; YIN, S. Does the Stock Market Reward Innovation? European Stock Index Reaction to Negative News during the Global Financial Crisis. *Journal of International Money and Finance*, [s.l.], v. 49, p.470-491, dez. 2014.

JOODE, N. V. W. The relationship between innovation and stock returns: Does innovation explain stock market returns? 2011. 54 f. Tese (Doutorado) – Faculty Economics And Business Administration, Tilburg University, Tilburgo, 2011.

INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO E RETORNO DAS AÇÕES: ANÁLISE NAS EMPRESAS INOVADORAS DOS BRIC

1. INTRODUÇÃO

Para Castells (2007), a tecnologia é o cerne do desenvolvimento econômico. É ela que modifica as estruturas organizacionais, as relações trabalhistas e comerciais, é o que permite que as organizações sejam lucrativas e os Estados competitivos. Contudo, para que seja viabilizada, é necessário, sobretudo o desenvolvimento de atividades de inovação.

Assim, a importância da inovação se dá não apenas pela criação do novo (sejam processos, produtos, métodos organizacionais), mas também pelos arranjos daí decorrentes, pela própria movimentação econômica e social que é capaz de gerar. Em termos práticos, a inovação, quando bem-sucedida, traduz-se na implantação de novas tecnologias capazes de satisfazer (novos) clientes, refletindo na melhoria da qualidade dos produtos ou serviços, redução de custos, ampliação do *market share*, e etc. (IBGE, 2011). Contudo, mesmo que não seja bem-sucedida, o impacto causado já é de grande valia, pois estimula o mercado a buscar melhores resultados, criando uma “onda” de inovação.

Por tais motivos, os governos são os primeiros interessados a estimular o desenvolvimento da inovação no país, pois ela se reverte na geração de emprego e renda. Há crescentes incentivos governamentais em termos tributários para que empresas que focam suas atividades em inovação possam abrir o capital na bolsa. No Brasil, tais esforços compreendem tanto a oferta de incentivos fiscais, como a capacitação das empresas e qualificação dos recursos humanos. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por exemplo, lançou em 2014 uma linha de crédito especial: o Micro, Pequenas e Médias Empresas Inovadora (MPME Inovadora) para micro, pequenas e médias empresas que exerçam atividades de inovação.

Os impactos econômicos e sociais decorrentes da inovação no país podem ser observados pela Pesquisa de Inovação (PINTEC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a nível nacional, ou pelas diversas pesquisas e dados fornecidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a nível mundial. Por outro lado, é necessário analisar também os resultados obtidos pelas empresas que exercem a atividade. Se a inovação gera benefícios econômicos para a sociedade e para o país, é necessário também que gere retorno para a empresa. É coerente pensar que o investidor, como viabilizador da inovação, deve receber um prêmio por dispor seus recursos para tal, o que Schumpeter (1997) pontua como *entrepreneurial profits*.

Neste sentido, diversas pesquisas são empreendidas a fim de analisar o impacto da inovação no retorno das ações. Apesar de não haver resultados conclusivos, muitos dos estudos apontam que as inovações são valorizadas pelo mercado financeiro (HALL, 1988) e pelos investidores (ADCOK *et al.*, 2013), e que tais investimentos refletem na rentabilidade da empresa (MATA; WOERTER, 2013), e retorno das suas ações (JOODE, 2011). Contudo, tais estudos são realizados em países desenvolvidos (como Estados Unidos, Japão e países europeus), cujas políticas de inovação já se encontram em maturidade.

Diferentemente, os países emergentes ainda procuram desenvolver suas práticas e políticas referentes à inovação, ancoradas ainda nas iniciativas e esforços do governo. O Brasil, por exemplo, demonstrou um crescimento na taxa de inovação de 31,5 em 2000 para 35,6 em 2011, segundo o IBGE (2011), um número ainda tímido em perspectiva mundial.

Porém, mesmo que tímida as iniciativas, os investimentos em inovações realizadas pelas empresas de capital aberto parecem alcançar bons resultados. Por exemplo, de 2009 a 2014, enquanto o Índice Ibovespa teve valorização de 33,17%, a média de rentabilidade das empresas inovadoras na bolsa alcançou 178,8%, ou seja, mais de cinco vezes maiores que o

índice geral (ZAMPIERI, 2015). Apesar do periódico não correlacionar diretamente a rentabilidade com o investimento em inovação, os resultados podem demonstrar o quanto essas empresas podem ser rentáveis e o quão promissor pode se mostrar o mercado acionário para empresas que investem em inovação.

Se por um lado, as evidências dos retornos advindos pelo desenvolvimento da inovação podem justificar o comportamento dos agentes, por outro, o crescimento econômico dos países emergentes deve reforçar tal postura. A economia desses países, mais especificamente daqueles que compõem os BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) vem se tornando cada vez mais relevante no panorama mundial. São responsáveis por exportações e importações que crescem mais do que o restante do mundo, investimentos externos estrangeiros significativos, importância demográfica, altas taxas de crescimento econômico, grandes somas de reservas cambiais, aumento do consumo da população, e isso faz com que seus ativos sejam cobiçados pelos investidores (SANTOS, 2010; CASELLA, 2010; NIETO, 2012).

