

3

Análise da Habilidade para Inovar no Brasil

3.1.Introdução

O investimento em inovação é um direcionador fundamental de crescimento de longo prazo, dado o seu poder de promover mudanças tecnológicas significativas e alterações nos padrões de produtividade. Todavia, a intangibilidade inerente às atividades inovativas torna difícil a avaliação do seu impacto na geração de caixa futuro das empresas e, por conseguinte, no seu valor.

A relação entre a capacidade inovativa e o desempenho das empresas já foi alvo de diversos estudos em mercados desenvolvidos. Dentre as principais métricas de P&D utilizadas para avaliar o impacto do investimento em inovação no valor ou desempenho das firmas, destacam-se: i) os *inputs* de P&D; como o investimento total em P&D (Lev e Sougiannis, 1996; Chan, Lakonishok e Sougiannis, 2001; Nguyen, Nivoix e Noma, 2010 e Silva, Klotzle, Figueiredo e Motta, 2015) ou o crescimento do investimento em P&D (Penman e Zhang, 2002; Eberhart, Maxwell, e Siddique, 2004; Lev, Sarath e Sougiannis, 2005); ii) *outputs* de P&D, medidos pela quantidade de patentes ou citações de patentes (Gu, 2005; Pandit, Wasley e Zach, 2011); e iii) medidas de eficiência na alocação dos recursos destinados às atividades de P&D, mensuradas a partir da relação entre *inputs* e *outputs* de P&D, como quantidade de patentes sobre o investimento em P&D (Hirshleifer, Hsu, e Li, 2013) e medidas estatísticas para avaliação da eficiência do investimento em P&D (Cohen, Diether e Malloy, 2013).

Os diversos estudos que avaliaram a relação entre a intensidade de investimento em P&D e desempenho futuro apresentam resultados diversos, não havendo indícios suficientes para afirmar a existência de retornos anormais associados ao volume de investimento em P&D. Uma possível explicação para este resultado é o fato de não existir diferenciação por unidade monetária investida em P&D nestes estudos, isto é, assume-se que cada real investido por qualquer empresa produz os mesmos benefícios futuros.

Hirshleifer *et al.* (2013) e Cohen *et al.* (2013), por sua vez, avaliam a relação de métricas de eficiência propriamente ditas e o valor de mercado, desempenho operacional e retornos. Os primeiros mensuram sua medida de

eficiência inovativa pela divisão entre o número de patentes ou citações de patentes e o investimento em P&D com defasagem de 2 anos e concluem que empresas capazes de produzir mais *outputs* por unidade de real investido estão positivamente associadas com o valor de mercado, desempenho e retorno futuros. Infelizmente, a dificuldade de acesso à informação sobre patentes em quantidade e qualidade suficientes no Brasil inviabilizam a verificação desta relação no mercado de capitais nacional.

Cohen *et al.* (2013), por sua vez, estimam uma medida de eficiência classificada pelos autores como Habilidade para Inovar, baseados na ideia de que determinadas empresas são mais hábeis em determinadas atividades e tal habilidade é persistente ao longo do tempo. O coeficiente de habilidade proposto pelos autores é previsível e facilmente computável a partir da observação do sucesso passado de uma firma em converter seus investimentos em P&D em vendas.

Neste estudo avalia-se, se à despeito da natureza incerta dos dispêndios em P&D, o histórico de sucesso da firma na alocação dos seus recursos de P&D fornece indícios sobre o seu desempenho futuro e se o mercado de capitais precifica adequadamente empresas mais "hábeis", considerando que tal habilidade é estimada a partir de informações pública sobre o sucesso passado da firma.

Baseado na metodologia proposta por Cohen *et al.* (2013), estimou-se a habilidade de uma empresa converter o investimento em P&D em vendas regredindo a variação das vendas contra o dispêndio em P&D de anos anteriores. Em seguida, associa-se o coeficiente de Habilidade para Inovar com o volume de investimento em P&D a fim de comparar empresas que investem montantes semelhantes, mas que possuem diferentes capacidades de transformá-los em resultados futuros. Trataremos essa métrica como Habilidade em Vendas daqui por diante.

Todavia, deve-se destacar que esta medida captura exclusivamente os benefícios associados à inovação em produtos, processos e serviços que culminam no aumento das vendas. Os benefícios das inovações cujos impactos são direcionados exclusivamente à redução de custos não são abarcados no modelo.

Dessa forma, além da Habilidade em Vendas, estimou-se nesse estudo a habilidade da firma converter seus investimentos em P&D em reduções de custos associados à produção, isto é, a capacidade de uma firma obter maior margem bruta considerando o mesmo nível de investimento em P&D. Tal medida será tratada daqui por diante como Habilidade em Margem.

Os resultados de uma estratégia de investimento baseada em empresas com alta intensidade de investimento em P&D, comprada em empresas com elevada Habilidade em Vendas e vendida em empresas com Baixa Habilidade, produz retornos anormais positivos e significativos ao nível de 1% de 2,02% ao mês para carteiras *equal-weight*, equivalente a 27,12% ao ano. Os resultados da estratégia continuam significativos e positivos mesmo após controlar por outras características das firmas, confirmando a expectativa de que, dado que 2 empresas são intensivas em P&D, aquelas com mais habilidade para decidir sobre a alocação dos seus recursos produzirão maiores benefícios futuros.

Uma estratégia de investimento semelhante, utilizando a Habilidade em Margem no lugar da Habilidade em Vendas, por sua vez, produz retornos anormais de 1,41% ao mês significativo ao nível de 5%. Todavia, tal resultado parece ser direcionado por outras características. Após controlar por tamanho e *book-to-market* a estratégia *long-short* em Habilidade em Margem passa a produzir *spreads* não significativos.

As análises dos retornos anormais ajustados ao risco por meio dos modelos de 3 fatores de Fama e French (1993) e de 4 fatores de Carhart (1997) confirmam os resultados obtidos por meio da formação de portfólios. As carteiras de alta Habilidade em Vendas produzem alfas de maior magnitude e maior significância estatística do que aqueles obtidos pelas carteiras de Habilidade Margem.

Tais resultados sugerem que, à despeito da previsibilidade da Habilidade para Inovar, o mercado de capitais no Brasil não incorpora tal informação em seus processos de precificação e, de fato, empresas com maior Habilidade para Inovar, dado o mesmo nível de investimento em P&D, estão associadas a maiores retornos futuros. Adicionalmente, os maiores retornos anormais associados à Habilidade em Vendas indicam que o mercado atribui mais valor às inovações relacionadas ao incremento de vendas, como o lançamento de novos produtos ou aperfeiçoamento de produtos já existentes, do que àquelas que visam a redução de custos.

Por fim, rodou-se regressões *cross-sectional* mensais de Fama-MacBeth (1973) e os resultados não indicaram relação significativa entre a interação entre Alta Habilidade para Inovar e alto investimento em P&D com retornos futuros.

