

Investimentos operacionais em P&D como estratégia para desempenho diferenciado

Henrique Suathê Esteves¹, José Francisco Moreira Pessanha², Ricardo Lopes Cardoso³,
Renata Kaori Tani Viana⁴

¹Secretaria de Estado da Fazenda do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

³Fundação Getúlio Vargas | Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁴Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil



¹henrique.suathe@gmail.com

²professorjfm@hotmail.com

³ricardo.cardoso@fgv.br

⁴rkaoritv@gmail.com

Editado por:

Moacir Manoel Rodrigues Junior

Resumo

Objetivo: Analisar a contribuição das estratégias de investimento operacional com foco em P&D para a geração de retornos diferenciados em comparação a estratégias com foco em Capex.

Métodos: Com base nos modelos de precificação de 3, 5 e 6 fatores de Fama e French, a geração de retornos diferenciados foi aferida pelos retornos anormais de portfólios criados para segregar as ações por tamanho e por níveis de P&D ou Capex.

Resultados: Não foi observada relação significativa entre níveis de Capex e aumento nos retornos anormais. Nos portfólios organizados por P&D foi observada relação significativa entre níveis de P&D e aumento nos retornos anormais para microações e ações de empresas pequenas, independentemente do modelo utilizado. Foi verificado também que a geração de retornos anormais por parte das microações que investem agressivamente em P&D independe do seu nível de investimentos em Capex.

Contribuição: A literatura tem rejeitado a existência de retornos anormais de empresas agressivas em P&D em portfólios ponderados por valor. Este estudo inova no modo de organização dos portfólios, evidenciando que a relação entre retornos anormais e P&D advém, principalmente, das ações com baixo valor de mercado, mesmo com a utilização de retornos ponderados, sendo robusta aos principais modelos de precificação da atualidade. Com seus achados, esta pesquisa fornece subsídio teórico e empírico à academia e aos órgãos normatizadores contábeis, evidenciando a value relevance dos investimentos em P&D. Além disso, a pesquisa contribui para a sociedade e mercado, podendo auxiliar empresas e acionistas na alocação eficiente de seus recursos.

Palavras-chave: P&D; Capex; Retorno anormal; Precificação de ativos; Fama e French.

Como citar:

Esteves, H. S., Pessanha, J. F. M., Cardoso, R. L., & Viana, R. K. T. Investimentos operacionais em P&D como estratégia para desempenho diferenciado. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 234–250/251. <https://doi.org/10.14392/asaa.2022160108>

Recebido: Agosto 01, 2022

Revisões requeridas: Setembro 26, 2022

Aceito: Junho 07, 2023

Introdução

Devido às preocupações quanto à confiança, objetividade e relevância do capital intangível (CI) gerado internamente para o valor das empresas, em especial, dos gastos relacionados à pesquisa e desenvolvimento (P&D), os principais normativos contábeis adotaram, historicamente, regras rígidas para sua ativação que ainda geram efeitos nos normativos atuais (Aboody & Lev, 1998).

Atualmente, nos EUA, a *Accounting Standards Codification (ASC) 350: Intangibles – Goodwill and other* estabelece que, majoritariamente, apenas os gastos com o desenvolvimento de *softwares* para uso externo cuja viabilidade tecnológica possa ser comprovada devem ser ativados. Os valores investidos em outras formas de P&D devem ser lançados diretamente no resultado do período.

No âmbito internacional, a *International Accounting Standards (IAS) 38: Intangible assets* permite a ativação de gastos com CI gerado internamente com propósito comercial quando esses gastos atingirem a fase de desenvolvimento, mediante a comprovação da viabilidade tecnológica, mercadológica e financeira do projeto. No entanto, a IAS 38 mantém uma proibição expressa à ativação de gastos com marcas, títulos de publicações, listas de clientes e outros itens similares gerados internamente. Assim sendo, tanto nos EUA quanto no âmbito das normas internacionais de contabilidade, a maior parte do investimento em CI gerado internamente não pode ser ativada. Esses gastos só podem ser reconhecidos no balanço patrimonial quando adquiridos por meio de compra ou, em último caso, por meio de combinação de negócios.

