

## 2 Intensidade inovativa e seu impacto sobre o desempenho das firmas no Brasil

### 2.1. Introdução

O crescimento da relevância dos ativos intangíveis no valor da firma, e mais especificamente, da importância do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na economia, tem gerado considerável interesse sobre o tema nos últimos anos, principalmente nos países desenvolvidos, acerca da maneira como o mercado de capitais precifica e/ou reage aos investimentos em P&D.

Todavia, refletir adequadamente o benefício intangível do investimento em P&D no valor dos ativos não é uma tarefa simples, principalmente porque as informações contábeis não refletem estes ativos intangíveis adequadamente.

E ainda que fosse esperado que o preço de um ativo incorporasse toda informação disponível, incluindo toda informação relativa aos seus intangíveis, dentre as quais o benefício do investimento em P&D, diversos estudos mostram que o mercado não incorpora integral e imediatamente mesmo informações públicas, contradizendo as hipóteses de eficiência de mercado (DellaVigna e Pollet, 2009; Hirshleifer, Lim, e Teoh, 2009; Hou, Peng, e Xiong, 2009).

Assim, espera-se que a habilidade para incorporar informações intangíveis aos preços dos ativos seja ainda maior. De fato, investidores possuem mais dificuldade de processar a informação quando ela é intangível (Daniel e Titman, 2001) ou difícil de processar (Song e Schwarz, 2010), como é o caso do investimento em P&D, cujos resultados são altamente imprevisíveis e muitas vezes associados a tecnologias ou processos não testados.

Além disso, a natureza de longo prazo do investimento em P&D pode ser incompatível com o horizonte de tempo com o qual os investidores estão preocupados, como sugerem Hall e Hall (1993) ao concluírem que os investidores falham em identificar recompensas decorrentes de investimentos de longo prazo.

As questões mencionadas acerca da dificuldade de precificação do investimento em inovação (que assumem ainda maior relevância em uma economia moderna, onde grande parte do valor de uma firma pode ser função de seus ativos intangíveis), somadas a magnitude das recentes políticas públicas de

incentivo à inovação<sup>2</sup> no Brasil, demandam uma análise do impacto deste investimento no desempenho das empresas e da forma como o mercado reage a esta informação no Brasil.

A ausência de estudos dessa natureza no Brasil reforça a importância da contribuição deste trabalho, a fim de subsidiar decisões de gestores e formuladores de políticas públicas, bem como complementar a literatura internacional sobre tema com a exploração de resultados em um país emergente.

Nesse estudo avaliou-se a relação entre intensidade de investimento em P&D e o retorno das ações e o desempenho operacional. Considerando que dispêndios em P&D proporcionam benefício de longo prazo, avaliamos o impacto destes dispêndios em até 3 anos após o ano de sua ocorrência. A opção por 3 anos em vez de 5, como é costumeiramente usado em pesquisas sobre a relação entre investimento em inovação e desempenho, deve-se à limitação do período de tempo para o qual se possui dados em quantidade e qualidade suficiente para a realização da pesquisa no Brasil. Considerar o efeito do investimento em P&D durante 5 anos levaria a perda considerável do número de observações.

Trataremos o esforço de investimento em P&D como intensidade inovativa, para qual utilizaremos como *proxy* o investimento em P&D dividido pelas Vendas (P&D/Vendas) ou dividido pelo valor de mercado do patrimônio líquido (P&D/VM), como em Chan, Lakonishok e Sougiannis (2001).

Se de fato os investidores não incorporam rápida e adequadamente o investimento em inovação, seja em função da dificuldade de avaliar suas implicações, seja em função da dificuldade de identificar tal investimento nas informações contábeis, é de se esperar que firmas que investem mais em inovação sejam subavaliadas em relação às que investem menos.

Este trabalho avalia a habilidade do mercado incorporar o benefício intangível do investimento em P&D.

Por meio de regressões anuais *cross-sectional* de Fama-Macbeth (1973), conforme em Hirshleifer, Hsu, and Li (2013), encontrou-se uma relação positiva e significativa entre intensidade inovativa e desempenho, este último medido pela rentabilidade sobre ativo (ROA). Todavia, mesmo estando associadas a melhor desempenho futuro, através da formação de carteiras *buy and hold*, não foi

---

<sup>2</sup> Dentre os objetivos do Plano Brasil Maior está a elevação do dispêndio empresarial em P&D de 0,59% do PIB em 2010 para 0,90% em 2014. ([http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha\\_brasilmaior.pdf](http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha_brasilmaior.pdf))

possível encontrar distinção estatisticamente significativa entre os retornos futuros das empresas mais intensivas e menos intensivas em P&D. Estes resultados foram confirmados pelas regressões anuais de *cross-sectional* de Fama-Macbeth (1973) entre retorno e intensidade inovativa, controlando por outras características das firmas.

Adicionalmente formamos anualmente 3 portfólios baseados em intensidade inovativa no início de julho de cada ano  $t$  e o carregamos por 12 meses. Após regredirmos os retornos em excesso desses portfólios contra os retornos dos 3 fatores de Fama e French (1993), também não encontramos evidências significativas de retorno anormal. isto é, alfas significativos, para empresas mais intensivas em P&D.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 2 revisa a literatura sobre a relação entre investimento em P&D e retorno e desempenhos das ações. A seção 3 apresenta os dados, as medidas de intensidade inovativa e o sumário estatístico. Na seção 4 apresentam-se os resultados da análise de relação entre intensidade inovativa e desempenho operacional, bem como sua relação com o retorno das ações. E na seção 5 encontram-se as principais conclusões do trabalho.

## 2.2. Revisão da literatura

Os primeiros estudos sobre a relação entre o investimento em P&D e desempenho futuro em finanças surgiram associados à avaliação do impacto de outro investimento de natureza intangível, qual seja, os dispêndios com *Marketing*. Tal associação surge pela necessidade, identificada nestes trabalhos, de se capitalizar os investimentos realizados nestas duas rubricas e depreciá-los ao longo do tempo, dado que estes geram valor por diversos anos após o seu desembolso.

Ben-Zion (1978), Griliches (1981), Hirschey (1982), Bublitz e Ettredge (1989), Chauvin e Hirschey (1993), avaliaram o efeito do investimento intangível em *Marketing* e P&D sobre o valor de mercado da firma. Os autores encontraram uma relação positiva entre a intensidade de P&D e o valor de mercado da firma. Os dispêndios em *marketing* também se mostraram significativos na explicação

---

do valor de mercado.

Sougiannis (1994) avaliou a relação entre o investimento em P&D e o valor da firma e encontrou evidências que indicam que o aumento do investimento em P&D de um dólar promove um aumento de cinco dólares no valor de mercado da firma. O autor atribui este efeito sobre o valor de mercado a dois aspectos, um direto e outro indireto. O efeito direto refere-se a nova informação sobre a pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, enquanto o indireto refere-se ao valor do benefício do investimento em P&D que é esperado persistir no resultado, sendo este último, na média, maior do que o primeiro.

Todavia, ao avaliar se o mercado de capitais incorpora o benefício do investimento em ativos intangíveis utilizando uma estratégia de investimento baseada na intensidade de P&D, Chan, Lakonishok e Sougiannis (2001) não encontraram evidências de associação entre retorno futuro e intensidade de P&D, quando esta última fora mensurada pelo investimento em P&D sobre vendas. Entretanto, tal associação se mostrou forte quando a medida de intensidade utilizada foi P&D sobre valor de mercado das ações. Neste caso, o quintil de empresas mais intensivas apresentou um retorno médio em excesso ao portfólio controle, formado por empresas que não investem em P&D, de 6,12% nos três anos subsequentes à formação do portfólio.