Cabe destacar a importância da natureza exploratória deste estudo considerando a inexistência de pesquisas semelhantes no Brasil. Também não foram identificadas pesquisas desta natureza em outros países da América Latina. Assim, à despeito do curto período de tempo avaliado - dado que a amostra se

inicia em 2001, mas devido a perda de observações inerentes ao método, o estudo avalia o período de julho de 2009 a junho de 2014 - e a limitação de observações sobre investimento em P&D no Brasil, esta pesquisa abarca e fornece indícios iniciais de uma relação ainda inexplorada no mercado de capitais brasileiro.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 2 revisa a literatura que trata da relação entre métricas de inovação e o desempenho futuro das firmas. A seção 3 apresenta a metodologia para estimação dos coeficientes de habilidade, a composição da amostra e o sumário estatístico. Na seção 4 apresentam-se os resultados entre a Habilidade para Inovar e o retorno futuro das ações. As principais conclusões do trabalho são apresentadas na seção 5.

3.2. Revisão da Literatura

A literatura internacional não é conclusiva sobre a relação entre o investimento em P&D e o valor ou desempenho futuro das firmas. Sougiannis (1994) avaliou a relação entre o investimento em P&D e o valor de mercado da firma e concluiu que cada dólar investido em P&D produz um aumento do valor de mercado da ordem de 5 dólares. Todavia, boa parte do valor gerado no período avaliado deve-se ao efeito indireto do P&D, dado pelo efeito do P&D no valor da firma por meio do lucro. O efeito do direto do P&D é significativo apenas em 6 anos dos 11 avaliados, sendo sua média negativa e não significativa.

Chan *et al.* (2001) não encontraram evidências que suportem uma relação direta entre investimento em P&D e retornos futuros. Enquanto firmas com elevada intensidade medida por P&D/Vendas apresentaram retorno médio nos três anos subsequentes ao período de formação da carteira de 19,65% ano, firmas não engajadas em P&D obtiveram retorno de 19,5%. No entanto, para P&D/*Market Equity* os autores encontraram evidências de que firmas intensivas em P&D estão associadas a maiores retornos futuros.

Eberhart, Maxwell e Siddique (2004) estudaram a reação do mercado ao aumento significativo e inesperado do investimento P&D. Ainda que os autores não tenham utilizado como variável explicativa o investimento total em P&D, sua métrica não distingue as firmas com diferentes habilidades para alocarem seus orçamentos de P&D. Todavia, ainda sim os autores observaram retornos anormais positivos e significativos nos 5 anos subsequentes ao aumento inesperado do investimento em P&D.

No Japão, Nguyen *et al.* (2010) não encontraram evidências de má precificação do investimento em P&D. Usando tanto P&D/Vendas quanto

P&D/Market Equity os autores concluem que no mercado japonês os investidores precificam adequadamente os benefícios do dispêndio em P&D.

Silva *et al.* (2015) estudaram a relação entre intensidade inovativa medida pelo investimento em P&D e o retorno futuro. Considerando que dispêndios em P&D proporcionam benefícios de longo prazo, os autores avaliaram o impacto destes dispêndios em até 3 anos após o ano de sua ocorrência, para o período entre 2005 e 2013, e também não encontraram evidências de associação entre o investimento em P&D e retornos futuros no Brasil. Todavia, empresas engajadas em P&D apresentaram uma relação positiva e significativa com o desempenho operacional futuro medido pela rentabilidade sobre o ativo.

Hungarato e Teixeira (2012) e Alves, Silva, Macedo e Marques (2010) obtiveram conclusões semelhantes em estudos realizados no Brasil, sendo este último específico para o setor de eletricidade. Fernandes, Gonçalves e Perobelli (2013), além do investimento em P&D, avaliaram a relação entre a geração de patentes e o valor de mercado das empresas no Brasil. Dado o baixo volume de patentes registradas no Brasil os autores não encontraram uma associação significativa com o número de patentes, mas surpreendentemente obtiveram uma relação negativa e significativa entre o investimento em intangíveis e o valor de mercado. Tal resultado pode ser atribuído ao período curto de tempo avaliado, entre 2007 e 2009, o que leva os autores a concluir que no curto prazo o mercado interpreta o investimento em P&D como custo.

Todavia, a diversidade de conclusões obtidas quando se avalia a relação entre intensidade de P&D e desempenho futuro, encontra dentre uma de suas possíveis razões, o fato de que a classificação de empresas por uma métrica de intensidade não distingue as firmas mais bem sucedidas em auferir benefícios dos investimentos em P&D.

Quando se usa exclusivamente *inputs* de P&D como métrica de intensidade, assume-se que o benefício marginal do investimento em P&D é constante para todas as firmas, o que não é verdade (Pandit, Wasley e Zach, 2011).

Assim, a partir dos anos 2000 diversos estudos avaliaram a relação entre o desempenho futuro e métricas de *outputs* de P&D, em vez de *inputs*, como é o caso da intensidade de P&D. Na última década alguns estudos buscaram compreender esta relação com métricas de eficiência propriamente ditas, ou seja, medidas que relativizam os benefícios gerados por unidade de investimento em P&D.

Dentre os estudos envolvendo *outputs* de P&D se destacam os trabalhos de

Gu (2005) e Pandit *et al.* (2011). Os autores encontram evidências de uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as citações de patentes, um indicador não financeiro da capacidade inovativa, e o desempenho futuro das firmas. Gu (2005) afirma ainda que tal relação é mais forte em firmas pertencentes à indústrias com menor ciclo de inovação⁴ e que a força dessa relação aumenta significativamente até o quinto ano subsequente à avaliação.

Hirshleifer *et al.* (2013) por sua vez, utilizaram uma medida de eficiência propriamente dita, obtida pela divisão da quantidade de patentes ou citações de patentes pelo investimento em P&D. Tal medida reflete a eficiência na geração de conhecimento por unidade de real investido em P&D. Utilizando diversos métodos usualmente aplicados para a identificação de retornos anormais associadas à má precificação (*mispricing*) os autores encontraram fortes evidências de que a eficiência inovativa é subestimada no mercado norte-americano, mesmo após controlar pelos efeitos de *inputs* e *outputs* de P&D, além de outras características da firma e risco.

Cohen *et al.* (2013) propõem uma nova medida de eficiência inovativa, chamada pelos autores de Habilidade para Inovar. Segundo os autores, Habilidade para Inovar é a capacidade de converter os dispêndios com P&D em vendas e, apesar de previsível e facilmente computável, o mercado parece ignorar o bom desempenho passado das firmas na alocação de seus orçamentos de P&D. Dessa forma, estimando tal habilidade a partir do impacto do investimento passado em P&D na variação das vendas, os autores relatam que é possível obter um retorno anormal de 11% ao ano para uma estratégia *long-short* em uma carteira de empresas com elevado investimento em P&D, comprado nas empresas com maior Habilidade para Inovar e vendido naquelas com menor habilidade.