De acordo com Lev e Gu (2016), apesar das normas contábeis serem restritas no seu reconhecimento, o CI tem se mostrado o verdadeiro diferencial gerador de crescimento e valor nas empresas. Os ativos do grupo imobilizado, os estoques e até mesmo os ativos financeiros têm se transformado em meras “*commodities*”, disponíveis a todos os competidores. Apenas os investimentos operacionais em CI possuiriam a capacidade de gerar retornos diferenciados.

Corroborando com essa ideia, Lev e Sougiannis (1999), Chan et al. (2001), Li (2011), Gu (2016), entre outros, observaram que empresas que investem agressivamente em P&D são recompensadas no mercado com aparentes retornos anormais. No entanto, essa relação parece ser extremamente sensível à metodologia. Hou et al. (2015, 2017, 2021) e Taques et al. (2022) demonstraram que

os retornos anormais de P&D, como acontece com outras anomalias, dependem do modelo de precificação utilizado, da forma de medição das *proxies* contábeis e do modo como os portfólios estudados são formados. Assim, à luz dos novos modelos de precificação de ativos que surgiram a partir da década de 2010, a anomalia de P&D dos estudos anteriores, aparentemente, deixou de existir para portfólios ponderados por valor, chocando-se com estudos que adotaram diferentes abordagens para apuração dos retornos anormais (Dargenidou et al., 2021; Mazzi et al., 2019).

A partir dessas considerações, o presente estudo busca responder à seguinte questão: “Investimentos operacionais em P&D contribuem para um desempenho diferenciado das empresas?”

Estudos sobre os impactos de investimentos operacionais em P&D têm se tornado cada vez mais importantes em virtude da crescente onda desse tipo de investimento por parte das empresas. Em 1977, os investimentos em ativos corpóreos, como edificações, maquinários e estoques, representavam 16% do valor adicionado bruto da economia dos EUA, enquanto os investimentos em CI, como P&D, patentes, sistemas de informação, marcas e conteúdo de mídia, representavam apenas 8% (Gu & Lev, 2017; Lev, 2019).

Ao longo dos anos, o nível de investimentos em ativos corpóreos seguiu em queda, ao passo que o nível de investimentos em CI manteve-se em ascensão. Em 1991, pela primeira vez na história dos EUA, o volume de investimentos em CI passou a ser maior do que o volume de investimentos em ativos corpóreos. No final de 1999, o valor de empresas de tecnologia e farmacêuticas representavam, aproximadamente, 40% do índice *Standard & Poor's 500*. Em empresas agressivas, os investimentos em P&D chegavam, até mesmo, a superar os lucros apresentados (Chan et al., 2001). Já em 2016, os mesmos investimentos em ativos corpóreos passaram a representar apenas 10% do valor adicionado bruto da economia, ao passo que os investimentos em CI quase dobraram, passando a representar 15% (Gu & Lev, 2017; Lev, 2019).

Assim, o estudo do desempenho de empresas que investem agressivamente em P&D tem valor explicativo para a onda de investimentos em CI. Tal estudo possui valor não apenas do ponto de vista das empresas como também do ponto de vista dos investidores externos, que

igualmente se beneficiam de tais estratégias ao montar seus portfólios de ações. Com seus achados, além de contribuir para a sociedade e mercado, auxiliando empresas e acionistas na alocação eficiente de seus recursos, esta pesquisa fornece subsídio teórico e empírico à academia e aos órgãos normatizadores contábeis, evidenciando o *value relevance* dos investimentos em P&D.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a contribuição das estratégias de investimento operacional com foco em P&D para a geração de retornos diferenciados em comparação a estratégias com foco em Capex. A escolha da análise comparativa tem fundamento nas escolhas de investimentos de longo prazo que uma empresa pode fazer, isto é, priorizar a alocação de seus recursos em CI ou em ativos físicos. Para atingir os objetivos da pesquisa, serão empregados os modelos de precificação de ações de 3, 5 e 6 fatores de Fama e French (1993, 2015, 2016) na análise da validade das hipóteses da pesquisa.