Eberhart, Maxwell e Siddique (2004) analisaram a reação do mercado, não à intensidade de investimento em inovação, mas ao aumento significativo e inesperado do investimento em P&D de empresas norte americanas entre 1951 e 2001. Os autores relatam que o mercado reage lentamente, conforme confirmado pelos retornos anormais de longo prazo positivos e significativos após tais aumentos. Assim como os investidores experimentam retornos anormais significativos nos 5 anos após o aumento inesperado de P&D, os autores também identificaram que empresas experimentam significativa *performance* operacional anormal positiva nos 5 anos após a observação do aumento de P&D.

Ao comparar o desempenho de empresas líderes e seguidoras, sendo as primeiras àquelas que possuem maior intensidade de P&D em relação à indústria, Lev, Radhakrishnan e Ciftci (2006) identificaram que as empresas líderes sustentam melhor desempenho por pelos menos 4 anos subsequentes, apesar de apresentarem pior rentabilidade no ano corrente. Todavia, assim como Eberhart et. al. (2004), os autores também concluem que o mercado reage lentamente às

informações sobre o benefício do investimento em P&D, o que pode ser observado pelo maior retorno em excesso ajustado risco das empresas líderes.

Pandit, Wasley e Zach. (2011) avaliaram a relação entre *inputs* e *outputs* de inovação e o desempenho operacional futuro. Utilizando o dispêndio com P&D como *proxy* para os *inputs* de inovação e as citações de patente para os *outputs*, os autores também encontraram uma relação positiva entre a quantidade e qualidade das patentes com a *performance* operacional futura.

Hirshleifer *et al.* (2013) mostram que a eficiência inovativa da firma, medida pela quantidade de patentes ou citações de patentes dividida pelo investimento em P&D, está forte e positivamente associada a presença de retornos futuros em excesso.

Assim como na literatura internacional, no Brasil as pesquisas sobre a relação entre o investimento em inovação e o valor ou desempenho das empresas também não são conclusivas.

Hungarato e Sanches (2006) realizaram um estudo de eventos e identificaram uma variação positiva e significativa nos retornos anormais das empresas de alta tecnologia, após analisar a variação de preços entre 30 e 60 dias após a divulgação dos gastos com P&D.

Alves et al (2010), por sua vez, avaliaram a relação entre gastos em P&D e o preço das ações no Brasil para as empresas distribuidoras de energia elétrica, dado que as empresas deste setor são obrigadas a aplicar um percentual de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D. Todavia, após controlar o impacto do investimento em P&D pelo Lucro e Patrimônio Líquido (PL), a variável não se mostrou significativa. Hungarato e Teixeira (2012) avaliaram a relação entre gastos em P&D e o preço das ações no Brasil e também não encontraram uma relação positiva e significativa entre estas variáveis.

Em estudo recente, Fernandes, Gonçalves e Perobelli (2013) avaliaram o impacto da quantidade de patentes geradas e do investimento em P&D sobre o valor das firmas no Brasil entre 2007 e 2009. A informação sobre patentes não se mostrou significativa e o investimento em P&D foi significativo, porém, negativo, sugerindo que mercado interpreta os gastos de P&D exclusivamente como custos, e não como investimentos que gerarão benefícios no longo prazo.

Destaca-se, porém, que nenhum trabalho no Brasil realizou o conjunto de testes e trabalhou com uma amostra e período tão amplos quanto os utilizados nesta pesquisa para avaliar o impacto dos investimentos em P&D no preço dos ativos.

### **2.3. Metodologia - Gastos com P&D, composição da amostra e sumário estatístico**

#### **2.3.1. Informação sobre gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil**

Antes de 2010 havia pouca informação disponível sobre dispêndio em P&D nas bases de dados consultadas para esta pesquisa, dentre elas, Capital IQ, Economática e *Bloomberg*. Como para alcançar o objetivo deste estudo necessitava-se de uma série temporal longa, foi necessário buscar esta informação nas demonstrações financeiras anuais, disponíveis no site da CVM.

O expressivo aumento dos registros dos gastos com P&D nas bases de dados a partir de 2010 deve-se às alterações promovidas pela nova Lei das S/A (Lei n.º 11.638/07 e 11.941/09), segundo a qual os gastos com P&D passam a ser lançados majoritariamente como despesa operacional. Ainda que tenha sido facultado às empresas refletirem as mudanças na Lei das S/A nas demonstrações financeiras de 2009, sua adoção tornou-se obrigatória somente nas demonstrações financeiras de 2010.

Antes destas alterações, os gastos com P&D podiam ser contabilizados no Ativo Diferido, ainda que não houvesse impeditivo legal para sua contabilização como despesa. A nova lei das S/A, por sua vez, extinguiu o grupo Ativo Diferido, sendo este substituído pelo subgrupo do Ativo Não Circulante, o Ativo Intangível, cujo tratamento contábil é definido pelo CPC<sup>3</sup>04.

De acordo com este Pronunciamento Contábil, nenhum investimento proveniente de pesquisa pode ser reconhecido como Ativo Intangível. O dispêndio com pesquisa deve ser reconhecido como uma despesa quando for incorrido.

Já a etapa de desenvolvimento poderá ser contabilizada como Ativo Intangível desde que possam ser demonstrados todos os aspectos abaixo:

---

<sup>3</sup> Comitê de Pronunciamento Contábil

(a) a viabilidade técnica para concluir o ativo intangível de forma que ele seja disponibilizado para uso ou venda;

(b) sua intenção de concluir o ativo intangível e de usá-lo ou vendê-lo;

(c) sua capacidade para usar ou vender o ativo intangível;

(d) a forma como o ativo intangível deverá gerar benefícios econômicos futuros.

(e) a disponibilidade de recursos técnicos, financeiros e outros recursos adequados para concluir seu desenvolvimento e usar ou vender o ativo intangível;

(f) sua capacidade de mensurar com segurança os gastos atribuíveis ao ativo intangível durante seu desenvolvimento.

De certo que a comprovação de todos estes requisitos dificultou o lançamento do investimento em P&D no Ativo, estimulando seu registro diretamente no resultado.

Ainda que tal prática tenha facilitado a identificação desta informação nas bases de dados e convergido aos padrões internacionais, cabe destacar que diversos estudos mostram que o tratamento contábil dado aos gastos de P&D contém informação relevante para precificação de ativos. Lev e Sougiannis (1996) converteram os lançamentos de P&D como despesa para o Ativo de uma amostra de companhias americanas, considerando que o investimento em P&D seria integralmente capitalizado e amortizável em 5 anos. Os autores realizaram os devidos ajustes no lucro e no ativo das empresas e encontraram que tais ajustes revelam uma relação significativa entre o dispêndio em P&D capitalizado dividido pelo valor de mercado e os retornos futuros.

### **2.3.2. Composição da amostra e sumário estatístico**

Para avaliar a relação entre a intensidade inovativa e o desempenho das ações no Brasil formou-se carteiras entre julho do ano  $t$  e junho do ano  $t+1$ , seguindo a metodologia proposta por Fama e French (1992). A amostra compreendeu todas as ações listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BM&FBOVESPA) entre 31 de julho de 2005 e 31 de junho de 2013, optando-se sempre pela ação mais líquida nos casos em que a mesma empresa possui mais de uma ação negociada. Excluiu-se da amostra as empresas financeiras e aquelas que não apresentavam os seguintes atributos: i) Cotações mensais consecutivas para um período de 12 meses posterior ao de formação das carteiras; ii) Valor de mercado em 31/Dez e 30/Jun anteriores ao período de formação da carteira; com

tolerância de 5 dias e; iii) Patrimônio Líquido (PL) positivo em 31/Dez anterior ao período de formação da carteira; com tolerância de 5 dias.