Dada a relevância desses países na economia mundial e o crescimento que suas empresas vem apresentando, faz-se necessário verificar como a inovação pode afetar os retornos advindos. Torna-se então interessante saber por meio desse estudo hipotético-dedutivo, qual o desempenho das empresas inovadoras de capital aberto dos países que compõem o BRIC e o impacto da adoção de práticas de inovação na sua rentabilidade. O propósito deste artigo é analisar a influência da inovação no retorno das ações das empresas inovadoras dos países que compõem o BRIC por meio da introdução do fator inovação na regressão de três fatores de Fama & French (1993). O artigo está dividido em seis seções. Na primeira, esta introdução; em seguida, um referencial teórico sobre os temas principais desse artigo como mercado de capitais e inovação; os procedimentos metodológicos que serão utilizados para resolver o problema de pesquisa e alcançar o objetivo; a análise dos resultados confrontando com a hipótese de pesquisa; as conclusões sobre as empresas estudadas; e por fim, a lista de referências citadas ao longo do texto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inovação

De acordo com a o OECD (2012-a), a inovação representa a implementação de algo novo ou significativamente aprimorado. Este “algo” pode representar um processo, produto, método organizacional ou de marketing, por exemplo. A ampla visão apresentada no Manual de Oslo também é partilhada por Schumpeter (1997). Para o autor, a inovação em suas variadas aplicações permite que as organizações enfrentem a concorrência do mercado ou, na visão de Teh, Kayo e Kimura (2008), que estabeleçam vantagens competitivas sustentáveis.

A inovação, desta forma, tem o papel crucial para a competitividade organizacional e para o desenvolvimento econômico, tirando a sociedade, do que Schumpeter (1997) pontua, do seu estado estacionário. Para a organização, a inovação representa o lançamento de novos (ou aprimoramento) produtos ou serviços que poderão atender novos mercados, o desenvolvimento de novos processos que permitirão redução de custos e/ou aumento da capacidade e flexibilidade produtiva.

Por sua vez, Paula (2013) demonstra que ainda que não sejam sustentáveis, tais vantagens possuem uma grande representatividade na economia. Pois, ainda que não gerem benefícios diretamente à própria empresa, o desenvolvimento da inovação “no fluxo circular abre novas perspectivas de lucros que geram uma sequência de alterações nos comportamentos dos agentes econômicos, que acaba gerando uma segunda onda de investimentos imposta pela primeira” (PAULA, 2013, p.3), em um processo de destruição

criativa, conforme demonstrado por Schumpeter (1997), onde o velho é desconstruído, dando lugar ao novo.

Neste sentido, diversos autores e pesquisas têm se desdobrado em analisar os impactos diretos e indiretos da inovação nos âmbitos organizacional, econômico e social. No Brasil, por exemplo, a Pesquisa de Inovação (PINTEC) realizada pelo IBGE vem buscando avaliar o desenvolvimento de atividades inovadoras e seus impactos no país ao longo dos anos. Ainda que de forma tímida, quando comparado às pesquisas realizadas pela OCDE, seus resultados permitem as empresas “avaliar seu desempenho em relação às médias setoriais; às entidades de classe, analisar as características setoriais da inovação; e aos governos, desenvolver e avaliar políticas nacionais e regionais” (IBGE, 2011).

Contudo, por mais que as atividades de inovação gerem retorno para a sociedade, para ser viabilizada pela empresa, é necessário que gere acima de tudo retorno para esta e para seu investidor. Partilhando da visão de Miller e Modigliani (1961), investimentos em inovação, tais quais outros projetos de investimentos, tendem a construir valor para a empresa. Assim, o investidor (ou empresa) tende a considerar o retorno gerado por esses projetos. Para Schumpeter (1997), o retorno é dado em termos dos lucros pelo monopólio temporário da inovação, ou seja, seria a recompensa dada ao investidor por viabilizar inovações bem-sucedidas na sociedade.

Tal ponderação alude que práticas de inovação têm (ou ao menos deveriam ter) impacto nos resultados da empresa, refletindo em seus indicadores financeiros. Contudo, pesquisas empreendidas em várias partes do mundo vêm obtendo resultados controversos. O que pode representar que não existe uma associação clara entre inovação e retorno financeiro, ou que, talvez, a diversidade de métodos de mensuração de inovação empregados e os distintos ambientes (setores, países) e horizontes temporais considerados podem ter impacto significativo nos resultados das pesquisas.

2.2. Relação Inovação e Retorno

Centrando seus estudos na relação entre inovação e valor de mercado, produtividade, patentes e pesquisa e desenvolvimento (P&D), Hall (1998) demonstra que o mercado financeiro parece valorizar os investimentos em inovação, mais particularmente, em P&D. Ainda que o coeficiente de investimentos em P&D não sejam estáveis nos Estados Unidos e Reino Unido, a autora demonstra que muitas empresas desses países, de fato, veem P&D como uma atividade rentável.

Adcock *et al.* (2014) verificam, por exemplo, uma associação positiva entre medidas de inovação e retornos anormais no mercado europeu, em virtude de sua influência na confiança dos investidores. Mais ainda, constatam que a reação do mercado de ações diante de notícias ruins depende do nível de inovação do país. Os dados demonstram que “as ações em economias de inovação intensiva oferecem retornos mais elevados e menor risco durante os episódios de crise [...], [e seus ativos] oferecem oportunidades investidores para proteger sua riqueza em tempos de crise”, sugerindo que investidores valorizam a inovação mais em tempos difíceis (ADCOK *et al.*, 2013, p.23, tradução nossa).