Como Fama (1998) destacou, os estudos de anomalias são extremamente sensíveis a mudanças nas técnicas utilizadas e inúmeras anomalias identificadas no passado “deixaram de existir” simplesmente com a mudança do modelo de precificação utilizado. Muitas dessas anomalias nem mesmo foram capazes de resistir a simples mudanças na forma de organização dos portfólios ou de mensuração dos retornos (Hou et al., 2020), tornando-se importante testar a robustez dos resultados de pesquisas sobre retornos anormais com diferentes metodologias. Nesse sentido, esta pesquisa busca contribuir à literatura correlata pela utilização de portfólios organizados de forma diferente do adotado nos estudos sobre retornos anormais de P&D feitos até então, em especial, no que diz respeito aos pontos de cortes dos portfólios e à segregação das ações por faixas de tamanho. Além disso, pretende-se adicionar à literatura testes com o modelo de 5 fatores de Fama e French (2015), acrescido do fator *momentum* de Carhart (1997), conforme introduzido em Fama e French (2016). Com essas modificações metodológicas, foi possível a obtenção de resultados que complementam a literatura atual, como será visto ao decorrer da pesquisa.

2 Antecedentes e Desenvolvimento das Hipóteses

Dos anos 2000 em diante, os estudos sobre a relação dos gastos com P&D e valor de mercado tornaram-se mais rebuscados, com a utilização de modelos de precificação de ativos para validar seus achados. Entre os estudos

mais importantes do período está o de Chan et al. (2001). Chan et al. (2001) identificaram que portfólios de empresas com altos níveis de *P&D/MCap* (despesas com P&D em relação ao valor de mercado das ações) apresentaram retornos superiores aos dos portfólios com baixos níveis de *P&D/MCap* e aos dos portfólios de empresas sem gastos com P&D. Portfólios criados com base na métrica *P&D/Vendas* não foram capazes de apresentar o mesmo padrão. Com a utilização de um modelo de 3 fatores de Fama e French (1993) modificado para captar o desempenho passado das ações através de dois fatores adicionais, foi demonstrado que os retornos superiores atribuídos aos portfólios com altos níveis de *P&D/MCap* se tratavam também de retornos anormais. Chambers et al. (2002) e Eberhart et al. (2004) conduziram estudos semelhantes ao de Chan et al. (2001), chegando às mesmas conclusões quanto aos retornos anormais de portfólios organizados com base em métricas de P&D.

Diferentes explicações surgiram para justificar os retornos anormais dessas empresas. De acordo com Chan et al. (2001), os investidores eram muito pessimistas acerca do futuro de empresas que investem pesado em P&D por conta da tendência das ações dessas empresas de terem apresentado baixos retornos no passado. Chambers et al. (2002), por sua vez, descartaram má precificação, acreditando que os retornos anormais decorrem de um controle inadequado para o risco, por meio da incorporação dos fatores dos modelos de precificação. Os achados de Li (2011) indicam que os retornos anormais podem ter relação com as restrições financeiras dessas empresas. Enquanto Gu (2016) identificou que a relação entre os investimentos em P&D e retornos anormais existe apenas para empresas sujeitas a competição intensa.

Até o início dos anos 2010, as anomalias atribuídas aos investimentos em P&D eram testadas, principalmente, com o modelo de precificação de ações de 3 fatores de Fama e French (1993). A partir desse período, Hou et al. (2015, 2017, 2021) conduziram uma bateria de testes abrangente com modelos de precificação.

Hou et al. (2015) testaram uma série de anomalias baseadas no CI, como as das relações *P&D/Vendas* e *P&D/MCap*, com o *capital asset pricing model* (CAPM) de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), com o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993), com o modelo do fator *momentum* de Carhart (1997) e com o modelo de fatores q de Hou et al. (2015). Hou et al. (2017) adicionaram à mesma bateria de testes o modelo

do fator liquidez de Pástor e Stambaugh (2003) e o modelo de 5 fatores de Fama e French (2015). Foi constatado que, entre as anomalias significativas baseadas em P&D apontadas pela literatura, apenas a anomalia da relação *P&D/MCap* mostrou-se robusta, independentemente do modelo de precificação utilizado. Isso ocorreu quando foram adotados portfólios de P&D que excluíam as microações e consideravam retornos sem ponderação por valor. Esses resultados sugerem que a anomalia afeta particularmente ações em crescimento, uma vez que a exclusão das microações dos portfólios testados não só mantém uma parcela das ações de empresas com baixo valor de mercado (pequenas, mas não micros), como também aumenta o impacto do retorno dessas ações nos portfólios, pelo uso de retornos igualmente ponderados em substituição aos retornos ponderados por valor.