Para essa amostra, levantou-se as informações sobre investimento em P&D nas Demonstrações Financeiras Anuais disponíveis no site da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) entre 2004 e 2012. As carteiras são formadas 3 meses após a publicação do investimento em P&D, pois no Brasil as empresas podem publicar suas demonstrações financeiras até 31 de março do ano subsequente. Assim, a classificação da intensidade inovativa das ações que compõem a carteira formada em julho de 2005, por exemplo, leva em consideração o investimento em P&D de 2004, cuja publicação pode ser realizada até 31 de março de 2005. Essa defasagem visa garantir que todos os investidores tenham acesso à informação e tempo hábil para incorporá-las em seus processos de precificação

Observando-se estes critérios, obteve-se uma média de 140 ações por período analisado, das quais, em média, 37 reportaram investimento em P&D. A Tabela 1 mostra a quantidade de empresas por período.

Tabela 1: Quantidade de ações da amostra por período

Período	Jul05- Jun06	Jul06- Jun07	Jul07- Jun08	Jul08- Jun09	Jul09- Jun10	Jul10- Jun11	Jul11- Jun12	Jul12- Jun13	Média
Qtd de Ações	68	88	118	130	168	177	184	184	140
Qtd de ações com dispêndio em P&D	17	23	35	36	41	47	47	46	37
%	25%	26%	30%	28%	24%	27%	26%	25%	26%

Cabe destacar que o ano de 2004 foi marcado pela revitalização do mercado de capitais no Brasil e pela consequente retomada das ofertas de ações. Dessa forma, a opção por iniciar as análises em 2005 deve-se ao aumento do volume negociado e da liquidez do mercado de valores mobiliários a partir deste período, o que melhorou significativamente a qualidade e quantidade dos dados disponíveis. Além disso, a qualidade das informações sobre Pesquisa e Desenvolvimento também começam a melhorar sensivelmente a partir deste ano, resultado da maior necessidade de transparência decorrente dos melhores padrões de governança corporativa exigidos por um mercado de capitais mais ativo.

Observa-se na Tabela 1, que à despeito da maior importância dada ao tema inovação, o percentual de empresas que reportaram investimento em P&D ao longo do período analisado se mantém praticamente inalterado, sendo em média,

26% das empresas que compõem a amostra. O maior percentual ocorre na carteira formada de julho de 2007 a junho de 2008, período que coincide com o *boom* de ofertas públicas iniciais (IPO) no Brasil, quando 68 empresas lançaram ações no mercado de capitais, sendo 64 em 2007 e apenas 4 em 2008, já refletindo os efeitos da crise financeira global. Tal fato pode ser um indício de que a maior liquidez do mercado de capitais e o conseqüente maior volume de recursos disponível estimulem as empresas a tomarem maior risco e ampliem a participação dos investimentos em P&D em seus planos de crescimento.

À exceção dos dados sobre P&D, todas as demais informações financeiras, quais sejam, preço de fechamento da ação para o cálculo dos retornos (RET) e momento (MOM), sendo este último estimado pelo retorno acumulado 6 meses antes da formação da carteira com um *gap* de um mês, valor de mercado (VM), patrimônio líquido (PL), *book-to-market* (BTM), ativo total (AT), receita líquida (RL), *EBITDA*, lucro operacional medido pelo lucro antes dos juros, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido (LAJIR), rentabilidade sobre o ativo (ROA), *CAPEX* e despesa com *marketing* (MKT), foram coletadas da base de dados *Bloomberg*.

A Tabela 2 reporta o sumário estatístico para diferentes carteiras formadas com base na intensidade do investimento em P&D. Em junho de cada ano foram formadas 3 carteiras com base nos 33° e 66° percentis de intensidade inovativa, medida como o investimento em P&D realizado no ano anterior à formação da carteira sobre o valor de mercado do mesmo período ( $P\&D_{t-1}/VM_{t-1}$ ). O mesmo procedimento foi adotado dividindo-se o investimento em P&D pela Receita Líquida Anual ( $P\&D_{t-1}/Vendas_{t-1}$ ). Adicionalmente, a Tabela 2 reporta o sumário estatístico para as empresas que não reportaram investimento em P&D no período analisado.

Ainda que o esforço para inovar de uma organização possa estar associado a atividades não relacionadas com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), como a aquisição de bens ou conhecimentos externos, cabe ressaltar que este trabalho abará somente o impacto do investimento em P&D. Assim, sempre que se mencionar o investimento em inovação ou atividades inovativas, deve-se observar que está sendo avaliado exclusivamente o impacto das atividades de P&D.

Tabela 2: Sumário Estatístico

	<i>P&amp;D/Valor de Mercado</i>			<i>P&amp;D/Vendas</i>			<i>Sem P&amp;D</i>
	<i>Baixo</i>	<i>Médio</i>	<i>Alto</i>	<i>Baixo</i>	<i>Médio</i>	<i>Alto</i>	
<b>Painel A: Características</b>							
Tamanho (R\$ milhões)	8292.69	9645.53	1667.56	6706.59	7367.20	3729.62	1656.65
Investimentos em P&D (R\$ milhões)	9.55	59.45	44.17	7.97	44.92	56.53	0.00
P&D/Valor de Mercado (%)	0.14	0.67	2.46	0.20	0.76	2.68	0.00
Book To Market <i>Equity</i>	0.57	0.49	0.68	0.70	0.81	0.48	0.60
<i>Capex</i> /Ativos (%)	3.89	6.08	4.51	4.32	4.49	4.45	4.70
<i>Capex</i> /Valor de Mercado (%)	4.66	7.52	7.68	6.30	8.95	3.83	6.60
Momento (%)	12.06	8.61	6.19	14.00	7.38	8.44	8.49
<i>Marketing</i> /Valor de Mercado (%)	0.29	0.14	0.38	0.33	0.17	0.29	0.46
Quantidade média de firmas	12	11	13	12	11	13	103
Quantidade de Observações	1188	1116	1200	1188	1116	1200	9900
<b>Painel B: Desempenho</b>							
<i>Retorno sobre o Ativo</i>							
Ano de formação da carteira	9.53	9.90	5.59	7.51	6.12	8.81	4.94
1 ano após a formação da carteira	8.40	7.81	4.91	6.41	5.20	7.84	3.97
Média dos 3 anos após a formação da carteira	9.02	8.70	4.91	7.46	5.26	7.73	4.24
Acumulado 3 anos após a formação da carteira	29.89	28.65	15.43	24.32	16.70	25.26	13.18
<i>Margem EBITDA</i>							
Ano de formação da carteira	32.89	24.66	15.66	27.70	27.38	18.16	16.28
1 ano após a formação da carteira	29.48	23.20	16.05	24.57	24.84	17.35	13.86
Média dos 3 anos após a formação da carteira	29.01	23.77	15.44	25.62	25.71	17.54	14.87
Acumulado 3 anos após a formação da carteira	116.16	89.88	54.11	100.14	98.96	62.73	51.10
<i>Margem Operacional</i>							
Ano de formação da carteira	27.11	19.16	11.48	21.56	20.56	14.27	11.46
1 ano após a formação da carteira	21.91	17.69	11.24	17.87	18.06	12.72	9.55
Média dos 3 anos após a formação da carteira	23.18	17.49	11.63	19.83	18.44	13.47	9.86
Acumulado 3 anos após a formação da carteira	88.05	62.10	39.41	73.47	66.27	46.30	31.91

O sumário apresenta os valores medianos das características selecionadas no

Painel A, exceto para o número de firmas e observações, que apresentam a média e o total, respectivamente. Todas as características são referentes a dezembro do ano anterior à formação da carteira, exceto às variáveis tamanho e momento, que se referem ao mês de junho imediatamente anterior à formação dos portfólios. Optou-se pela apresentação de valores medianos para minimizar o efeito de *outliers*, dado que a distribuição das características das empresas é altamente assimétrica.

Já o Painel B apresenta as medidas de desempenho de cada carteira (baixa, média e alta intensidade de investimento em P&D), para o ano de formação de carteira ( $t$ ); para o ano posterior ( $t+1$ ), e a média anual do desempenho observado em três anos ( $t$ ,  $t+1$  e  $t+2$ ), bem como o desempenho acumulado neste período.