Estudando empresas suíças, Mata e Woerter (2013), por sua vez, analisam se estratégias de inovação distintas geram resultados diferentes. Baseado nos dados da *Swiss Innovation Survey* (SIS) realizados em 1999, 2002 e 2005, os autores verificam o impacto de estratégias de inovação internas e externas na rentabilidade da empresa. De maneira geral, constatam que as empresas que investem em inovação (em termos de P&D) possuem maior rentabilidade que aquelas que não investem. Porém, inovações externas (como a contratação de P&D ou cooperação com parceiros externos em projetos de P&D) exercem impacto maior no desempenho da empresa que inovações internas, porém, acompanhadas de maior risco.

Para Andreassi e Sbragia (2002), a relação não é tão clara. Analisando 125 empresas brasileiras de 1994 a 1996, os autores observaram a relação entre P&D e o resultado empresarial, e verificaram que “o fato de a empresa investir em P&D não vai refletir diretamente em sua lucratividade em períodos futuros” (ANDREASSI; SBRAGIA, 2002), não encontrando correlação entre lucratividade e investimento em P&D.

A constatação dos autores corrobora com a discussão apresentada em seu artigo. Morbey (1989), por exemplo, analisando 800 empresas americanas de 1976 a 1985 não encontrou correlação positiva entre as variáveis investimento em P&D e lucratividade. Por outro lado, em pesquisa posterior, demonstrou haver uma correlação entre P&D e faturamento. Em estudo semelhante, Odagiri (1983) verificou que a correlação entre tais variáveis era muito fraca no mercado japonês.

Joode (2011), por sua vez, analisou o fator inovação por meio de outra variável: o número de patentes. Apesar de na visão de Hall (1998), o número de patentes não ser um bom indicador já que apresenta menor correlação, Joode (2011) encontrou resultados interessantes incluindo-o como *proxy* para inovação no modelo de três fatores de Fama e French (1993). O autor analisou dados de 10 países europeus: Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Holanda, Espanha, Suíça e Reino Unido do período de 1993 a 2010 e verificou que a inovação impacta no retorno das ações, de modo que quanto maior o número de patentes, maior o retorno anormal das ações.

Como se pode ver, os resultados apresentados são um tanto controversos. Mas muitas pesquisas apresentam resultados satisfatórios demonstrando o impacto da inovação no retorno das empresas. Contudo, tais pesquisas são em maior parte realizadas em países desenvolvidos, como Estados Unidos, Japão e países europeus. Por isso, se faz necessário também verificar como esta relação se estabelece nos países emergentes a fim de estimular não apenas comparações como também estimular o empreendimento de pesquisas que analisem as porventura diferenças.

2.3. BRIC

BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China – diz respeito às principais economias emergentes que surgiram no panorama econômico mundial a partir da década de 90. Esses países são caracterizados por crescimento acelerado e um mercado consumidor promissor. Além disso, eles promovem a cooperação internacional entre seus membros, com interações bilaterais com foco no regional sem esquecer o estratégico, buscando sempre relações de ganha-ganha entre as nações (CASELLA, 2010).

Tabela 1
Indicadores do BRIC

Indicador	Brasil	Rússia	Índia	China
Território (milhões Km ²)	8,52	17,10	3,29	9,60
População (milhões) – 2014	202,03	142,47	1.267,40	1.393,78
PIB (US\$ bilhões) – 2013	2.243,85	2.096,77	1.937,80	9.181,20
PIB per capita (US\$ milhares)	11,19	14,72	1,53	6,62
Exportações (US\$ bilhões) - 2013	242,18	527,27	336,61	2.209,01
Importações (US\$ bilhões) – 2013	239,62	314,95	466,05	1.949,99
Inv. em P&D (2008 a 2010) - % PIB	0,01	0,01	Não disponível	0,02

Fonte: IBGE, 2015.

Conforme tabela acima, é possível dimensionar acerca do potencial da economia desses países, as relações de troca entre eles e o resto do mundo e o quão promissor se mostram esses mercados em termos de distribuição de renda e potencial para consumo. Vieira e Veríssimo (2009) também apontam para o fato de que esses países, nos últimos anos, possuíram altas taxas de crescimento econômico, que tendem a ser sustentáveis no médio e longo prazo à medida que são feitos investimentos constantes na economia.

Uma das principais formas de investimentos vem do fluxo de capital dos investidores do mercado de ações. O sucesso dos mercados emergentes também é visto no mercado acionário. De acordo com a McKinsey & Company (2011), esses mercados estão quase alcançando os mercados desenvolvidos em termos de crescimento do mercado de capitais mundial. Somente no ano de 2010, enquanto o estoque de ações dos mercados desenvolvidos cresceu US\$ 6,6 trilhões, os mercados emergentes cresceram US\$ 4,4 trilhões. A China, por sua vez, cresceu US\$ 2,1 trilhões, o que representa quase 20% do crescimento mundial do mercado acionário.

Ainda segundo o periódico, o fluxo de capitais para esses mercados apesar de menores do que para os países desenvolvidos se mostram estáveis ao longo do tempo. A volatilidade do fluxo de capitais para os países desenvolvidos é cerca de 20% do que para os países em desenvolvimento. Isso demonstra a tendência para os países emergentes receberem investimentos de empresas estrangeiras com o foco no longo prazo e não de capital especulativo.