Com base na discussão apresentada, foram construídas as seguintes hipóteses de pesquisa:

- Hipótese 1: Ações de empresas que investem agressivamente em Capex geram retornos anormais superiores aos das ações de empresas que investem de forma conservadora em Capex.
- Hipótese 2: Ações de empresas que investem agressivamente em P&D geram retornos anormais superiores aos das ações de empresas que investem de forma conservadora em P&D.
- Hipótese 3: Independentemente do nível de investimentos em P&D, as ações das empresas são beneficiadas pelo aumento do nível de investimentos em Capex com a geração de retornos anormais.
- Hipótese 4: Independentemente do nível de investimentos em Capex, as ações das empresas são beneficiadas pelo aumento do nível de investimentos em P&D com a geração de retornos anormais.

O fato dos investimentos operacionais em CI, atualmente, estarem se sobrepondo aos investimentos em ativos físicos pode ser um indicativo de retornos diferenciados. Assim sendo, é esperado que investimentos operacionais em P&D contribuam para um desempenho diferenciado das empresas, através da geração de retornos anormais de suas ações, enquanto, para os investimentos em Capex, a mesma relação não seja observada.

3 Procedimentos Metodológicos

3.1 Amostra

A amostra inicial foi composta pelas ações ordinárias das companhias estadunidenses listadas na Nyse, Amex e Nasdaq na data de 30 de março de 2020, com informações disponíveis para o período compreendido entre julho de 1991 e junho de 2018, abrangendo um total de 27 anos (324 meses). A janela da pesquisa abrange o período no qual os investimentos em CI superaram os investimentos em ativos físicos nos EUA. Informações resumidas sobre o número de empresas da amostra final são apresentadas na Tabela 5 dos Apêndices.

O estudo localizado nos EUA trouxe à pesquisa um aumento substancial no número de empresas. Devido ao reduzido número de empresas de capital aberto existentes no Brasil, em um mercado muito concentrado e de liquidez reduzida (Assaf Neto et al., 2008), uma amostra de empresas brasileiras resultaria em portfólios que não seriam verdadeiramente diversificados. Outro ponto importante é que os principais modelos de precificação existentes foram ajustados tomando como base o mercado de ações estadunidense. De acordo com Assaf Neto et al. (2008), as características inerentes ao mercado emergente brasileiro fazem com que a aplicação de modelos de precificação de ações neste mercado não produza resultados confiáveis, exigindo ajustes nesses modelos.

3.2 Modelo

Os interceptos das regressões podem ser utilizados como um teste formal para identificar quais modelos melhor se ajustam aos retornos do mercado (Fama & French, 1993). O melhor modelo de precificação de ações, portanto, é aquele que “zera” (ou minimiza) o intercepto para a maior parte dos portfólios estudados. Um modelo de precificação mal ajustado pode gerar a percepção de retornos anormais ou, como comumente denominado na literatura de precificação de ativos, das anomalias de mercado.

Com vistas em obter o modelo que explique a variação dos retornos do maior número de portfólios possível, aderiu-se à utilização do modelo de 5 fatores de Fama e French (2015), acrescido do fator *momentum* (*up minus down*, UMD) de Carhart (1997), conforme utilizado em Fama e French (2016), apresentado na Eq. (4). No entanto, por existirem evidências de que nem sempre modelos com mais fatores apresentam um melhor

desempenho para todos os tipos de portfólios (Ball et al., 2016; Hou et al., 2015, 2017, 2021), os modelos de 3 e 5 fatores de Fama e French (1993, 2015), apresentados na Eq. (2) e (3), respectivamente, foram utilizados de forma complementar. Foi utilizado também um modelo apenas com o fator mercado, equivalente ao CAPM, para fins de comparação, apresentado na Eq. (1).