De fato, os resultados tanto do modelo de três fatores (Fama e French, 1993) quanto do modelo de quatro fatores (Carhart, 1997) - quando consideram apenas as firmas que representam o grupo de 30% que mais investem em P&D - apresentam alfas positivos somente para aquelas com maior Habilidade para Inovar. Isto significa que, quando controlando pela intensidade de investimento em P&D, a presença de retornos anormais positivos está associada à eficiência na utilização dos recursos destinados às atividades inovativas, e não necessariamente ao volume de P&D investido.

⁴ Definido por Gu (2005) como o intervalo de tempo entre o avanço tecnológico e sua realização em lucro.

3.3. Metodologia - Composição da Amostra e Sumário Estatístico

A amostra utilizada neste estudo para avaliar a relação entre Habilidade para Inovar e retorno futuro é composta por ações listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BM&FBOVESPA). A amostra compreendeu todas as ações listadas entre 01 de janeiro de 2001 e 31 de junho de 2014, optando-se pela ação mais líquida nos casos em que a 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.

Todas as informações financeiras e contábeis, à exceção das informações sobre P&D, foram extraídas da base de dados da *Bloomberg*. Os dados referentes a preços de fechamento mensais deram origem à estimação dos retornos (RET) e momento (MOM), o valor de mercado (VM) foi utilizado para mensuração do tamanho, o patrimônio líquido (PL) sobre o VM originou o *book-to-market* (BTM), e as informações sobre vendas (V) e margem bruta (MB) foram utilizadas na estimação da Habilidade para Inovar. Além disso, foram obtidos os dados de *capex*, total de ativos, retorno sobre o ativo (ROA), margem operacional (MO) e margem *ebitda*.

As informações sobre investimento em P&D tiveram que ser extraídas diretamente das demonstrações financeiras anuais disponíveis no site da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A dificuldade de se obter esta informação por meio de bases de dados eletrônicas deve-se a migração recente do padrão contábil no Brasil para o IFRS, cujas alterações foram promovidas pela nova Lei das S/A (Lei nº 11.638/07 e 11.941/09). Assim, os registros de P&D nestas bases apresentam-se em melhor qualidade somente a partir de 2010, ano a partir do qual a aplicação da nova na Lei das S/A tornou-se obrigatória.

Seguindo a metodologia proposta por Cohen *et al.* (2013) estimou-se a Habilidade para Inovar em Vendas (Margem) por meio de regressões *rolling* do crescimento de vendas (Margem Bruta), definido por $\log(V_t/V_{t-1})$ ($\log(1+MB)$), contra o investimento passado em P&D, medido por $\log(1+PD_{t-j}/Vendas_{t-j})$, onde j representa a defasagem do investimento em P&D, conforme as equações 6 e 7:

$$\log(V_{it} / V_{it-1}) = \gamma_0 + \gamma_j \log(1 + PD_{it-j} / V_{it-j}) + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$\log(1 + MB_{it}) = \delta_0 + \delta_j \log(1 + PD_{it-j} / V_{it-j}) + \eta_{it} \quad (7)$$

Dessa forma, empresas que geram mais vendas (margem) por unidade de investimento em P&D apresentam maior coeficiente γ_j (δ_j). Para rodar as regressões foram utilizadas janelas de tempo de 6 anos⁵. Assim, para obter γ_1 de 2008, por exemplo, os dados de vendas de 2003 a 2008 são regredidos contra os dados de P&D de 2002 a 2007, e para estimação de γ_2 no mesmo ano, utilizou-se as mesmas informações de vendas contra o investimento em P&D de 2001 a 2006.

Para o mercado norte-americano, Cohen *et al.* (2013) rodaram regressões individuais para 5 defasagens de P&D ($j=1$ a $j=5$) e estimaram a Habilidade para Inovar como a média desses 5 coeficientes. Todavia, conforme Nguyen, Nivoix e Noma (2010), devido ao curto período de tempo disponível, considerou-se somente o impacto das duas últimas defasagens de P&D ($j=1$ e $j=2$) sobre o crescimento de vendas e sobre a margem bruta.

A Tabela 9 apresenta o sumário estatístico para carteiras formadas em junho de cada ano t com base na Habilidade para Inovar, comparando-as com as características das carteiras formadas a partir do nível de intensidade inovativa. A Tabela apresenta características e algumas medidas de desempenho das carteiras de baixa Habilidade em Vendas (Margem), que contém as empresas abaixo do 30º percentil do coeficiente de habilidade γ (δ), e as carteiras de alta habilidade, representadas pelas empresas com habilidade acima do 70º percentil. Utilizando-se os mesmos percentis formou-se também as carteiras de baixa e alta intensidade em P&D (PD/Vendas). As carteiras P&D_Hab alto são formadas pela intersecção entre os 30% maiores investimentos em P&D e 30% maiores coeficientes de habilidade, representando as empresas com alto investimento em P&D e alta habilidade para converter tal investimento em vendas (margem).

⁵ Cohen *et al.* (2013) analisaram janelas de tempo variando entre 6 e 10 anos. Os autores encontraram resultados bastante similares para os diferentes períodos escolhidos, tendo decidido pelo utilização do ponto médio entre estes dois extremos. Neste trabalho optou-se pela utilização de uma janela de 6 anos dado o curto período de tempo disponível, minimizando assim a perda de observações.

Tabela 9: Sumário estatístico

	Vendas			Margem Bruta				
Painel A: Características	<i>Hab baixa</i>	<i>Hab alta</i>	<i>P&D_Hab alto</i>	<i>Hab baixa</i>	<i>Hab alta</i>	<i>P&D_Hab alto</i>	<i>P&D baixo</i>	<i>P&D alto</i>
Tamanho (R\$ MM)	5.726	6.797	5.973	5.109	6.203	25.368	7.892	2.193
Investimentos em P&D (R\$ MM)	32,54	24,85	31,38	30,22	32,83	297,73	8,59	50,37
P&D/Vendas (%)	0,66	0,76	2,72	0,68	0,46	1,95	0,18	2,81
P&D/Valor de Mercado (%)	0,65	1,06	4,30	1,09	0,51	3,78	0,14	2,53
<i>Book-to-market Equity (%)</i>	0,90	0,79	0,64	0,88	0,78	0,77	0,69	0,63
<i>Capex/Ativos (%)</i>	4,43	3,02	2,82	4,24	3,94	4,14	3,72	4,06
Momento (-2-12) (%)	8,16	-3,11	4,01	-10,15	5,00	4,78	6,72	3,12
Momento (-2-7) (%)	7,61	4,17	1,93	7,51	4,70	-2,50	6,79	7,55
Painel B: Desempenho								
Retorno sobre o Ativo (%)	3,87	4,50	5,44	3,41	5,08	5,25	4,85	5,65
Margem Operacional (%)	11,71	8,35	10,50	5,68	13,61	14,66	10,01	8,48
Margem <i>Ebitda</i> (%)	19,35	17,07	19,28	13,02	21,05	19,31	20,07	16,58

O painel A apresenta a mediana de algumas características das diferentes carteiras selecionadas. Todas as características referem-se à dezembro do ano (t-1) anterior ao período de formação da carteira, exceto o Momento, que refere-se à junho do ano t. Considerando que a distribuição das características das firmas é altamente assimétrica optou-se por apresentar os dados medianos para minimizar o efeito de valores extremos.