Em 2014 foi criado o Banco dos BRICS (composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) que tem o objetivo de promover a cooperação econômica entre os países membros e financiar projetos de investimentos nos países emergentes (Ministério da Fazenda, 2014). A nova instituição financeira surge como uma alternativa para esses países ao invés do Banco Mundial (BM) e Fundo Monetário Internacional (FMI). Além disso, o banco será uma alternativa de socorro aos países membros em caso de crises financeiras. A ascensão econômica do BRIC também transcende a esfera econômica. Para Salvo (2012), à medida que a importância econômica dos países emergentes cresce no cenário mundial, aumenta seu poder influência, não só econômico, mas também político.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa é do tipo quantitativa, hipotético-dedutiva, experimental, longitudinal, de levantamento, com análise multivariada de dados secundários, buscando descobrir relações por meio da regressão linear múltipla por dados em painel a partir de um modelo teórico derivado de Fama e French (1993). A população do nosso estudo é empresas de capital aberto que investem em P&D e inovação como forma de manter uma vantagem competitiva no mercado de capitais.

A pesquisa é centrada nas empresas que mais investem em P&D em quatro países que compõem o BRIC: Brasil, Rússia, Índia e China no período de 2010 a 2013. Os dados referentes ao valor investido pelas empresas em P&D anualmente foram coletados da *European Commission* (Comissão Europeia), por meio do projeto IRI - *The Economics of Industrial Research & Innovation*, e os dados secundários dos valores das ações das empresas foram coletados do *The Wall Street Journal*. Como a pesquisa tem o objetivo de estudar o impacto do investimento em inovação realizado de 2010 a 2013, os retornos das ações foram obtidos dos períodos de 2011 a 2014 a fim de verificar o resultado no ano posterior.

Vale salientar também que há empresas que abriram o capital no decorrer desses anos e outras que não se mantiveram na composição do projeto IRI ao longo tempo (como mais inovadoras), assim, optou-se por balancear a mostra, utilizando os dados disponíveis no cálculo da regressão uma vez que o *software* utilizado (STATA®) estima os demais.

Verificou-se que muitas das empresas da amostra têm os seus papéis negociados em diversas bolsas mundiais, mas as cotações utilizadas foram das bolsas domésticas, que são elas a BM&F Bovespa (Brasil), MICEX-RTS (Rússia), *National Stock Exchange of India Limited* (Índia) e *Shanghai Stock Exchange* (China).

Observou-se também que algumas empresas possuíam mais de uma ação negociada na bolsa doméstica, nesse caso, foi levada em consideração a ação que possui maior negociação entre as existentes da mesma empresa de modo que o resultado seja o mais próximo da realidade. Como o valor da rentabilidade é em percentual, acredita-se que eventuais mudanças cambiais não impactariam no cálculo da rentabilidade quando utilizado o valor da ação em moeda local.

3.1. Modelo de 3 fatores de Fama e French

O primeiro estudo a fazer menção sobre o gerenciamento de carteiras de investimentos utilizou como base a ideia de que a maximização do retorno ocorre por meio da diversificação e que há uma carteira que maximiza o retorno e minimiza o risco (Markowitz, 1952). Foi precursor do modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), no qual uma carteira é função linear de três variáveis: o beta, a taxa de retorno do ativo livre de risco e o retorno esperado da carteira de mercado (Sharpe, 1964).

O modelo CAPM, no entanto, apesar de ser um dos pilares no processo de seleção de carteiras de investimentos, tem uma explicação limitada acerca do comportamento dos preços dos ativos que compõem as mesmas. Fama e French (1993) introduziram, então, fatores adicionais que aumentam o poder explicativo do CAPM tradicional. As variáveis introduzidas no modelo desses autores foram tamanho da empresa (*Small minus Big* - SMB) e valor de mercado/valor contábil da empresa (*High minus Low* - HML). Ao incluir essas variáveis, os autores verificaram que o beta apresentado no modelo CAPM perdeu importância na regressão. Ao longo do tempo, o modelo de três fatores foi se tornando cada vez mais popular em virtude de resultados encontrados em diversas pesquisas.

O modelo está definido segundo equação abaixo:

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \beta_{iM}(E(R_{Mt}) - R_{ft}) + \beta_{iS}E(SMB_t) + \beta_{iH}E(HML_t)$$

Onde,

R_{it} = retorno do ativo no tempo t

R_{ft} = retorno do ativo livre de risco no tempo t

R_{Mt} = retorno de mercado no tempo t

SMB_t = tamanho da empresa no tempo t

HML_t = book to market no tempo t

3.2. Regressão

Como se pretende analisar uma amostra de entidades individuais ao longo do tempo, optou-se pela utilização do método de regressão com dados em painel, possibilitando a análise de numerosas observações para cada entidade individual. Tal técnica proporciona dados mais informativos, maior variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais grau de liberdade e mais eficiência (GUJARATI e PORTER, 2011). Esta metodologia é útil, pois permite “investigar efeitos econômicos que não podem ser identificados apenas com o uso de

dados em corte transversal ou apenas com o uso de séries temporais” (PINDYCK; RUBINFELD, 2004, p. 288).