Para as carteiras formadas com base no P&D/VM, o valor de mercado mediano é de R\$ 1,67 bilhão, R\$ 9,65 bilhões e R\$ 8,2 bilhões, para as carteiras de alta, média e baixa intensidade inovativa, respectivamente. Nesta mesma ordem, para as carteiras P&D/Vendas, os valores de mercados são R\$ 3,73 bilhões, 7,37 bilhões e 6,70 bilhões. Como era de se esperar, as empresas de menor porte são aquelas que mais investem em P&D em relação ao seu valor de mercado ou à receita líquida anual. Todavia, o valor de mercado mediano das empresas que não investem em P&D é de 1,66 bilhão, menor do que o valor mediano de todas as carteiras formadas. Aparentemente, no mercado de capitais brasileiro o investimento em inovação concentra-se nas empresas de porte maior.

Existem algumas razões para justificar tal idiosincrasia no mercado de capitais no Brasil. A primeira delas deve-se ao elevado nível da capitalização média das empresas que acessam o mercado de capitais, dada a dificuldade de acesso de empresas menores a esta fonte de captação. Apenas para se ter uma base de comparação, Hirshleifer *et al.* (2013) reportaram valores de mercado medianos de US\$ 215,45 milhões, US\$ 626,79 milhões e US\$ 42,55 milhões, para carteiras de alta, média e baixa eficiência inovativa, formadas entre 1982 e 2007, utilizando uma média de 424 empresas por portfólio, todas negociadas em uma das seguintes bolsa de valores americanas, *NYSE (New York Stock Exchange)*, *Amex (American Stock Exchange)*, ou *Nasdaq (National Association of Securities Dealers Automated Quotations)*.

Esta dificuldade de acesso ao mercado de capitais, cujas razões não são alvo desta pesquisa, pode ser observada na quantidade de ações listadas no Bovespa Mais, segmento de listagem criado pela BM&FBOVESPA para viabilizar o acesso de pequenas e médias empresas ao mercado de capitais. Lançado em 2005,

o segmento contava com apenas 8 empresas listadas em dezembro de 2014.

Outro problema reside na qualidade da divulgação das informações sobre o investimento em inovação. Por se tratar de questões estratégicas, detalhes acerca dos projetos de inovação normalmente são omitidos dos relatórios das companhias. Mesmo informações sobre o volume de dispêndio em P&D é de difícil acesso. Assim, é possível que empresas menores, por serem menos suscetíveis às pressões dos investidores por maior transparência, dediquem menor importância à publicação destas informações.

Por fim, é possível que os filtros adotados nesta pesquisa, quais sejam, a eliminação de empresas que não apresentaram valor de mercado em dezembro e junho anterior ao período de formação da carteira e daquelas que não apresentaram retornos durante 12 meses consecutivos após a formação, tenha eliminado empresas menores, mas que potencialmente teriam a inovação como parte de sua estratégia de crescimento.

As empresas mais intensivas em inovação investem 2,46% e 2,68% de seu valor de mercado em P&D por ano, para as carteiras formadas com base no investimento em P&D/VM e P&D/Vendas, respectivamente. Enquanto as carteiras de baixo investimento destinaram o equivalente a 0,14% e 0,20% respectivamente. Chan *et al.* (2001) realizaram análise semelhante organizando a amostra em quintis para o período de 1975 e 1995. Segundo os autores, o investimento em P&D dividido pelo valor de mercado no quintil de empresas mais intensivas em P&D foi de 16,55% para as carteiras P&D/VM e 10,88% para as carteiras P&D/Vendas. Já para o quintil de empresas menos intensivas os percentuais foram 0,68% e 1,3%, respectivamente.

Além disso, o Painel A apresenta o *book-to-market*, calculado como o Patrimônio Líquido dividido pelo valor de mercado das ações do ano t-1. O *capex* e as despesas de *marketing* divididos pelo valor de mercado, também em t-1. E o momento, calculado como o retorno de 6 meses anterior à formação das carteiras com uma defasagem de 1 mês, isto é, para as carteiras formadas em julho, o retorno refere-se aos meses de janeiro a junho do ano t.

O Painel B apresenta três medidas de desempenho operacional para cada uma das carteiras, quais sejam, a rentabilidade sobre o ativo (lucro líquido sobre ativo total), a margem *ebitda* (*ebitda/receita líquida*) e margem operacional (*lajir/receita líquida*). Todas as carteiras que investem em P&D possuem desempenho medido pela ROA superior às empresas que não investem. Quando se compara as carteiras de diferentes intensidades, aquelas formadas com base no

P&D/Vendas de alta intensidade possuem ROA ligeiramente superior às demais. A ROA acumulada em 3 anos desta carteira é de 25,26% contra 24,32% das empresas com baixa intensidade. Todavia, este padrão não é confirmado pelas carteiras formadas com base no P&D sobre valor de mercado.

Em relação às margens operacionais, praticamente todas as carteiras com investimento em P&D também possuem desempenho melhor do que a carteira formada por empresas que não investem em inovação, principalmente as carteiras de baixa e média intensidade. O pior desempenho das empresas mais intensivas, quando medido pelas margens, pode ser explicado pela necessidade das empresas lançarem os gastos com P&D diretamente no resultado, o que contribui para um desempenho anual pior, ainda que o investimento em P&D irá produzir benefícios em exercícios futuros.

Esse efeito é minimizado quando se avalia o desempenho pela ROA, dado que a métrica de resultado, neste caso o lucro líquido, é afetada pelo gasto com P&D, mas o ativo não. Assim, a mensuração do desempenho pela ROA continua refletindo o efeito dos gastos com P&D no resultado, mas minimiza este impacto ao dividir o lucro líquido pelo ativo, que tende a ser menor para empresas mais intensivas em P&D e, portanto, com maior volume de investimentos intangíveis.

Por esta razão, na próxima seção estimaremos a relação entre a intensidade de investimento em P&D e o desempenho operacional futuro, medido pela ROA.

## 2.4. Análise dos resultados

### 2.4.1. Relação entre intensidade inovativa e desempenho operacional.

Para avaliar a relação entre intensidade inovativa e desempenho operacional futuro utilizou-se regressões *cross-sectional* anuais conforme metodologia proposta por Fama-MacBeth (1973). Conforme Goyal (2011), a metodologia de Fama-Macbeth (1973), pioneira na utilização de procedimento de dois estágios, é amplamente utilizada em abordagem de precificação de ativos na literatura internacional.

Enquanto no primeiro estágio obtêm-se os betas por meio de regressões temporais, o segundo se vale de regressões *cross-sectional* em cada período de tempo, dos retornos contra os betas estimados no primeiro estágio.

Uma das principais vantagens do método de Fama-Macbeth (1973) é que ele

possibilita facilmente trabalhar com painéis não balanceados, como foi necessário neste trabalho, dado que a quantidade de empresas em cada período é diferente. Isso é possível, pois segundo Goyal (2011), a distribuição dos prêmios de risco não depende da quantidade de ações.

Outra vantagem do método de Fama-Macbeth (1973) é que ele dispensa o cálculo das variâncias dos coeficientes em cada período, o que demandaria considerações acerca das correlações transversais, mas computa a variância dos coeficientes médios calculados usando a série temporal desses coeficientes.

Além disso, para evitar a possibilidade de que autocorrelação dos retornos, menos provável com retornos com frequência mensal, leve a uma autocorrelação dos prêmios de risco estimados, estimamos a estatística t com base na metodologia de Newey West (1987) para correção da heterocedasticidade e autocorrelação serial .