Interessante notar que as empresas com habilidade em converter seus investimentos em P&D em margem bruta são mais do que 4 vezes maiores do que as empresas com maiores habilidades em vendas, apresentando valores de mercado de R\$25,37 bilhões e R\$5,98 bilhões, respectivamente. Isso pode ser um indício da maior capacidade de empresas menores em produzir inovações relacionadas ao aperfeiçoamento e lançamento de novos produtos, enquanto em empresas maiores, boa parte dos dispêndios em P&D está associado à otimização de sua estrutura de custos. A maior dificuldade das empresas maiores em reagir com a velocidade necessária às necessidades do mercado pode contribuir para reforçar tal inferência.

Adicionalmente, ainda que aportando montantes menores, as firmas com alta Habilidade em Vendas são mais intensivas em P&D, tanto quando medido por P&D/Vendas (2,72%) quanto por P&D/Valor de Mercado (4,30%). Tais empresas parecem de fato apostar na formação de ativos intangíveis em detrimento de ativos fixos. Tal característica pode ser observada pela menor relação *Capex*/Ativos entre todas as carteiras, de apenas 2,82% contra 4,43% da

carteira de baixa Habilidade em Vendas e até mesmo os 4,14% da carteira de alto P&D e alta Habilidade em Margem.

Ainda em relação ao tamanho, mesmo que o perfil da carteira de alto P&D e alta Habilidade em Margem contrarie a relação encontrada em diversos estudos, qual seja, de que empresas mais intensivas ou mais eficientes em P&D são menores, como em Chan *et al.* (2001); Hirshleifer *et al.* (2013) e Silva *et al.* (2015), tal resultado alinha-se com o perfil de empresas classificadas por Cohen *et al.* (2013) como alto P&D e alta habilidade. Os resultados encontrados pelos autores sugerem que empresas com esse perfil são grandes, de crescimento e com baixos retornos passados.

O painel A mostra ainda que empresas com alto P&D e alta Habilidade possuem menores índices *book-to-market* do que as demais empresas classificadas exclusivamente por habilidade, assim como possuem pobres retornos passados quando comparadas com as demais carteiras, padrão que fica ainda mais evidente quando analisado o momento (-2-7), calculado como o retorno de 6 meses anteriores 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 algumas medidas de desempenho em dezembro do ano de formação da carteira, isto é, um ano após a observação da informação de P&D. As carteiras de alto P&D e alta habilidade possuem maior retorno sobre o ativo (ROA) do que as demais carteiras, sendo de 5,44% a.a. quando considerada a Habilidade em Vendas e 5,25% para Habilidade em Margem. Tal padrão não se observa de forma tão clara quando se analisa as margens operacionais (*EBIT/Vendas*) e *ebitda* (*EBITDA/Vendas*). Silva *et al.* (2015) explicam que o pior desempenho de empresas que investem mais em P&D quando mensurado pelas margens pode ser explicado pela necessidade das empresas lançarem os gastos com P&D diretamente no resultado, piorando assim o resultado anual. O impacto negativo do lançamento das despesas de P&D no resultado é minimizado quando se avalia o desempenho medido pela ROA, pois dessa forma, ainda que o efeito dos gastos com P&D continue afetando o resultado, este impacto minimiza-se 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.

3.4. Análise dos resultados

3.4.1. Retornos anormais para portfólios *buy and hold*

Para avaliar se existe relação entre empresas que investem de forma mais eficiente seus recursos de P&D e retornos futuros, formou-se portfólios baseados no coeficiente de habilidade computado conforme descrito na seção anterior. Os portfólios são formados com base nos 30º e 70º percentis de habilidade e rebalanceados anualmente. Como em Fama e French (1992), as carteiras anuais são formadas entre julho do ano t e junho do ano $t+1$.

Dado que, i) a série histórica inicia-se em 2001; ii) as regressões *rolling* para estimação dos coeficientes de habilidade baseiam-se nas últimas 6 observações; iii) e a Habilidade em Vendas (Margem) é obtida pela média de γ_j (δ_j) para $j=1$ e $j=2$; perde-se 7 observações anuais, sendo a primeira estimativa de habilidade obtida para o ano de 2008.

Assim, considerando que as carteiras são formadas com uma defasagem de 3 meses da publicação do investimento em P&D, para garantir que todos os investidores tenham acesso à informação em tempo hábil para incorporá-las em seus processos de precificação, e no Brasil as empresas podem publicar suas demonstrações financeiras até 31 de março do ano subsequente, o primeiro portfólio inicia-se em julho de 2009, formado com base na Habilidade para Inovar de 2008.

Observando-se os mesmos critérios acima, também formou-se carteiras anuais (julho do ano t até junho do ano $t+1$) baseadas na intensidade de P&D, medida pela razão P&D/Vendas do ano anterior ao período de formação da carteira, para o mesmo período amostral, entre julho de 2009 e junho de 2014.

Além do retorno em excesso, para cada um dos portfólios são apresentados os retornos ajustados, usando 5 portfólios *benchmark* baseados no tamanho e 25 portfólios *benchmark* formados com base no tamanho e *book-to-market*, conforme Daniel, Grinblatt, Titman e Wermers (1997).

Analisando a Tabela 10 podemos observar que não é possível extrair qualquer padrão de retornos a partir da ordenação simples por P&D ou Habilidade. Assim como em Silva *et al.* (2015), o Painel A indica que, tanto para as carteiras *equal-weight* quanto para as carteiras *value-weight* não há qualquer associação significativa entre intensidade de investimento em P&D e retornos futuros. Isto pode ser visto na coluna *spread*, que representa o retorno de um portfólio comprado em ações de alta intensidade de investimento em P&D e

vendido em ações de baixa intensidade.