Desta forma, a regressão foi realizada por meio da introdução da variável investimento em P&D na regressão de três fatores de Fama e French (1993). Assim, obteve-se um modelo teórico semelhante ao desenvolvido por Joode (2011), todavia considerando investimento em P&D ao invés de número de patentes como *proxy* para inovação, uma vez que é uma variável com maior poder de explicação segundo Hall (1998). A análise será realizada por meio da correlação entre as variáveis e da própria regressão a partir e não da metodologia de divisão de carteiras de Fama e French (1993). Salienta-se que a utilização do modelo de três fatores foi apenas das variáveis explicativas do modelo na regressão. Desta forma, tem-se:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{iS}SMB_t + \beta_{ih}HML_t + \beta_{iI}Innovation_{t-1} + \epsilon_{it}$$

Onde,

R_{it} = retorno do ativo i no tempo t

R_{ft} = retorno do ativo livre de risco f no tempo t

α = constante da equação

R_{Mt} = retorno de mercado no tempo t

SMB_t = tamanho da empresa no tempo t

HML_t = book to market no tempo t

$Innovation_{t-1}$ = Investimento em P&D no tempo $t - 1$

ϵ_{it} = componente residual do ativo i no tempo t

Para cálculo do retorno do ativo, obtiveram-se as cotações diárias das ações das empresas consideradas, calculando-se a taxa equivalente anual, uma vez que os investimentos P&D são considerados anualmente. Para cálculo do retorno livre de risco, utilizaram-se as cotações históricas diárias de títulos do tesouro brasileiro, indiano, russo e chinês com vencimento de 10 anos e para cálculo do retorno de mercado, utilizaram-se os índices históricos do Ibovespa (Brasil), *CNX Nyfity* (Índia), *Shanghai Composite Index* (China) e *MICEX Index* (Rússia), todos dados foram convertidos para equivalência anual.

Na variável tamanho, considerou-se o ativo total apresentado nos balanços das empresas disponíveis no *The Wall Street Journal*. Os dados, obtidos em moeda local, foram convertidos para euro por meio da variação cambial nas datas de fechamento do ano fiscal. Para efeitos da regressão, calculou-se o logaritmo natural do ativo total, bem como do investimento em P&D obtido no *The Economics of Industrial Research & Innovation*.

Por último, para cálculo do *book to market*, obteve-se o valor contábil (em termos de patrimônio líquido) também disponibilizado nos balanços apresentados no *The Wall Street Journal* e o valor de mercado, obtido através da lista *The World's Biggest Public Companies List* da Forbes e da *Global 500* da *Financial Times*.

A regressão foi efetuada de duas formas. Primeiro, efetuou-se a análise geral do BRIC através do STATA®, analisando por meio de dados em painel as variáveis determinadas no modelo teórico desenvolvido. Posteriormente, a fim de verificar as nuances, a regressão múltipla foi realizada individualmente para os países que compunham a amostra por meio do STATISTICA®.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Caracterização da Amostra

A amostra é composta por 194 empresas, sendo 80% de origem chinesa, 13% de origem indiana, 6% brasileira e 1% russa. Como as empresas foram selecionadas a partir da pesquisa IRI desenvolvida pela União Europeia, que relaciona as empresas que mais investem em P&D no mundo, é possível verificar a baixa expressividade de países como Brasil, Rússia e Índia quando comparado ao cenário mundial, uma vez que havia poucas empresas listadas desses países. A tabela abaixo demonstra a origem das empresas estudadas por país e ano que compõem a amostra.

Tabela 2
Característica da Amostra

Ano	Brasil	Rússia	Índia	China	Total
2010	11	1	25	157	194
2011	11	1	25	157	194
2012	11	1	25	157	194
2013	11	1	25	157	194
2014	11	1	25	157	194
Total	55	5	125	785	970

Fonte: Autores, 2016.

O gráfico abaixo demonstra a distribuição de P&D realizada em cada país ao longo do período de 2010 a 2013. Tal gráfico mostra um resultado interessante, apesar de apenas 6% da amostra ser composta por empresas brasileiras, estas correspondem a 13% do investimento realizado em P&D, uma vez que a Petrobrás e a Vale são a 6ª e 7ª empresas em investimento na lista.

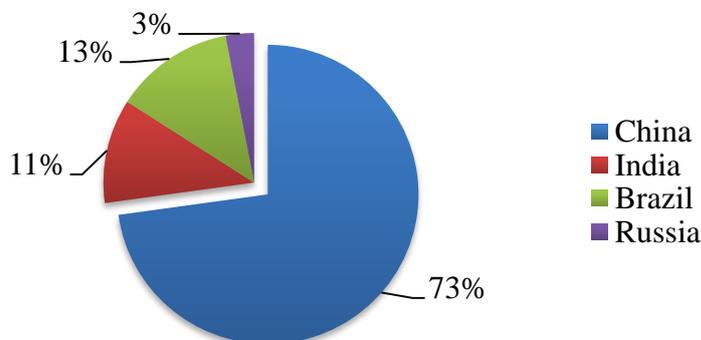


Figura 1. Investimentos em P&D por país
Fonte: Adaptado de Comissão Europeia, 2015.

As empresas estudadas estão segregadas em 33 setores e não há uma representatividade ampla de um setor. Os mais significativos da amostra foram: eletrônica e suporte elétrico, automobilística e partes, farmacêutica e biotecnologia (principalmente na Índia).