Assim, para cada carteira formada em julho do ano t, foram rodadas regressões anuais *cross-sectional* de Fama-Macbeth (1973), conforme a equação 1:

$$ROA_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IN_{i,t}) + \alpha_2 \ln(1 + MKT_{i,t} / VM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(1 + Capex_{i,t} / VM_{i,t}) + \alpha_4 ROA_{i,t} + \alpha_5 \Delta ROA \quad (1)$$

Onde,  $ROA_{i,t+1}$  é o desempenho operacional medido rentabilidade sobre o ativo no ano t+1;  $\ln(1+IN_{i,t})$  é o logaritmo natural de um mais a intensidade inovativa, medida pelo investimento em P&D/VM ou P&D/Vendas;  $\ln(1+MKT_{i,t}/VM_{i,t})$  é o logaritmo natural de um mais as despesas com *marketing* dividido pelo valor de mercado;  $\ln(1+Capex_{i,t}/VM_{i,t})$  é o logaritmo natural de um mais os investimentos de capital sobre o valor de mercado;  $ROA_{i,t}$  é o desempenho operacional do ano corrente t; e  $\Delta ROA_{i,t}$  é a variação da rentabilidade sobre ativo entre o ano t e o ano t+1.

Para as variáveis Intensidade Inovativa, *capex/VM* e *MKT/VM*, utilizou o logaritmo natural de 1 mais a variável dado que existe elevada assimetria na distribuição destas variáveis, além de algumas delas poderem assumir valor zero em alguns casos.

Na avaliação da relação entre intensidade inovativa e desempenho futuro, controlamos os resultados pelo *capex* e pelas despesas com *marketing*, dado que

Pandit *et al.* (2011) e Hirshleifer *et al.* (2013) encontraram associação significativa entre essas variáveis e o desempenho futuro.

Também incluímos na equação o desempenho operacional corrente ( $ROA_{i,t}$ ) e variação do desempenho operacional ( $\Delta ROA_{i,t}$ ), para capturar, respectivamente, a persistência da *performance* operacional e a reversão à média da rentabilidade.

A Tabela 3 mostra os coeficientes médios obtidos nas regressões *cross-sectional* anuais e seus correspondentes t-estatísticos entre parênteses. O Painel A apresenta os coeficientes utilizando-se P&D/VM como medida de intensidade inovativa, enquanto o Painel B utiliza P&D/Vendas.

Tabela 3: Intensidade Inovativa e desempenho operacional futuro

	<b>Painel A:</b> P&D/VM	<b>Painel B:</b> P&D/Vendas
Intercepto	2,71 (1,91)*	2,56 (1,87)*
$\ln(1+\text{Intensidade Inovativa})$	0,70 (2,48)**	1,21 (2,32)**
$\ln(1+\text{MKT}/\text{VM})$	-0,24 (-0,87)	-0,18 (-0,64)
$\ln(1+\text{Capex}/\text{VM})$	-0,65 (-3,78)***	-0,60 (-3,59)***
ROA atual	0,70 (6,04)***	0,69 (5,80)***
$\Delta$ ROA	0,00 (0,36)	0,00 (0,32)

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Para as duas medidas de intensidade inovativa observou-se uma relação positiva e significativa com o desempenho no exercício subsequente. Um aumento de um desvio-padrão em  $\ln(1+\text{P\&D}/\text{VM})$  gera um acréscimo de 0,7% na rentabilidade futura e o mesmo aumento em  $\ln(1+\text{P\&D}/\text{Vendas})$  provoca um aumento de 1,21%, ambos significativos ao nível de 5%.

Diferente dos resultados obtidos na literatura internacional, as variáveis  $\ln(1+\text{MKT}/\text{VM})$  e  $\ln(1+\text{capex}/\text{VM})$  apresentaram sinais negativos. Os gastos com *marketing* não se mostraram significativos na explicação da rentabilidade no

período subsequente, mas o *capex* se mostrou significativo ao nível de 1%. Este resultado pode indicar que investimentos em *capex* majoram o ativo no exercício seguinte, mas esse aumento não é acompanhado pelo crescimento do lucro, pelo menos no mesmo exercício.

A rentabilidade corrente também se mostrou altamente significativa na explicação da rentabilidade futura, confirmando a persistência da rentabilidade sobre o desempenho futuro. Todavia, a hipótese de reversão à média da rentabilidade não se confirma para o mercado de capitais brasileiro considerando o período analisado.

Assim, observa-se uma maior relevância do investimento em ativos intangíveis no desempenho futuro das firmas, seja a intensidade de inovação mensurada pelo investimento em P&D/VM ou P&D/Vendas.

## **2.4.2. Intensidade inovativa e retornos esperados**

### **2.4.2.1. Formação de carteiras com base em P&D/Valor de Mercado**

Para avaliar a relação entre o investimento em P&D e retornos futuros formou-se carteiras classificadas com base na intensidade inovativa em julho de cada ano e avaliou-se os retornos dessa carteira durante 3 anos a partir do ano de sua formação.

As carteiras formadas em julho do ano  $t$  foram rebalanceadas com base no 33º e 66º percentis de P&D/VM de dezembro do ano  $t-1$ . Essa defasagem de seis meses visa garantir que a informação sobre o dispêndio com P&D esteja disponível para todos os investidores, dado que o prazo limite para apresentação das demonstrações contábeis no Brasil encerra em 31 de março do ano subsequente.

A Tabela 4 apresenta os retornos para os 3 anos subsequente à julho do ano  $t$  para cada uma das três carteiras formadas com base em P&D/VM. O Painel A apresenta os resultados para carteiras igualmente ponderadas, onde cada ação possui o mesmo peso na composição do retorno da carteira, enquanto o Painel B apresenta os resultados para a carteira ponderada pelo valor de mercado em junho do ano  $t$ .

Tabela 4: Retornos das carteiras classificadas com base em P&D/Valor de mercado (Jul/2005 – Jun/2013)

<b>Painel A: Carteiras igualmente ponderadas (Equally-Weighted)</b>						
Intensidade Inovativa = P&D/Valor de Mercado						
	Sem P&D	Baixa	Média	Alta	Alta - Baixa	t-estat
Painel A.1: retorno anual nos 3 anos a partir da formação da carteira						
Ano 1	0,0988	0,1050	0,0655	0,0589	-0,0461	-0,6184
Ano 2	0,0515	0,0493	0,0048	0,0361	-0,0132	-0,1995
Ano 3	-0,0202	0,0126	-0,0640	-0,0139	-0,0264	-0,2956
Painel A.2: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho						
Ano 1	-	0,0636	0,0369	-0,0176	-0,0812	-1,1060
Ano 2	-	0,0235	-0,0111	-0,0128	-0,0363	-0,6090
Ano 3	-	0,0418	-0,0522	-0,0063	-0,0481	-0,4603
Painel A.3: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho e BTM						
Ano 1	-	-0,0090	0,0266	-0,0020	0,0070	0,1931
Ano 2	-	-0,0543	0,0094	-0,0084	0,0458	0,5881
Ano 3	-	-0,0459	-0,0110	-0,0255	0,0204	0,2437
<b>Painel B: Carteiras ponderadas pelo valor de mercado (Value-Weighted)</b>						
Intensidade Inovativa = P&D/Valor de Mercado						
	Sem P&D	Baixa	Média	Alta	Alta - Baixa	t-estat
Painel B.1: retorno anual nos 3 anos a partir da formação da carteira						
Ano 1	0,0748	0,0871	0,0369	0,0265	-0,0606	-0,5734
Ano 2	6,3538	-0,0004	-0,0345	0,0521	0,0525	0,8634
Ano 3	1,9703	-0,0634	-0,0663	-0,0523	0,0111	0,0565
Painel B.2: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho						
Ano 1	-	0,0719	-0,0165	-0,0052	-0,0771	-0,7387
Ano 2	-	0,0034	-0,0760	0,0181	0,0147	0,2408
Ano 3	-	-0,0432	-0,0945	-0,0678	-0,0246	-0,1215
Painel B.3: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho e BTM						
Ano 1	-	0,0173	-0,0181	0,0575	0,0403	0,4013
Ano 2	-	-0,0163	0,0108	0,0428	0,0590	0,5514
Ano 3	-	-0,0645	-0,0843	0,0074	0,0719	0,6152

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Embora seja esperado que empresas mais intensivas em P&D estejam associadas a maiores retornos futuros, a diferença entre os retornos das empresas de alta e baixa intensidade inovativa foi negativa para os 3 anos subsequentes à

formação das carteiras igualmente ponderadas (Painel A.1), ainda que tais diferenças não sejam estatisticamente significantes.