Tabela 10: Retornos mensais para carteiras baseadas em intensidade de P&D e Habilidade

Equal-weight					Value-weight				
Painel A: Portfólios P&D									
	baixo	médio	alto	spread		baixo	médio	alto	spread
Retornos em excesso					Retornos em excesso				
Média	-0,08	-0,26	0,46	0,54	Média	-0,33	-0,85	-0,01	0,32
t-estat	0,84	-0,15	-0,54	0,88	t-estat	-0,49	-1,10	-0,01	0,52
Portfólio ajustado ao tamanho					Portfólio ajustado ao tamanho				
Média	-0,29	-0,62	-0,11	0,18	Média	-0,35	-0,82	-0,11	0,23
t-estat	-0,56	-1,18	-0,32	0,35	t-estat	-0,60	-1,25	-0,17	0,38
Portfólio ajustado ao tamanho e					Portfólio ajustado ao tamanho e				
BTM					BTM				
Média	-0,69	0,02	-0,43	0,26	Média	-0,34	-0,85	-0,07	0,27
t-estat	-0,94	0,03	-1,02	0,38	t-estat	-0,53	-1,15	-0,10	0,44
Quantidade de ações					Quantidade de ações				
Média	14	18	14		Média	14	18	14	

Painel B: Portfólios Habilidade em Vendas									
	baixo	médio	alto	spread		baixo	médio	alto	spread
Retornos em excesso					Retornos em excesso				
Média	-0,49	0,56	0,04	0,52	Média	-0,31	-0,37	-0,65	-0,34
t-estat	-0,88	1,26	0,06	1,07	t-estat	-0,36	-0,56	-0,94	-0,51
Portfólio ajustado ao tamanho					Portfólio ajustado ao tamanho				
Média	-0,58	0,35	-0,02	0,56	Média	-0,26	-0,48	-0,62	-0,36
t-estat	-0,93	0,85	-0,05	1,07	t-estat	-0,33	-0,90	-1,09	-0,52
Portfólio ajustado ao tamanho e					Portfólio ajustado ao tamanho e				
BTM					BTM				
Média	-1,21	0,14	0,27	1,49	Média	-0,35	-0,42	-0,60	-0,25
t-estat	-1,87	0,32	0,43	2,24**	t-estat	-0,41	-0,70	-0,91	-0,36
Quantidade de ações					Quantidade de ações				
Média	10	13	10		Média	10	13	10	

Painel C: Portfólios Habilidade em Margem									
	baixo	médio	alto	spread		baixo	médio	alto	spread
Retornos em excesso					Retornos em excesso				
Média	-0,48	0,69	-0,08	0,40	Média	-0,41	0,33	-1,13	-0,72
t-estat	-0,82	1,49	-0,14	0,89	t-estat	-0,99	0,42	-1,40	-0,95
Portfólio ajustado ao tamanho					Portfólio ajustado ao tamanho				

Média	-0,55	0,54	-0,90	-0,35	Média	-0,38	0,29	-1,17	-0,79
t-estat	-1,05	1,25	-1,58	-0,69	t-estat	0,98	-1,04	0,43	-1,68*
Portfólio ajustado ao tamanho e					Portfólio ajustado ao tamanho e				
BTM					BTM				
Média	-0,18	0,35	-0,94	-0,76	Média	-0,41	0,41	-1,11	-0,71
t-estat	-0,26	0,68	-1,19	-1,01	t-estat	-1,03	0,54	-1,47	-0,97
Quantidade de ações					Quantidade de ações				
Média	10	13	10		Média	10	13	10	

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

Os painéis B e C indicam que a construção de portfólios baseados exclusivamente na Habilidade para Inovar, seja em função da habilidade em converter os investimentos em P&D em maiores Vendas (Painel B) ou em melhores margens através da redução de custos (Painel C), não nos fornece indícios significativos da existência de relação entre Habilidade para Inovar e retornos futuros. A carteira *equal-weight* formada a partir da Habilidade em Vendas foi a única a apresentar retorno positivo e significativo ao nível de 5%. Todas as demais carteiras apresentaram retornos não significativos, tendo as *value-weight*, inclusive, apresentado *spread* negativo, conforme em Cohen *et al.* (2013).

Todavia, deve-se destacar que os portfólios baseados em habilidade incluem firmas que investem baixos percentuais de suas receitas em P&D. Dessa forma, é possível que o sucesso passado relevante na determinação da real capacidade em converter investimento em P&D em resultado futuro esteja associado às empresas que realizem tais investimentos em maior magnitude. Para avaliar tal relação é necessário construir uma estratégia de investimento baseada nas duas variáveis conjuntamente, quais sejam, intensidade de investimento em P&D e Habilidade para Inovar.

A Tabela 11 apresenta os retornos mensais médios das carteiras formadas a partir de uma dupla ordenação baseada em Habilidade e P&D/Vendas, ambas considerando o 30º e 70º percentis. Das 9 carteiras formadas a partir da intersecção entre Habilidade para Inovar e intensidade de P&D, 4 são apresentadas na Tabela 11, quais sejam, as carteiras com baixa Habilidade para Inovar e baixo P&D, com baixa Habilidade e alto P&D, alta Habilidade e baixo P&D e alta Habilidade e alto P&D. As carteiras médias foram omitidas para otimizar a apresentação dos resultados.

Tabela 11: Retornos mensais para portfólios com dupla ordenação baseados em Habilidade e Intensidade de P&D

	Habilidade Baixa		Habilidade Alta		
	P&D Baixo	P&D Alto	P&D Baixo	P&D Alto	<i>Spread</i>
Painel A: Habilidade em Vendas					
Painel A.1: <i>Equal-weight</i> portfólios					
	Retornos em excesso				
Média	-0,14	-0,76	-0,76	1,26	2,02
T- estat	-0,21	-1,26	-1,00	2,36**	3,00***
	Portfólio ajustado ao tamanho				
Média	-0,03	-1,15	-1,16	0,81	1,96
T- estat	-0,04	-1,71	-1,68	1,91*	2,83***
	Portfólio ajustado ao tamanho e BTM				
Média	0,03	-1,37	-1,61	0,32	1,69
T- estat	0,03	-1,45	-1,59	0,62	1,66*
Painel A.2: <i>Value-weight</i> portfólios					
	Retornos em excesso				
Média	-0,11	0,59	-1,33	0,60	0,00
T- estat	-0,15	0,89	-1,40	1,11	0,00
	Portfólio ajustado ao tamanho				
Média	-0,17	0,59	-1,43	0,56	-0,04
T- estat	-0,24	0,98	-1,56	1,15	-0,05
	Portfólio ajustado ao tamanho e BTM				
Média	-0,18	0,68	-1,37	0,57	-0,11
T- estat	-0,25	1,06	-1,45	1,07	-0,14
Painel B: Habilidade em Margem					
Painel B.1: <i>Equal-weight</i> portfólios					
	Retornos em excesso				
Média	0,23	-1,02	-0,62	0,39	1,41
T- estat	0,35	-1,68*	-1,14	0,71	2,27**
	Portfólio ajustado ao Tamanho				
Média	0,30	-1,07	-0,45	-0,24	0,83
T- estat	0,48	-1,75*	-0,72	-0,58	1,15
	Portfólio ajustado ao tamanho e BTM				
Média	0,77	-1,30	-0,59	-0,03	1,27
T- estat	0,79	-1,68*	-0,57	-0,06	1,54
Painel B.2: <i>Value-weight</i> portfólios					
	Retornos em excesso				
Média	-0,68	-0,48	-0,96	0,05	0,53

T- estat	-0,84	-0,70	-1,49	0,08	0,81
Portfólio ajustado ao tamanho					
Média	-0,79	-0,43	-0,99	-0,06	0,37
T- estat	-1,06	-0,70	-1,70*	-0,10	0,55
Portfólio ajustado ao tamanho e BTM					
Média	-0,68	-0,53	-0,96	0,03	0,55
T- estat	-0,85	-0,79	-1,53	0,04	0,85

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

A coluna *Spread* apresenta os retornos mensais para um portfólio *long-short* em ações de alta habilidade com alta intensidade de P&D e baixa habilidade com alta intensidade de P&D. O Objetivo é identificar se, entre empresas que investem elevados percentuais de suas receitas em P&D, aquelas mais hábeis em converter tais investimentos em resultados estão associadas a maiores retornos futuros.