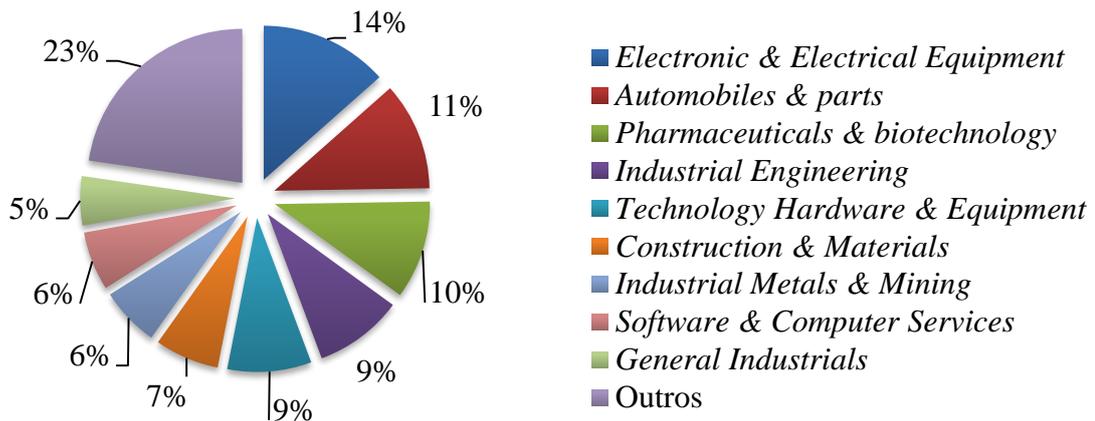


Figura 2. Investimento em P&D por segmento
 Fonte: Adaptado de Comissão Europeia, 2015.

4.2. Análise da correlação entre investimento em P&D e retorno das ações

De acordo com Schumpeter (1997), a realização de investimentos em inovação é recompensada aos investidores por meio dos retornos que lhe são dados. Partindo deste pressuposto, verificou-se por meio da análise gráfica a relação existente entre os investimentos realizados e os retornos das ações no período considerado.

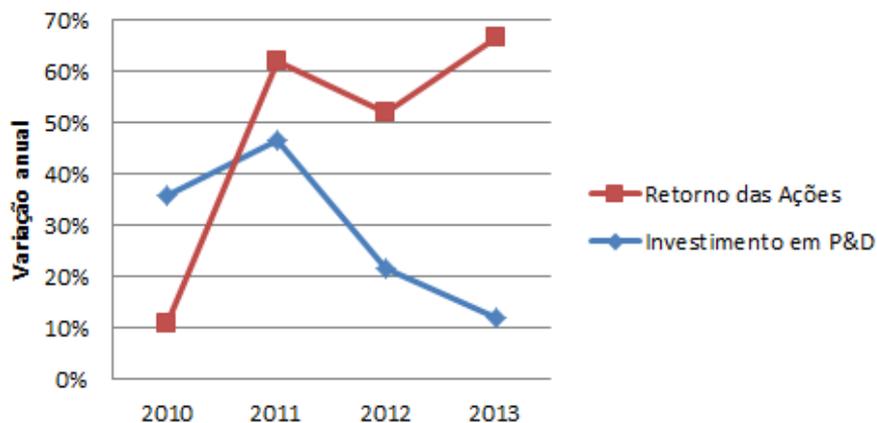


Figura 3. Relação entre P&D e retorno das ações para o mesmo ano de análise
 Fonte: Autores, 2016.

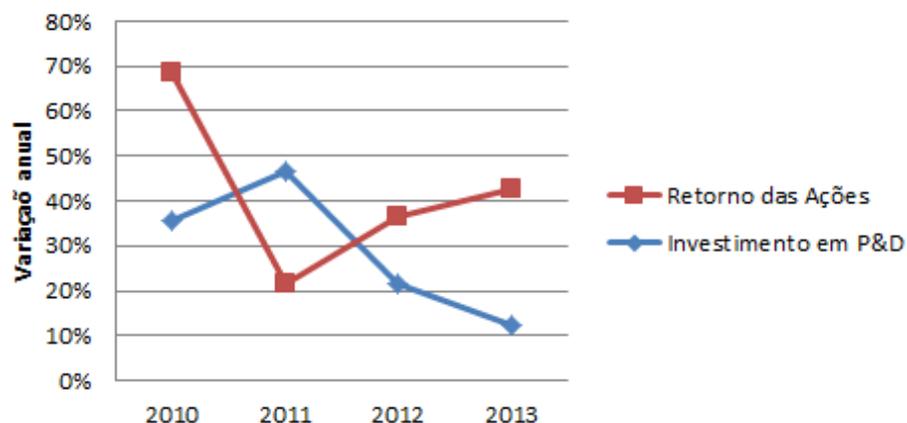


Figura 4. Relação entre P&D e retorno das ações no ano de análise anterior
 Fonte: Autores, 2016.

Como se pode observar a partir da observação das figuras acima o investimento em P&D vem apresentando crescimento ao longo dos anos, porém, a taxa decrescente. O primeiro gráfico mostra a relação entre as variações anuais dos investimentos em P&D com as variações anuais registradas nos retornos das ações durante o ano corrente. Já o segundo gráfico, demonstra a relação entre as variações, considerando o retorno obtido no ano imediatamente posterior ao investimento.

Em ambos as figuras, não se vê uma relação entre as variáveis. Talvez, pelo fato de haver uma defasagem incerta entre o gasto em inovação e seu impacto efetivo, de forma que os dados possam não dar cobertura suficiente para o efeito total (HALL, 1998).

Se a amostra temporal pode ter afetado os resultados obtidos, a análise das correlações entre as variáveis pode elucidar esta questão. A tabela abaixo demonstra a correlação entre o investimento em P&D e o retorno das ações. Nota-se que as variáveis parecem estar fracamente correlacionadas, todavia, demonstram melhores resultados quando o *gap* temporal entre elas se amplia, o que pode representar o surgimento dos efeitos trazidos pela inovação.

		Retorno das ações				
		2010	2011	2012	2013	2014
Investimento em P&D	2010	-0,3279	-0,0404	-0,1843	-0,0223	0,0609
	2011		0,0756	-0,2119	0,0031	0,0355
	2012			-0,0747	-0,0542	-0,0103
	2013				-0,1781	0,1548

Figura 5. Correlação ente P&D e Retorno das ações ao longo dos anos
 Fonte: Autores, 2016.