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i \cdot (R_{Mt} - R_{Ft}) + e_{it} \quad (1)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i \cdot (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \cdot \text{SMB}_t + h_i \cdot \text{HML}_t + e_{it} \quad (2)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i \cdot (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \cdot \text{SMB}_t + h_i \cdot \text{HML}_t + r_i \cdot \text{RMW}_t + c_i \cdot \text{CMA}_t + e_{it} \quad (3)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i \cdot (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \cdot \text{SMB}_t + h_i \cdot \text{HML}_t + r_i \cdot \text{RMW}_t + c_i \cdot \text{CMA}_t + m_i \cdot \text{UMD}_t + e_{it} \quad (4)$$

Na Eq. (1), (2), (3) e (4), R_{it} é o retorno no mês t do portfólio i estudado. R_{Ft} é o retorno do ativo livre de risco no início do mês t , sendo representado pela taxa de juros dos títulos públicos estadunidenses com vencimento para 1 mês. R_{Mt} é o retorno médio ponderado do portfólio representativo do mercado. $R_{Mt} - R_{Ft}$ é o fator mercado (*market factor*). SMB_t é o fator tamanho (*size factor*), representado pela diferença do retorno de um portfólio de ações com baixo valor de mercado (*small stocks*) e com alto valor de mercado (*big stock*). HML_t é o fator valor (*value factor*), representado pela diferença do retorno de um portfólio de ações com alto (*high*) B/M e com baixo (*low*) B/M . RMW_t é o fator rentabilidade (*profitability factor*), representado pela diferença do retorno de um portfólio de ações com rentabilidade robusta (*robust*) e com rentabilidade fraca (*weak*). CMA_t é o fator investimento (*investment factor*), representado pela diferença do retorno de um portfólio de ações de empresas com poucos investimentos (conservadoras) e com muitos investimentos (agressivas). UMD_t é o fator *momentum*, representado pela diferença do retorno de um portfólio de ações em ascensão (*up*), com retornos acumulados positivos, e de ações em queda (*down*), com retornos acumulados negativos. Os coeficientes de regressão b_i, s_i, h_i, r_i, c_i e m_i são os graus de exposição aos fatores. A variável aleatória e_{it} é o erro da regressão, normalmente distribuído, com média zero. O intercepto α_i é o retorno anormal do portfólio i estudado.

3.3 Variáveis

As variáveis independentes utilizadas, simbolizadas no lado direito da Eq. (1), (2), (3) e (4) pelos fatores $R_{Mt} - R_{Ft}$, SMB , HML , RMW , CMA e UMD , representam os retornos, para cada mês t , de portfólios diversificados criados para capturar a variação dos retornos do maior número de

portfólios possível. Os fatores mensais foram obtidos da página eletrônica de Kenneth French^[1], onde foram calculados seguindo os procedimentos de Fama e French (1993, 2015, 2016).

As variáveis dependentes utilizadas, simbolizadas no lado esquerdo da Eq. (1), (2), (3) e (4) por $R_{it} - R_{Ft}$, representam o retorno em excesso de diversos portfólios R_{it} , onde cada grupo de portfólios R_{it} é organizado com base nas características P&D ou Capex, em relação à taxa livre de risco, R_{Ft} , para cada mês t . As informações para a mensuração das características P&D e Capex, assim como os preços utilizados para a construção dos portfólios, foram obtidas da base de dados *Capital IQ* da *Standard & Poor's*^[2].

Os grupos de portfólios de cada característica foram criados seguindo procedimento semelhante ao de Fama e French (1993, 2015, 2016), replicado à exaustão na literatura de anomalias de mercado.

De acordo com Fama e French (2015), os retornos de portfólios ponderados por valor podem ser dominados por um número pequeno de ações com alto valor de mercado, tornando-se uma limitação preocupante em portfólios organizados com base em apenas uma característica contábil que não seja tamanho (portfólios univariados). Assim, justificar-se-ia uma separação em pelo menos dois níveis de tamanho na criação dos portfólios.