De fato, como demonstra o Painel A.1 da Tabela 11, para carteiras *equal-weight*, o *spread* do retorno em excesso para portfólios baseados na Habilidade em Vendas é de 2,02% ao mês, significativo ao nível de 1%, o que significa um retorno anual de 27,12% ao ano. Além disso, observa-se que mesmo após controlar por outras características das firmas, a estratégia de investimento baseada em Habilidade em Vendas produz *spreads* significativos estatística e economicamente. Para carteiras controladas por tamanho a estratégia produz retorno médio mensal de 1,96% e quando ajustadas por tamanho e *book-to-market* o retorno anormal é de 1,69%, o que representa retornos anuais de 26,23% e 22,28% ao ano, respectivamente.

As carteiras *equal-weight* baseadas em Habilidade em Margem (Painel B.1) também apresentam retorno em excesso positivo e significativo para a carteira *Spread* (alta habilidade/altoP&D - baixa habilidade/altoP&D). Ainda que em menor magnitude do que o retorno médio obtido pela estratégia baseada em Habilidade em Vendas, o *spread* de 1,41% ao mês ($t=2,27$) é expressivo economicamente, equivalente a 18,30% ao ano. Todavia, quando ajustados por outras características, os retornos médios produzidos pela estratégia baseada em Habilidade em Margem tornam-se não significativos, indicando que o retorno em excesso pode ser explicado pelo tamanho e *book-to-market* das firmas que compõem as carteiras *long-short*.

Nenhuma das carteiras *Spread value-weight*, sejam aquelas formadas por Habilidade em Vendas ou em Margem (Painéis A.2 e B.2, respectivamente), apresentou qualquer padrão de associação com retornos futuros. A explicação para

este resultado deve-se à elevada concentração do valor de mercado das carteiras em uma única empresa. Para as carteiras com alta habilidade e alto P&D, a média anual de concentração do valor de mercado na maior carteira do portfólio é de aproximadamente 71%, chegando a uma concentração de 90% na carteira formada entre julho de 2013 e junho de 2014. Por esta razão, as próximas análises se concentrarão nas carteiras *equal-weight*.

Os resultados obtidos nos painéis A.1 e B.1 indicam que firmas que possuem maior capacidade em converter seus investimentos em P&D em vendas (firmas de alta habilidade/altoP&D) estão associadas a maiores retornos anormais futuros. Dado que para o mesmo período não foi possível identificar retornos anormais para estratégias *long-short* baseadas exclusivamente em P&D ou Habilidade, tais resultados sugerem que de fato o coeficiente de habilidade é capaz de distinguir empresas que investem montantes equivalentes em P&D. Isto é, para duas empresas de igual intensidade em P&D, o coeficiente de habilidade é capaz de distinguir aquela com maior probabilidade de obter êxito em seus investimentos.

O mesmo não foi observado quando se utilizou o coeficiente de Habilidade em Margem, o que sugere que inovações associadas ao aumento das vendas, como o lançamento de produtos novos ou o aperfeiçoamento de produtos já existentes, produzem maiores retornos anormais futuros do que as inovações relacionadas com a melhoria de eficiência na produção e redução de custos.

3.4.2. Retornos ajustados ao fatores de risco dos modelos Fama e French (1993) e Carhart (1997)

Além da formação de portfólios *buy and hold* avaliou-se a existência de retornos anormais associados ao investimento em firmas com maiores coeficientes de Habilidade para Inovar e o mesmo nível de intensidade de P&D, por meio dos modelos de 3 fatores de Fama e French (1993) e Carhart (1997), conforme as equações 8 e 9, respectivamente.

$$R_{i,t} - rf_t = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}MKT_t + s_{i,t}SMB_t + h_{i,t}HML_t + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

$$R_{i,t} - rf_t = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}MKT_t + s_{i,t}SMB_t + h_{i,t}HML_t + u_{i,t}UMD_t + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

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 médio 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 a metodologia proposta por Fama e French (1993). O fator UMD representa o fator momento e é obtido pela diferença dos retornos médios mensais das firmas com os 30% maiores retornos nos 11 meses que antecedem o período de formação das carteiras, com defasagem de 1 mês, e os retornos médios mensais das carteiras com os 30% menores retornos prévios (-2-12), conforme Carhart (1997).

Em função das razões expostas na seção anterior, somente os coeficientes para as carteiras *equal-weight* são apresentados na Tabela 12. Além dos coeficientes para as carteiras com baixa habilidade para Inovar-baixo P&D, baixa habilidade-alto P&D, alta habilidade-baixo P&D e alta habilidade-alto P&D, a coluna *spread* apresenta os coeficientes para uma carteira *hedge* comprada em ações de alta habilidade-alto P&D e vendida em baixa habilidade-alto P&D. A estatística t foi calculada com base no erro padrão utilizando a metodologia de Newey West (1987) para correção da heterocedasticidade e autocorrelação serial.

De acordo com os Painéis A e B da Tabela 12 observa-se que para uma estratégia de investimento baseada na Habilidade em Vendas, a carteira *hedge*, assim como a carteira de alta habilidade-alto P&D, possui retornos anormais positivos e altamente significativos estatisticamente. Cabe destacar que os retornos anormais obtidos nos modelos de 3 e 4 fatores coadunam com aqueles obtidos na seção anterior, a partir da formação de portfólios *buy and hold*. O alfa obtido no modelo FF (1993) é de 2,19% ao mês ($t=3,14$) e no modelo Carhart (1997) de 2,11% ($t=2,74$), equivalentes a 29,69% e 28,48% ao ano, respectivamente, em linha com os 27,12% ao ano encontrado no Painel A.1 da Tabela 11.

Tais resultados reforçam a hipótese de que a Habilidade para Inovar, considerando o mesmo nível de investimento em P&D, está associada a maiores retornos futuros. Ainda que tal informação seja observável e facilmente estimada, os investidores não as refletem em seus processos de precificação, permitindo a obtenção de retornos anormais significativos estatística e economicamente a partir

de uma estratégia de investimento baseada em empresas intensivas em P&D, distinguidas por sua capacidade de converter tal investimento em vendas.