Todavia, quando ponderadas pelo valor de mercado, (Painel B.1) a diferença entre os retornos das empresas com maior P&D/VM superou as carteiras de menor P&D/VM em 5,25% e 1,11%, no segundo e terceiro ano, respectivamente, também não estatisticamente significantes.

Visando controlar pelos efeitos provocados pelas características das empresas nos retornos, dado que ações com alta intensidade inovativa medida por P&D/VM são menores e possuem maior BTM, em julho de cada ano  $t$  foram formadas carteiras controle com base nessas características, compostas por empresas que não investem em P&D. Os Painéis A.2 e B.2 apresentam o retorno em excesso de cada uma das carteiras classificadas pela intensidade inovativa em relação ao portfólio controle formado com base no valor de mercado. Todas as empresas que compõem o portfólio controle possuem tamanho mínimo e máximo equivalentes à cada uma das carteiras formadas com base na intensidade inovativa. Os Painéis A.3 e B.3 apresentam o retorno em excesso ao portfólio controle formado em relação ao tamanho e ao BTM conjuntamente.

Mesmo após controlar pelo efeito tamanho, os retornos das empresas com maior P&D/VM foram menores nos 3 anos avaliados para as carteiras igualmente ponderadas e no primeiro e terceiro ano para as carteiras ponderadas pelo valor de mercado (Painéis A.2 e B.2, respectivamente) . Todavia, quando se efetuou o controle pelo tamanho e pelo BTM, o retorno em excesso das empresas com maior intensidade inovativa superou as empresas menos intensivas em todos os anos, tanto para as carteiras igualmente ponderadas como para aquelas ponderadas pelo valor de mercado, sendo esta diferença crescente ao longo do tempo. As diferenças foram de maior magnitude nas carteiras ponderadas, sendo de 4,03% no primeiro ano e 7,19% no terceiro, mas novamente as diferenças não se mostraram estatisticamente significativas. Cabe destacar que, apesar das magnitudes expressivas em alguns casos, a diferenças entre os retornos das ações de alta e baixa intensidade não se mostraram significativas e, talvez, a curta série de tempo (8 anos) e o reduzido tamanho amostral contribua para isso, dado que quanto menor o número de observações mais difícil se torna a identificação das relações estatísticas.

Além disso, deve-se destacar que os resultados acima são sensivelmente

afetados pela alta concentração das carteiras formadas em 2005. Devido a pequena quantidade de empresas que reportou investimento neste período, em função da pior qualidade da divulgação das informações sobre dispêndio com P&D e da menor relevância dada ao tema à época, a Embraer, por exemplo, representava 84,86% do valor de mercado da carteira de alta intensidade inovativa. Ainda, Petrobrás e Vale respondiam por 87% das empresas de média intensidade. A concentração na carteira de baixa intensidade era menor, sendo a maior participação em 2005 representada pela Usiminas, com 36,85% do valor de mercado da carteira.

Nos anos posteriores esta concentração reduz com o aumento da quantidade de empresas por portfólio. A partir de 2006 a Embraer, por exemplo, não representa mais do que 25% de nenhuma carteira.

Dessa forma, a Tabela 5 apresenta os retornos dos portfólios *buy and hold* excluindo a carteira formada em julho de 2005.

Para este período, a diferença entre os retornos das carteiras de baixa e alta intensidade torna-se positiva para as carteiras igualmente ponderadas, sendo a maior magnitude apresentada após controlar o desempenho pelo tamanho e BTM. Neste caso, as carteiras com maior P&D/VM superam as carteiras de baixa intensidade em 7,34% (Painel A.3 – Tabela 5), ainda que tal diferença não seja estatisticamente significativa.

Para as carteiras formadas com ponderação do valor de mercado, novamente todas as análises indicam que no longo prazo as carteiras formadas por empresas mais inovadoras apresentam melhor desempenho no longo prazo, sendo tais diferenças estatisticamente significantes.

Tabela 5: Retornos das carteiras classificadas com base em P&D/Valor de mercado (Jul/2006 – Jun/2013)

	<b>Painel A: Carteiras igualmente ponderadas (Equally-Weighted)</b>					
	Sem P&D	Intensidade Inovativa (P&D/Valor de Mercado)				t-estat
Baixa		Média	Alta	Alta - Baixa		
Painel A.1: retorno anual nos 3 anos a partir da formação da carteira						
Ano 1	-0,0189	-0,0204	-0,0291	-0,0379	-0,0175	-0,2061
Ano 2	-0,0316	0,0088	-0,0569	-0,0241	-0,0329	-0,4388
Ano 3	-0,0142	-0,0120	-0,0903	0,0353	0,0474	0,7674

Painel A.2: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho

Ano 1	-	0,0233	0,0107	-0,0003	-0,0236	-0,3162
Ano 2	-	0,0604	-0,0219	0,0058	-0,0546	-0,8137
Ano 3	-	-0,0018	-0,0811	0,0378	0,0396	0,5686

Painel A.3: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho e BTM

Ano 1	-	0,0037	-0,0031	0,0022	-0,0016	-0,0348
Ano 2	-	-0,0128	-0,0017	-0,0157	-0,0030	-0,0411
Ano 3	-	-0,0953	0,0338	-0,0219	0,0734	0,9236

---

**Painel B: Carteiras ponderadas pelo valor de mercado (Value-Weighted)**

---

Intensidade Inovativa = P&D/Valor de Mercado)

	Sem P&D	Baixa	Média	Alta	Alta - Baixa	t-estat
--	---------	-------	-------	------	--------------	---------

---

Painel B.1: retorno anual nos 3 anos a partir da formação da carteira

Ano 1	0,0576	0,0199	-0,0200	-0,0092	-0,0292	-0,2505
Ano 2	0,0118	-0,0527	-0,0904	0,0220	0,0747	1,1161
Ano 3	0,0291	-0,1233	-0,1574	0,0764	0,1997	2,8062***

Painel B.2: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho

Ano 1	-	0,0182	-0,0657	-0,0183	-0,0366	-0,3294
Ano 2	-	-0,0180	-0,0985	0,0236	0,0416	0,6393
Ano 3	-	-0,1129	-0,1947	0,0562	0,1691	2,3720**

Painel B.3: retorno em excesso à carteira formada com base no tamanho e BTM

Ano 1	-	-0,0333	-0,0449	0,0550	0,0883	0,8676
Ano 2	-	-0,0586	0,0143	0,0183	0,0769	0,6155
Ano 3	-	-0,1576	0,0345	0,0234	0,1810	3,5263***

---

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente

O Painel B.1 mostra que a diferença entre o retorno das empresas que mais investem em P&D comparado ao das empresas que menos investem é de 19,97% no terceiro ano, significativo ao nível de 1%. Quando controlado pelo tamanho e pelo tamanho em conjunto com o BTM, as diferenças são de 16,91% e 18,1%, respectivamente, sendo a primeira significativa ao nível de 5% e a segunda a 1%.

As mesmas análises foram realizadas formando-se as carteiras com base no investimento em P&D/Vendas. Contudo, os resultados obtidos em análise não reportada não alteram as conclusões alcançadas quando se utilizou P&D/VM como critério de formação.