Apesar do problema da contaminação por ações de alto valor, Hou et al. (2017) destacam que, na verdade, o verdadeiro desafio para os modelos de precificação é a explicação dos padrões de retornos de microações, que tendem a ser subavaliados quando da utilização de retornos ponderados por valor. Com base nisso, foi adotada nesta pesquisa uma separação em três níveis de tamanho.

No último dia do mês de junho de cada ano t , as ações ordinárias estadunidenses da Nyse, Amex e Nasdaq foram divididas em três grupos com base no 20º e 50º percentil do valor de mercado das ações da Nyse, representando as microações (até o 20º percentil), as ações de empresas pequenas (entre o 20º e o 50º percentil) e as ações de empresas grandes (acima do 50º percentil). Em seguida, as ações de cada um dos três grupos, anteriormente divididas por tamanho, foram divididas de forma independente em três novos grupos com base no 30º e 70º percentil das características de interesse (P&D ou

¹ <https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french>

² <https://www.capitaliq.com>

Capex) observadas nas empresas da Nyse no ano fiscal anterior ao da formação dos portfólios ($t-1$). Esses três grupos simbolizam as empresas fracas (conservadoras), neutras e fortes (agressivas) nessas características. O processo 3×3 de organização dos portfólios por tamanho (ações micros, pequenas e grandes) e uma característica de interesse por vez (empresas fracas, neutras e fortes na característica de interesse) criou 9 portfólios R_i tamanho-característica.

As ações foram alocadas aos portfólios sempre que apresentaram todas as informações para mensuração do portfólio tamanho-característica específico. Dessa forma, determinada ação pode ter sido alocada, por exemplo, nos portfólios tamanho-P&D, mas não nos portfólios tamanho-Capex. Outro ponto importante é que, em decorrência do rebalanceamento anual, novas ações foram incluídas nos portfólios no ano em que passaram a ser listadas.

Após o procedimento de organização, foi calculado o retorno médio mensal de cada um dos nove portfólios R_i tamanho-característica, ponderado pelo valor de mercado das ações na data da formação dos portfólios, de julho de t até junho de $t+1$.

A partir do retorno em excesso, $R_i - R_f$, desses nove portfólios tamanho-característica individuais foram derivados portfólios formados pela série temporal das diferenças entre os retornos médios dos portfólios com investimentos significativos (fortes/agressivos) na característica observada e os retornos médios dos portfólios com investimentos modestos (fracos/conservadores) na característica observada, simbolizados por $Fo-Fr$, para cada segregação de tamanho, conforme apresentado na Figura 1 dos Apêndices.

A formação de portfólios $Fo-Fr$ como meio para testar a significância da diferença dos retornos entre os portfólios fortes e fracos em determinada característica é largamente utilizada na literatura de anomalias, como visto em Fama e French (1993, 2015), Titman et al. (2004), Ball et al. (2016), Gu (2016), Hou et al. (2015, 2017, 2021), Taques et al. (2022), entre outros.

Com a adição dos portfólios $Fo-Fr$, foram criados, ao todo, 12 portfólios para cada característica. A análise dos nove portfólios individuais permitiria averiguar como os padrões dos retornos evoluíram com o impacto das características testadas. Contudo, apenas a análise dos três portfólios $Fo-Fr$ permite atestar que a causa

desse impacto foi realmente o aumento do nível dessas características, os quais são o foco desta pesquisa.

O intercepto da regressão dos retornos de cada um dos três portfólios $Fo-Fr$ contra os fatores da Eq. (1), (2), (3) e (4) representa a diferença média entre os portfólios agressivos e modestos na característica observada, para variadas segregações por tamanho, em termos de retorno anormal. A aplicação do teste t bicaudal no intercepto indica a significância dessa diferença. Quando o intercepto apresentado pelos portfólios $Fo-Fr$ foi positivo e significativo ao nível de 5% (valor- $p \leq 5\%$), pôde-se atestar que a característica estudada impactou positivamente na geração de retornos anormais.

Com o intuito de melhor isolar o efeito dos investimentos em P&D e Capex nos retornos, foram criados também portfólios trivariados que, explicitamente, além de controlarem para tamanho, controlam para P&D e Capex, simultaneamente, conforme apresentado na Figura 2 dos Apêndices.