Tabela 12: Retornos ajustados ao risco para portfólios com dupla ordenação em Habilidade e P&D

	Habilidade baixa		Habilidade alta		
	P&D baixo	P&D alto	P&D baixo	P&D alto	<i>Spread</i>
Painel A: Coeficientes FF (1993) para Habilidade em Vendas					
α	0,62	-0,50	0,09	1,69	2,19
t-estat	0,98	-0,92	0,11	3,72***	3,14***
β	0,37	0,43	0,72	0,61	0,18
t-estat	2,90***	3,20***	7,74***	6,55***	1,58***
s	-0,35	0,24	-0,29	0,31	0,07
t-estat	-1,70*	1,39	-1,39	1,31	0,23
h	0,52	0,09	0,33	0,19	0,10
t-estat	2,24**	0,46	1,11	0,86	0,33
Painel B: Coeficientes Carhart (1993) para Habilidade em Vendas					
α	0,37	-0,67	0,08	1,44	2,11
t-estat	0,50	-1,07	0,09	2,61***	2,74***
β	0,40	0,45	0,72	0,64	0,19
t-estat	3,05***	3,28***	7,41***	7,59***	1,62
s	-0,27	0,29	-0,29	0,39	0,09
t-estat	-1,11	1,61	-1,27	1,49	0,30
h	0,61	0,15	0,33	0,28	0,13
t-estat	2,40	0,75	1,00	1,20	0,40
u	0,31	0,21	0,02	0,30	0,09
t- estat	1,15	0,77	0,07	1,49	0,37
Painel C: Coeficientes FF (1993) para Habilidade em Margem					
α	1,04	-0,53	-0,08	0,89	1,42
t-estat	1,88*	-0,91	-0,12	2,11**	2,48**
β	0,71	0,43	0,29	0,69	0,26
t-estat	6,48***	3,16***	2,88***	7,98***	1,56
s	-0,44	0,42	-0,46	0,36	-0,06
t-estat	-2,66***	1,35	-2,59***	1,93*	-0,22
h	0,19	0,51	0,21	0,24	-0,28
t-estat	0,97	1,94*	1,41	1,25	-0,83
Painel D: Coeficientes Carhart (1997) para Habilidade em Margem					
α	0,64	-0,50	-0,18	0,67	1,17
t-estat	1,06	-0,94	-0,26	1,35	1,93*
β	0,76	0,43	0,30	0,72	0,29
t-estat	7,10***	2,85***	2,86***	8,00***	1,62

s	-0,32	0,41	-0,43	0,43	0,01
t-estat	-1,74*	1,25	-2,06**	2,14**	0,05
h	0,34	0,50	0,25	0,32	-0,19
t-estat	1,39	1,95*	1,51	1,56	-0,57
u	0,49	-0,04	0,13	0,27	0,31
t-estat	2,36**	-0,14	0,70	1,40	1,17

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

Cabe destacar ainda que os portfólios *hedge* não possuem coeficientes significativos para nenhum dos demais fatores de risco, indicando que os retornos dessa carteira não estão expostos a nenhum desses fatores.

Os resultados do Painei C indicam que para carteiras baseadas na Habilidade em Margem-alto P&D, assim como para a estratégia baseada em Habilidade em Vendas-alto P&D, o modelo de 3 fatores apresenta retornos anormais positivos e significativos para as carteiras de alta habilidade-alto P&D e para a carteira *hedge*, todavia, em menor magnitude e significância estatística. Para carteira *hedge* o retorno anormal foi de 1,42% ao mês ($t=2,48$) ou 18,44% ao ano, também em linha com os 18,30% obtidos por meio da formação de portfólios no Painei B.1 da Tabela 11.

Quando considerando os 4 fatores (Painei D), somente a carteira *hedge* possui retorno anormal significativo para Habilidade em Margem-alto P&D, reduzindo sua magnitude em relação ao modelo de 3 fatores para 1,17% ao mês ($t=1,93$)

Interessante notar ainda que os coeficientes positivos para os demais fatores de risco das carteiras de alta habilidade-alto P&D revelam o perfil das firmas que compõem esse portfólio. Os sinais positivos nos coeficientes SMB e HML indicam a presença de empresas grandes e de valor, enquanto o fator UMD positivo sugere empresas com maiores retornos prévios ao período de formação da carteira (-2-12).

Os resultados da Tabela 12 indicam que uma estratégia de investimento baseada tanto na Habilidade em Vendas-alto P&D quanto na Habilidade em Margem-alto P&D fornecem retornos positivos não explicados pelos demais fatores de risco. Todavia, assim como na seção anterior, os maiores retornos anormais positivos obtidos a partir da formação de um portfólio *hedge* em Habilidade em Vendas-alto P&D, indicam que inovações em produtos e serviços, isto é, aquelas mais relacionadas à probabilidade de produzirem incremento nas vendas, estão associadas a maiores retornos futuros do que as inovações que

proporcionam redução de custos e, por sua vez, melhoria nas margens.

3.4.3. Regressões *Cross-sectional* de Fama e MacBeth

Para suportar os indícios da relação encontrada entre a Habilidade para Inovar e retornos futuros nas seções anteriores, principalmente em vendas, nesta seção utilizou-se um conjunto de regressões *cross-sectional* mensais de Fama-MacBeth (1973) onde a variável de interesse é a interação entre alta habilidade e alto P&D.

A opção pelo modelo de Fama-MacBeth deve-se à facilidade do modelo em lidar com painéis desbalanceados, dado que a quantidade de empresas é diferente em cada portfólio entre julho do ano t e junho do ano $t + 1$. Além disso, outra vantagem importante do método, segundo Goyal (2011), é que ele dispensa o cálculo das variâncias dos coeficientes em cada período e, por conseguinte, das correlações transversais, mas por outro lado, no segundo estágio, computa a variância dos coeficientes médios calculados usando a série temporal desses coeficientes.

A Tabela 13 apresenta os quatro modelos testados para Habilidade em Vendas. Os coeficientes de habilidade foram calculados conforme descrito na seção 3 sobre metodologia e a interação entre alta habilidade e alto P&D considera os mesmos percentis informados nesta seção.

O modelo 1 (Mod.1) apresenta os resultados das regressões somente para as variáveis controle, cujos efeitos sobre os retornos futuros são amplamente relatados na literatura. O tamanho é dado pelo log do valor de mercado no mês $t-1$, o *book-to-market* é medido pelo log do *book-to-market* em dezembro do ano $t-1$ e o momento representa o retorno acumulado em 11 meses anteriores ao mês t com um mês de defasagem (do mês $t-12$ ao mês $t-2$). Para o período analisado, entre julho de 2009 e junho de 2014, somente o fator momento se mostrou significativo na explicação da variação dos retornos futuros.