Assim, considerando a análise realizada entre julho de 2006 e junho de 2013, os resultados indicam que empresas mais intensivas em P&D estão associadas a maiores retornos de longo prazo. Tais resultados são compatíveis

com as características dos projetos de inovação cujos benefícios são normalmente esperados em prazos dilatados.

#### 2.4.2.2. Regressões *Cross-sectional* Mensais

Com o objetivo de prover maior robustez à análise da relação entre investimento em P&D e retornos das ações realizou-se regressões mensais *cross-sectional* dos retornos em excesso de cada ação, entre julho do ano t e junho do ano t+1, contra o logaritmo natural de um mais a intensidade inovativa e outras variáveis controle. Assim, entre julho de 2005 e junho de 2013 foram geradas 96 regressões para cada modelo, totalizando 480 regressões. Como em Fama-Macbeth (1973), para inferir a significância das variáveis explicativas utilizou-se a variação temporal dos coeficientes obtidos nas regressões *cross-sectional* mensais.

Inicialmente avaliamos a relação entre os retornos em excesso e as variáveis controle, a fim de verificar o poder de explicação destas variáveis sem a inclusão da intensidade do investimento em P&D (Equação 2).

$$R_{i,t} - rf_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(VM_{i,t}) + \alpha_2 \ln(BTM_{i,t-1}) + \alpha_3 Mom_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Onde  $R_{i,t}$  é o retorno mensal das ação i;  $rf_{i,t}$  é o CDI mensal, utilizado como *proxy* das taxa livre de risco;  $\ln(Vm_{i,t})$  é o logaritmo natural do valor de mercado em junho do ano t;  $\ln(BTM_{i,t-1})$  é o logaritmo natural do índice *book-to-market* em dezembro do ano t-1;  $Mom_{i,t}$  é o retorno acumulado durante 6 meses anteriores ao mês corrente, com um *gap* de um mês entre os 6 meses e mês atual; e  $\varepsilon_{i,t}$  é o resíduo da regressão.

Em seguida avaliou-se a relação entre os retornos em excesso e o nível dos dispêndios em P&D para em seguida rodar o modelo completo, incluindo as variáveis controle, conforme as equações 3 e 4.

$$R_{i,t} - rf_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IN_{i,t-1}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$R_{i,t} - rf_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(1 + IN_{i,t-1}) + \alpha_2 \ln(VM_{i,t}) + \alpha_3 \ln(BTM_{i,t-1}) + \alpha_4 Mom_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Onde  $\ln(1+In_{i,t-1})$  é o logaritmo natural de uma mais a métrica de intensidade inovativa, medida pela razão P&D/VM ou P&D/Vendas.

Tabela 6: Regressões *cross-sectional* dos retornos mensais contra a intensidade de investimento em P&D e outras variáveis

	Eq3	Painel A = P&D/VM		Painel B = P&D/Vendas	
		Eq4	Eq5	Eq4	Eq5
Intercepto	4,945 (1,632)	-0,101 (-0,162)	5,176 (1,706)*	-0,096 (-0,155)	5,027 (1,659)*
ln(1+Intensidade Inovativa)		-7,708 (-0,865)	-6,969 (-0,780)	-12,646 (-1,493)	2,979 (0,373)
ln(valor de mercado)	-0,229 (-1,744)*		-0,238 (-1,817)*		-0,233 (-1,776)*
ln(BTM)	0,302 (1,861)*		0,305 (1,864)*		0,307 (1,876)*
Momento	0,016 (1,985)**		0,016 (2,011)**		0,016 (2,016)**

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente

Os resultados do modelo base, definido pela equação 3, indicam que as 3 variáveis controle utilizadas são significativas na explicação dos retornos. No período avaliado empresas com maiores *book-to-market* e momento e de menor porte estão associadas a maiores retornos.

A intensidade inovativa apresentou sinal negativo, mas não se mostrou significativa na explicação dos retornos das ações, seja quando medida por P&D/VM ou P&D/Vendas. Assim como em Nguyen, Nivoix e Noma (2010), a associação do investimento em P&D/Vendas com menores retornos parece derivar de outras características, dado que a inclusão das variáveis controle na equação 5 tornou o sinal da intensidade inovativa positivo.

Todavia, o investimento em P&D não apresentou efeitos significativos sobre o retorno das ações, sugerindo que os investidores precificam adequadamente estas empresas ou não fazem distinção entre empresas mais ou menos inovativas no Brasil.

#### 2.4.2.3. Retornos ajustados ao risco das carteiras formadas a partir do nível de intensidade inovativa

Adicionalmente às regressões *cross-sectional* avaliou-se o desempenho das

carteiras classificadas por intensidade inovativa controlando pelas diferenças nos fatores de risco, por meio do modelo de três fatores de Fama e French (1993). Para tal realizou-se regressões temporais conforme a equação 5.

$$R_{i,t} - rf_t = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}^{MKT} MKT_t + \beta_{i,t}^{SMB} SMB_t + \beta_{i,t}^{HML} HML_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

Onde  $R_{i,t} - rf_t$  representa o retorno mensal de cada ação em excesso à taxa livre de risco, medida pelo CDI; MKT é o prêmio da carteira de mercado, obtido através da diferença entre os retornos mensais da carteira de mercado e da taxa livre de risco. Como *proxy* da carteira de mercado utilizou-se o retorno esperado do Ibovespa.

Os fatores SMB e HML representam o retorno das ações menores menos o retorno das ações maiores e a diferença entre o retorno das ações com alto índice *book-to-market* e das ações com baixo índice *book-to-market*, respectivamente. Para estimar estes fatores adotou-se metodologia proposta por Fama e French (1993).

A Tabela 7 apresenta os resultados das regressões do modelo de três fatores para carteiras classificadas por intensidade inovativa e para uma carteira *hedge* comprada em ações com alta intensidade e vendida em ações com baixo investimento em P&D relativo ao valor de mercado. O Painel A apresenta os coeficientes e os t estatísticos entre parênteses das carteiras igualmente ponderadas e no Painel B as carteiras ponderam a participação de cada ação pelo seu valor de mercado. A estatística t foi calculada com base no erro padrão utilizando a metodologia de Newey West (1987) para correção da heterocedasticidade e autocorrelação serial.

Tabela 7: Retorno ajustado ao risco das carteiras classificadas por P&D/Valor de Mercado

	Intensidade Inovativa = P&D/VM				
	Alto	Médio	Baixo	Alto - Baixo	Sem P&D
Painel A: Carteiras igualmente ponderadas					
Intercepto	-0,780 (-1,664)*	-0,780 (-1,581)	-0,369 (-0,632)	-0,411 (-1,062)	-0,535 (-0,839)
MKT	0,205 (5,810)***	0,252 (5,722)***	0,187 (3,142)***	0,017 (0,394)	0,269 (4,612)***
SMB	0,497 (3,303)***	-0,132 (-0,918)	0,026 (0,171)	0,471 (3,321)***	0,477 (2,915)
HML	0,007	-0,013	0,051	-0,044	-0,057

	(0,062)	(-0,121)	(0,567)	(-0,378)	(-0,459)
Painel B: Carteiras ponderadas pelo Valor de Mercado					
Intercepto	-0,950 (-1,763)*	-0,956 (-1,394)	-0,475 (-0,615)	-0,474 (-0,669)	-0,617 (-1,107)
MKT	0,180 (5,192)***	0,291 (4,751)***	0,210 (2,852)***	-0,030 (-0,492)	0,222 (3,962)***
SMB	0,081 (0,483)	-0,558 (-3,088)***	-0,140 (-0,687)	0,221 (1,190)	0,096 (0,585)
HML	-0,128 (-0,984)	-0,338 (-1,565)	-0,167 (-1,423)	0,039 (0,240)	-0,130 (-1,241)

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente

Para todas as carteiras o fator mercado é altamente significativo e a carteira hedge não apresenta exposição a este fator de risco. Assim, os resultados indicam que o nível de investimento em P&D não influencia a exposição de uma firma ao risco sistemático, tanto para carteiras igualmente ponderadas quanto para aquelas ponderadas pelo valor de mercado.