Os portfólios trivariados utilizaram uma divisão $3 \times 2 \times 3$. No último dia do mês de junho de cada ano t , as ações ordinárias estadunidenses da Nyse, Amex e Nasdaq foram divididas em três grupos de tamanho, como o usual, com base no 20º e 50º percentil do valor de mercado das ações da Nyse, representando as microações (até o 20º percentil), as ações de empresas pequenas (entre o 20º e o 50º percentil) e as ações de empresas grandes (acima do 50º percentil). Em seguida, as ações de cada um dos três grupos, anteriormente divididas por tamanho, foram divididas de forma independente em dois novos grupos com base na mediana dos níveis de P&D (ou Capex) observados nas empresas da Nyse no ano fiscal anterior ao da formação dos portfólios ($t-1$), representando as empresas fracas/conservadoras (até o 50º percentil) e fortes/agressivas (acima do 50º percentil) nessa característica. Dessa divisão, originaram-se seis grupos. As ações de cada um desses seis grupos foram divididas em três novos grupos com base no 30º e 70º percentil dos níveis de Capex (ou P&D) observados nas empresas da Nyse no ano fiscal anterior ao da formação dos portfólios ($t-1$), representando as empresas fracas, neutras e fortes nessa característica.

O processo $3 \times 2 \times 3$ de organização dos portfólios deu origem a 18 portfólios R_i para cada característica. Desses 18 portfólios foram derivados os portfólios Capex $Fo-Fr$ (ou P&D $Fo-Fr$) para cada portfólio fraco e forte em P&D (ou Capex) de cada segregação de tamanho, completando 24 portfólios para cada característica, mas

sendo o foco da pesquisa os seis portfólios $Fo-Fr$.

3.4 Características de interesse

Para mensurar os investimentos operacionais em P&D dos portfólios R_i foi adotada a métrica de Chan et al. (2001), conforme a Eq. (5).

$$IP\&D_t = \frac{P\&D_{t-1}}{M\text{Cap}_{t-1}} \quad (5)$$

Na Eq. (5), $IP\&D_t$ é o nível do investimento operacional em P&D utilizado como ponto de corte na data da formação dos portfólios. $P\&D_{t-1}$ são os gastos com P&D no ano fiscal anterior ao da formação dos portfólios. $M\text{Cap}_{t-1}$ é o valor de mercado das ações (capitalização de mercado) no último dia de dezembro do ano-calendário anterior ao da formação dos portfólios.

Para mensurar os investimentos operacionais em ativos físicos de longo prazo foi adotada a métrica nível de Capex, semelhante à de Gompers et al. (2003) e Jiang e Zhang (2013), conforme a Eq. (6).

$$ICap_t = \frac{Capex_{t-1}}{M\text{Cap}_{t-1}} \quad (6)$$

Na Eq. (6), $ICap_t$ é o nível do investimento operacional em ativos físicos de longo prazo utilizado como ponto de corte na data da formação dos portfólios. $Capex_{t-1}$ são os desembolsos com a aquisição de ativos físicos de longo prazo no ano fiscal anterior ao da formação dos portfólios. $M\text{Cap}_{t-1}$ é o valor de mercado das ações (capitalização de mercado) no último dia de dezembro do ano-calendário anterior ao da formação dos portfólios.

4 Análise e Discussão dos Resultados

4.1 Hipótese 1: Portfólios tamanho-Capex

Na Tabela 1 é apresentada a apuração do retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-Capex $Fo-Fr$ com a utilização dos modelos de precificação de 1, 3, 5 e 6 fatores. Nos portfólios 3×3 , existem três portfólios $Fo-Fr$ para cada modelo de precificação utilizado, sendo um para cada segregação de tamanho, totalizando 3×4 portfólios $Fo-Fr$.