4.3. Análise da regressão do modelo teórico

Antes de efetuar a regressão conforme apresentado na metodologia, efetuou-se o teste de especificação de Hausman, onde se verificou que se trata de um modelo de efeitos variáveis. Procedendo-se com a regressão com dados em painel, obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 3
 Resultado da regressão - BRIC

	Coef	Std. Error	Z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Rm-Rf	0,7902295	0,2821537	2,80	0,005*	0,2372185	1,3432400
Book to market	- 0,3651130	0,2165368	-1,69	0,092**	- 0,7895173	0,0592912
Investimento em P&D	0,0469910	0,0632629	0,74	0,458	- 0,7700200	0,1709841
Tamanho da Empresa	- 0,1219695	0,0711712	-1,71	0,087**	- 0,2614625	0,0175236
Constante	1,3290050	0,5786506	2,30	0,022*	0,1949586	2,4630510
Sigma_u	-	-	-	-	-	-

Sigma_e 0,47792188
Rho -

* Significativo ** Marginalmente significativo

Fonte: Autores, 2016.

Como pressupostos do modelo utilizado, efetuou-se também o teste de Wooldridge, não acusando autocorrelação na amostra. Por outro lado, o teste de Wald apresentou heterocedasticidade, que foram corrigidas pela regressão com erro padrão robusto.

Os resultados obtidos apresentam um poder explicativo da variância do preço das ações de cerca de 35% ($R^2 = 0,3498$). Observando os coeficientes das variáveis estudadas e respectivos níveis de significância, conclui-se que os valores de excesso de retorno de mercado e o intercepto foram altamente significativos ao nível de 5%. Por outro lado, a sensibilidade do modelo em relação às variáveis *book to market* e tamanho da empresa se apresentaram marginalmente significativas ao nível de 10% de significância, apresentando variações em sentido contrário ao retorno da ação. A variável inovação, por sua vez, não apresentou significância.

Os dados também foram analisados, individualmente, por país. Neste caso, as variáveis, com exceção do retorno de mercado no caso brasileiro, não demonstraram significância. Apesar desses resultados não estarem alinhados ao modelo de Fama e French (1993), parecem estar adequados à realidade local. Rogers e Securato (2009), por exemplo, ao estudarem o mercado brasileiro entre 1994 e 2006 verificaram que apenas os fatores excesso de retorno de mercado e tamanho da firma apresentaram significância, propondo, inclusive, o desenvolvimento do modelo com apenas as duas variáveis.

Apesar do investimento em P&D como *proxy* da inovação não apresentar expressividade nos resultados obtidos, não se pode afirmar que não haja impacto da variável no retorno do ativo. É possível, sim, que os investimentos em P&D no BRIC sejam menos expressivos, ou que fatores particulares a esses países alterem a relação entre inovação e retornos. Por outro lado, também se deve considerar que os resultados possam ser reflexos do curto período de análise ou até mesmo do indicador utilizado para mensurar a inovação. Afinal, “P&D é apenas uma parte do processo de inovação, que também envolve uma série de outras atividades aqui não consideradas”. (ANDREASSI; SBRAGIA, 2002, p. 82).

5. CONCLUSÃO

Conforme demonstrado no debate teórico, não há um posicionamento claro na literatura entre o impacto efetivo da adoção de inovações (seja em termos de P&D, patentes ou outros indicadores) e os resultados gerados para as empresas. Vê-se que tais resultados são mais dependentes da “qualidade” da amostra, que de fato do grau de representatividade da variável, uma vez que dependendo do setor, nível de desenvolvimento dos mercados de capitais, tamanho da empresa e variáveis macroeconômicas, os resultados obtidos são significativamente distintos.

Por tal motivo, o objetivo do presente estudo foi de verificar o impacto da P&D nos países em desenvolvimento dos BRIC a fim de ensejar pesquisas futuras sobre o relacionamento entre as possíveis variáveis determinantes no modelo. Da análise dos resultados, observou-se que o investimento em P&D parece não ter influência sobre o retorno das ações. A análise da regressão demonstrou que diferentemente das outras variáveis apresentadas no modelo de Fama e French, o fator inovação não apresenta significância para a amostra considerada.

Todavia, os resultados obtidos podem ser reflexos da defasagem incerta existente entre o investimento em inovação e seu impacto (Hall, 1998). Tais impactos podem ser observados

e medidos quando os investimentos já foram realizados e são perceptíveis pelas empresas e pelo mercado (IBGE, 2011).

Quando se verifica a análise da correlação entre os investimentos em inovação e o retorno das ações ao longo do tempo para a amostra estudada, observa-se que apesar de fraca, a correlação é crescente, corroborando que essas variáveis se relacionam melhor à medida que a lacuna temporal se amplia, ou seja, no longo prazo. Assim, considera-se que a série temporal analisada pode ter comprometido os resultados obtidos.

Vale a pena também considerar que o período de análise compreende o pós-crise do *subprime*. De forma que os retornos das ações considerados na análise são, possivelmente, resultados dos investimentos realizados durante o período de crise, onde a inovação sofre com a queda da demanda e incerteza quanto à evolução futura (OECD, 2012-b).

Fica então a sugestão para estudos posteriores o aumento do tempo de análise, como também se pode a inserção de outras variáveis de inovação que possam influenciar os retornos das ações, conforme já mencionado anteriormente como o número de patentes registradas pelas empresas, por exemplo.