O fator SMB se mostrou significativo na explicação dos retornos das carteiras com alta intensidade inovativa, assim como a carteira *hedge* também apresentou exposição a este fator de risco. Quando se ponderou o peso das ações pelo seu valor de mercado, sua significância desapareceu nas carteiras mais intensivas e na carteira hedge.

O fator HML não se mostrou significativo em nenhuma das carteiras, inclusive naquelas que não reportaram investimento em P&D no período (Sem P&D).

Exceto para as carteiras com maior nível de investimento em P&D, todas as demais não apresentaram retorno em excesso significativo no período. Nas carteiras de alta intensidade o retorno em excesso foi negativo e significativo ao nível de 10%, indicando que tais carteiras parecem estar superavaliadas. Estes resultados são compatíveis com aqueles encontrados por Fernandes *et al.* (2013), quando os autores encontraram uma relação negativa e significativa entre investimento em P&D e valor das firmas no Brasil entre 2007 e 2009.

Tal resultado pode ser justificado pela importância que o investimento em ativos intangíveis têm obtido, principalmente da mídia especializada no tema, associando o investimento em inovação a bons resultados futuros. Dessa forma,

empresas que reportaram maiores investimentos relativos em P&D podem ter passado por uma superavaliação em função da expectativa criada acerca dos seus investimentos intangíveis. Destaca-se ainda que é possível que a defasagem de 6 meses entre a formação da carteira e a apuração dos retornos não seja suficiente para capturar os efeitos do investimento em P&D. Todavia, os testes anteriores não indicaram associação entre intensidade de P&D e retornos futuros.

Ressalta-se, porém, que apesar da não significância estatística, todas as demais carteiras também apresentaram retorno em excesso negativo. Além disso, a carteira *hedge* também não apresenta intercepto significativo, indicando que não há retorno em excesso das ações mais intensivas em relação às de menor intensidade inovativa.

A Tabela 8 apresenta as regressões de Fama e French (1993) para as carteiras P&D/Vendas. Assim como para as carteiras classificadas por P&D/VM, para P&D/Vendas as diferenças nas magnitudes das cargas do fator SMB são significativas, indicando que o tamanho é um fator de risco significativo na precificação de empresas que investem em inovação, dado que este fator se mostrou significativo para carteira *hedge*, mas não para aquelas que não reportaram dispêndios com P&D no período.

Tabela 8: Retorno ajustado ao risco das carteiras classificadas por P&D/Vendas

	Intensidade Inovativa = P&D/VENDAS				
	Alto	Médio	Baixo	Alto - Baixo	Sem P&D
<b>Painel A: Carteiras igualmente ponderadas</b>					
Intercepto	-0,772 (-1,558)	-0,589 (-1,232)	-0,560 (-0,938)	-0,212 (-0,540)	-0,535 (-0,839)
MKT	0,218 (5,045)***	0,211 (6,006)***	0,215 (3,526)***	0,002 (0,070)	0,269 (4,612)***
SMB	0,394 (2,545)***	-0,020 (-0,147)	0,025 (0,155)	0,369 (2,814)***	0,477 (2,915)***
HML	-0,097 (-0,901)	0,088 (0,824)	0,072 (0,765)	-0,169 (-1,311)	-0,057 (-0,459)
<b>Painel B: Carteiras ponderadas pelo Valor de Mercado</b>					
Intercepto	-0,630 (-0,934)	-0,938 (-1,364)	-0,967 (-1,151)	0,337 (0,596)	-0,617 (-1,107)
MKT	0,288 (4,632)***	0,257 (4,427)***	0,246 (2,921)***	0,043 (0,906)	0,222 (3,962)***
SMB	-0,247 (-1,152)	-0,724 (-4,170)***	-0,060 (-0,270)	-0,188 (-1,029)	0,096 (0,585)
HML	-0,389 (-2,437)**	-0,374 (-1,540)	-0,100 (-0,815)	-0,289 (-1,712)*	-0,130 (-1,241)

\*\*\*, \*\* e \* indicam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente

Deve-se destacar, contudo, que os resultados para as carteiras classificadas por P&D/Vendas reforçam a inexistência de retornos anormais ajustados ao risco para empresas inovadoras, conforme pode ser observado na Tabela 8, onde os interceptos de todas as carteiras apresentam cargas não significativas.

## 2.5. Conclusões

Neste trabalho avaliou-se se empresas com maior intensidade inovativa (investimento em P&D/Valor de mercado e P&D/Vendas) apresentam melhor desempenho futuro e se tal desempenho é precificado pelo mercado de capitais.

Os resultados obtidos indicam que empresas mais intensivas em P&D possuem melhor desempenho futuro, mesmo após controlar pelos efeitos do investimento em ativos tangíveis, pelos gastos com *marketing*, pela persistência do desempenho operacional e pela reversão à média da rentabilidade

No entanto, através da formação de carteiras *buy and hold*, observou-se que este desempenho superior não é refletido em maiores retornos futuros. Mesmo após a apuração do retorno em excesso aos retornos de empresas de porte e *book-to-market* semelhantes, empresas mais intensivas em P&D não apresentaram retorno superior às empresas de menor intensidade inovativa. Tais resultados foram confirmados pelas regressões *cross-sectional*, onde após controlar por tamanho e *book-to-market*, a intensidade de P&D, medida por ambas as variáveis, não se mostrou significativa na explicação dos retornos, indicando que os investidores precificam adequadamente ou não fazem distinção entre empresas mais ou menos inovativas.

Destaca-se, porém, que a maior relevância dada à formação de ativos intangíveis nos últimos anos, e a conseqüente maior relevância dada pelas empresas à divulgação de seus investimentos em inovação, parece se refletir no desempenho das empresas mais intensivas no longo prazo. Ao excluir a carteira formada em 2005, quando apenas 17 empresas reportaram investimentos em P&D e a carteira apresentava alta concentração, observou-se maiores retornos de longo prazo (no terceiro ano após a formação da carteira) das empresas mais intensivas, compatível com as características dos projetos de P&D, que normalmente

apresentam maior prazo de maturação.

Os resultados das regressões de Fama e French (1993) confirmam a inexistência de retornos anormais ajustados ao risco para o período avaliado. Controlando pelos fatores SMB e HML, praticamente todas as carteiras não apresentaram retornos em excesso, à exceção das carteiras mais intensivas quando classificadas por P&D/VM, que apresentaram retornos em excesso negativos e significativos, indicando uma superprecificação destas carteiras. Todavia, a formação de uma carteira *hedge*, comprada em ações de alta intensidade e vendida em ações de baixa, não apresenta retornos anormais, mesmo quando classificadas por P&D/VM, confirmando os resultados encontrados nas regressões *cross-sectional*.

Assim, pode-se concluir que os resultados encontrados sugerem que a intensidade de investimento em P&D não é uma informação relevante na precificação de ativos no período analisado no Brasil.

Todavia, é provável que nem todas as empresas tenham a mesma eficiência na formação de seus ativos intangíveis e, dessa forma, a classificação de empresas por uma métrica de intensidade inovativa não coincida com uma classificação por uma medida de eficiência, que seja capaz de indicar aquelas empresas mais bem sucedidas na realização dos investimentos em P&D. Assim,, para pesquisas futuras, sugere-se que os testes realizados neste trabalho sejam reproduzidos por meio de variáveis de eficiência no lugar de medidas de intensidade, como por exemplo, geração de patentes em relação aos dispêndios em P&D ou percentual da receita oriunda de produtos ou serviços novos por unidade de investimento em P&D, dentre outras, desde que sejam capazes de mensurar quão eficiente é uma firma na formação dos seus ativos intangíveis.