Tabela 13: Retornos ajustados ao risco para portfólios com dupla ordenação em Habilidade e P&D

	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4
P&D alto*Hab alta		0,558	0,347	0,403
t-estat		0,918	0,435	0,514
P&D alto*Hab baixa				-0,517
t-estat				-0,454
Hab alta			-0,033	-0,369
t-estat			-0,087	-0,826
Hab baixa				-0,732
t-estat				-1,426
P&D alto			0,347	0,339
t-estat			0,590	0,615
P&D baixo				-0,032
t-estat				-0,079
Tamanho	-0,138	-0,135	-0,047	0,021
t-estat	-0,427	-0,420	-0,134	0,058
<i>Book-to-market</i>	-0,454	-0,514	-0,517	-0,425
t-estat	-0,873	-0,982	-0,913	-0,730
Momento(-2,-12)	0,020	0,019	0,019	0,018
t-estat	2,290**	2,177**	2,132**	2,067**
Número de meses	60	60	60	60
Número de observações	2.832	2.832	2.832	2.832

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

O modelo 2 (Mod.2) inclui a variável de interesse, dada pela interação entre alto P&D e alta habilidade, onde tais variáveis, habilidade e P&D, são representadas por uma *dummy* igual a 1 para firmas acima do percentil 70º e 0 nos demais casos. Ainda que tenha apresentado sinal positivo como esperado, a interação entre alto P&D e alta habilidade não se mostrou significativa na explicação dos retornos.

O modelo 3 (Mod.3) inclui as variáveis habilidade e P&D altos individualmente e o modelo 4 (Mod.4) adiciona à modelo 3 as variáveis habilidade baixa, P&D baixo e a interação entre elas, também mensuradas por uma *dummy*, neste caso igual a 1 para firmas com abaixo do 30º percentil e 0 nos demais casos. Ambos os modelos continuam sugerindo que para o período avaliado somente o momento é significativo na explicação dos retornos.

Além dos modelos acima, em resultados não reportados nós testamos mais 3

modelos substituindo a variável P&D *dummy* nas equações 2 a 4, por uma variável contínua medida pelo $\log(1+\text{P\&D}/\text{Vendas})$ em dezembro do ano anterior ao período de formação da carteira. Além disso, testamos todos os modelos mencionados acima substituindo a Habilidade em Vendas pela Habilidade em Margem. Em todos eles a variável de interesse apresentou resultado positivo, porém não significativo, e a única variável significativa estatisticamente foi o momento.

3.5. Conclusões

Baseados na proposta de mensuração da Habilidade para Inovar de Cohen *et al.* (2013) este estudo estimou a Habilidade para Inovar das empresas no mercado de capitais brasileiro com base em sua capacidade de converter seus dispêndio em P&D em vendas (Habilidade em Vendas) e redução de custos de produção (Habilidade em Margem). Valendo-se do desempenho histórico das firmas no alcance de benefícios oriundos de seus investimentos em inovação, estimamos os coeficientes médio de Habilidade para Inovar considerando o impacto do investimento em P&D ao longo de 2 anos.

A interação do coeficiente de Habilidade para Inovar com o nível de intensidade em P&D permitiu a formação de uma estratégia de investimento comprada em empresas com alta intensidade e alta Habilidade para Inovar e vendida naquelas que investem montante equivalente em P&D, mas que possuem baixa habilidade. Dado que ambas as carteiras, quais sejam, de alta e baixa habilidade, estão acima do 70º percentil de dispêndio em P&D, a existência de retornos anormais positivos associados a esta estratégia reflete uma subprecificação da expertise das empresas em converter seus dispêndios em benefícios futuros.

De fato, quando considerando a Habilidade em Vendas, uma estratégia *long-short* produz um *spread* de retorno em excesso de 27,12% ao ano, significativo ao nível de 1%, para o período analisado. Mesmo após controlar por tamanho e *book-to-market* a estratégia continua apresentando retornos anormais positivos e significativos, de 22,28% ao ano ($t=1,66$).

A mesma estratégia, quando baseada na Habilidade em Margem, continua apresentando retorno em excesso significativo de 18,30% ao ano ($t=2,27$), mas em menor magnitude e com menor significância estatística quando comparada com uma estratégia que distingue as empresas com base na sua capacidade de

converter dispêndio em P&D em vendas. Adicionalmente, quando controlados os efeitos do tamanho e *book-to-market*, a estratégia baseada em Habilidade em Margem não apresentou retornos significativos.

Quando da formação de portfólios baseados exclusivamente na intensidade de P&D e na Habilidade para Inovar não foram encontradas evidências de associação entre estas características individualmente e retornos futuros, sugerindo que de fato a interação entre alta habilidade e alto P&D é capaz de distinguir a habilidade da firma na consecução dos objetivos de seus planos de inovação.

Os retornos anormais obtidos por meio das regressões de Fama e French (1993) e Carhart (1997) coadunam com aqueles obtido por meio da formação de portfólios. No modelo de 3 fatores, o alfa da carteira *hedge*, comprada em alta Habilidade em Vendas-alto P&D e vendida em baixa Habilidade em Vendas-alto P&D, foi de 29,69% ao ano enquanto no modelo de 4 fatores foi de 28,48%, ambos significativos ao nível de 1% e em linha com o resultado obtido por meio da formação de portfólios, de 27,12%. Para Habilidade em Margem os resultados das regressões também se alinham aos da formação de carteiras, sendo novamente menores em magnitude e significância estatística.

Tais resultados, além de indicarem que de fato o mercado de capitais parece ignorar a habilidade das firmas alocarem seus orçamentos de P&D com eficiência, sugerem que as inovações associadas ao incremento das vendas produzem retornos futuros maiores do que aqueles associados à redução de custos.

Adicionalmente, rodou-se regressões mensais conforme Fama-MacBeth (1973) para avaliar a relação da interação entre alta habilidade-alto P&D e retornos futuros, controlando por outras características amplamente relatadas na literatura. Neste trabalho, para o período analisado, apenas o fator momento mostrou-se significativo na explicação dos retornos. Ainda que o coeficiente da variável de interesse tenha apresentado sinal positivo, como esperado, e a interação entre baixa habilidade-alto P&D tenha apresentado relação negativa com os retornos, ambos não apresentaram significância estatística.

Pesquisas futuras, ampliando o horizonte de tempo avaliado e o número de observações sobre o investimento em P&D, podem levar a conclusões mais robustas do que aquelas aqui apresentadas. Deve-se considerar ainda, que o período de tempo avaliado nesta pesquisa refere-se especificamente ao período pós-crise de 2008, o que pode afetar o comportamento dos investidores em relação ao risco, principalmente considerando o alto grau de incerteza associado ao

investimento em P&D.

Por fim, sugere-se que para novas pesquisas se avalie a capacidade das firmas converterem seus esforços de inovação não somente em vendas ou margem, mas em outros resultados tangíveis, como número de patentes, citações de patentes, novos produtos, receitas oriundas de novos produtos, etc. A realização de testes por meio da interação entre a intensidade de investimento em P&D e investimento em outras rubricas, como investimento em *Capex* ou *marketing*, também podem complementar as conclusões obtidas neste estudo.