Vale salientar que um dos fatores que mais impedem o crescimento da inovação nas empresas é a falta de pessoal qualificado e elevados custos para se inovar e continuar inovando ao longo do tempo (IBGE, 2011). Esses fatores são características da população e das empresas que compõem os países dos BRIC e isso talvez influencie os resultados até aqui encontrados pelo método da regressão linear múltipla, no caso de períodos de curto e médio prazo.

REFERÊNCIAS

ADCOCK, C.; HUA, X.; MAZOUZ, K.; YIN, S. **Does the Stock Market Reward Innovation?** European Stock Index Reaction to Negative News during the Global Financial Crisis. *Journal of International Money and Finance*, [s.l.], v. 49, p.470-491, dez. 2014.

ANDREASSI, T.; SBRAIGA, R. **Relações entre indicadores de P&D e de resultado empresarial.** *Revista de Administração*, São Paulo, v. 37, n. 1, p.72-84, mar. 2002.

CASELLA, P. B. **BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul: uma perspectiva.** *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 105, p. 435-472, jan./dez. 2010.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Redes: A Era da Informação.** 10. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007. 698 p.

COMISSÃO EUROPÉIA (Ed.). **Economics of Industrial Research & Innovation.** Disponível em: <<http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard.html>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

FAMA, E.; FRENCH, K. **Common risk factors in the returns on stocks and bonds.** *Journal of Financial Economics*. Holanda do Norte, p. 3-56. fev. 1993.

FINANCIAL TIMES. **Global 500.** Disponível em: <<http://www.ft.com/home/us>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

FORBES. **The World's Biggest Public Companies.** Disponível em: <http://www.forbes.com/fdc/welcome_mjx.shtml>. Acesso em: 20 jul. 2015.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. Porto Alegre: Bookman, 2011. 920 p.

HALL, B. **Innovation and Market Value**. National Bureau of Economic Research, Cambridge, n. 6984, p.1-36, fev. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação**. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

JOODE, N. V. W. **The relationship between innovation and stock returns: Does innovation explain stock market returns?** 2011. 54 f. Tese (Doutorado) – Faculty Economics And Business Administration, Tilburg University, Tilburgo, 2011.

MATA, J.; WOERTER, M. **Risky innovation: The Impact of internal and external R&D strategies upon the distribution of returns**. Elsevier. 2012. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/respol>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection**. The Journal of Finance, v. 7, n. 1, p.77-91, mar. 1952.

MCKINSEY & COMPANY. **Mapping Global Capital Markets 2011**. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/insights/global_capital_markets/mapping_global_capital_markets_2011> Acesso em: 25 jul. 2015.

MILLER, M. H.; MODIGLIANI, F. **Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares**. The Journal of Business, v. 34, n. 4, p.411-433, jan. 1961.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **BRICS criam novo banco de desenvolvimento: Acordo foi assinado na cúpula do bloco econômico, realizada em Fortaleza**. 2014. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/divulgacao/noticias/2014-1/julho/brics-criam-novo-banco-de-desenvolvimento>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

MORBEY, G. K. **R&D expenditures and profit growth**. Research Technology Management, Washington, p.20-24, maio/jun. 1989.

NIETO, N. **A influência das economias emergentes em assuntos internacionais**. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 26, n. 75, p.173-183, maio/ago. 2012.

ODAGIRI, H. **R&D expenditures, royalty payments and sales growth in Japanese manufacturing corporations**. The Journal of Industrial Economics, p.61-71, Set. 1983.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OCDE). **Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Tradução: Paulo Garchet. 2012-a.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OCDE). **Innovation in the crisis and beyond**. 2012-b.

PAULA, L. F. **Financiamento, crescimento econômico e funcionalidade do sistema financeiro: uma abordagem pós-keynesiana**. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 43, n. 2, p.363-396, abr./jun. 2013.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: Modelos e Previsões**. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 726 p.

ROGERS, P.; SECURATO, J. R. **Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), Modelo 3-Fatores de Fama e French e Reward Beta Approach**. RAC-Eletrônica, Curitiba, v. 3, n. 1, art. 9, p. 159-179, jan./abr. 2009.

SALVO, M. A. **Inserção das Economias Emergentes no Cenário Político Internacional**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS INTERNACIONAIS, 2012, Porto Alegre. *Anais eletrônicos...* Porto Alegre: SEBREEI, 2012.

SANTOS, L. B. **O território do contestado (SC-PR) e as redes geográficas temporais**. Revista Mercator - Revista Eletrônica de Geografia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, vol. 9, n. 19, p. 19-35, mai./ago. 2010.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de: Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997. 237 p.

SHARPE, W. F. **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**. The Journal of Finance, [S. L.], v. 19, n. 3, p.425-442, set. 1964.

TEH, C. C.; KAYO, E. K.; KIMURA, H. **Marcas, Patentes e Criação de Valor**. Revista de Administração Mackenzie, São Paulo, v. 9, n. 1, p.86-106, jan. 2008.

THE WALL STREET JOURNAL. **Company List**. Disponível em: <<http://quotes.wsj.com/company-list>>. Vários acessos.

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P. **Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 18, n. 3, p.513-546, dez. 2009.

ZAMPIERI, ALINE CURY. (São Paulo). Valor Econômico (Ed.). **Inovação ajuda desempenho de ações em bolsa, diz estudo**. 2015. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas>>. Acesso em: 23 jun. 2015.