Tabela 1: Retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-Capex $Fo-Fr$

	6 fatores	5 fatores	3 fatores	1 fator
Painel A: Microações				
α	0,32	0,24	0,41	0,60
$Pr(> t)$	5,82	16,43	1,32*	0,44**
$Pr(>F)$	0***	0***	0***	27,19
Painel B: Pequenas				
α	-0,01	-0,03	0,18	0,34
$Pr(> t)$	97,08	84,18	21,24	5,18
$Pr(>F)$	0***	0***	0***	14,25
Painel C: Grandes				
α	-0,22	-0,20	-0,05	0,15
$Pr(> t)$	18,51	25,30	76,85	51,74
$Pr(>F)$	0***	0***	0***	0,24**

Legenda: $Fo-Fr$ é o portfólio criado pela diferença entre os retornos em excesso mensais das ações de empresas fortes e fracas na característica $ICap$. α é o retorno anormal mensal dos portfólios. $Pr(>|t|)$ é o valor-p do teste t bicaudal que testa a hipótese nula de que $\alpha = 0$. $Pr(>F)$ é o valor-p do teste de Wald robusto à heterocedasticidade e autocorrelação análogo ao teste F que testa a hipótese nula de que um modelo de regressão apenas com o intercepto possui maior poder explicativo do que modelos com a combinação dos fatores.

Nota: Todos os valores são apresentados em pontos percentuais. Os valores significantes aos níveis de 5%, 1% e 0,1% são representados, respectivamente, por ***, **, * e ****. Foram utilizados estimadores da matriz de covariância robustos à heterocedasticidade e autocorrelação de Newey e West (1987).

Fonte: Os autores.

Entre os 12 portfólios $Fo-Fr$ testados, apenas dois portfólios não lograram êxito no teste de Wald análogo ao teste F . Nos demais portfólios $Fo-Fr$, o teste de Wald rejeitou ao nível de pelo menos 1% a hipótese nula de que um modelo apenas com o intercepto possui maior poder explicativo do que os modelos com 1, 3, 5 ou 6 fatores. O teste falhou, não rejeitando a hipótese nula, quando foi utilizado o modelo de 1 fator nas microações (valor-p = 27,19%) e nas ações de empresas pequenas (valor-p = 14,25%). Na prática, esse resultado significa que o modelo de 1 fator não é adequado para aferir retornos anormais nesses dois portfólios $Fo-Fr$.

Entre todos os modelos testados contra os portfólios $Fo-Fr$, apenas os modelos de 1 fator e de 3 fatores identificaram retornos anormais significativos, rejeitando a hipótese nula do teste t sobre os interceptos. Foram observados retornos anormais positivos significativos nos portfólios $Fo-Fr$ de microações, sendo de 0,60% (valor-p = 0,44%) e 0,41% (valor-p = 1,32%), respectivamente, para os modelos de 1 fator e 3 fatores. Comparativamente, para os modelos de 5 e 6 fatores, os retornos anormais dos portfólios $Fo-Fr$ de microações não foram significativos, sendo, respectivamente, de 0,24% (valor-p = 16,43%) e 0,32% (valor-p = 5,82%).

Conforme observado, a adição dos fatores CMA e

RMW ao modelo de 3 fatores é suficiente para acabar com qualquer percepção de anomalia nos portfólios tamanho-Capex *Fo-Fr*. Apesar dos modelos de 5 e 6 fatores descartarem a existência de retornos anormais nos portfólios *Fo-Fr*, a adição do sexto fator, *UMD*, na verdade, prejudicou a capacidade geral do modelo em explicar os padrões dos retornos dos portfólios individuais fracos, neutros e fortes. Nesse sentido, enquanto o modelo de 6 fatores descartou a existência de retornos anormais em apenas três dos nove portfólios individuais (descartou nos portfólios de ações pequenas e grandes neutras e no portfólio de ações grandes fortes), o modelo de 5 fatores descartou a existência de retornos anormais em seis dos nove portfólios individuais (descartou nos três portfólios de ações pequenas e nos três portfólios de ações grandes).

Assim, os resultados obtidos refutam a Hipótese 1 da pesquisa.

4.2 Hipótese 2: Portfólios tamanho-P&D

Na Tabela 2 é apresentada a apuração do retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-P&D *Fo-Fr* com a utilização dos modelos de precificação de 1, 3, 5 e 6 fatores.

Tabela 2: Retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-P&D *Fo-Fr*

	6 fatores	5 fatores	3 fatores	1 fator
Painel A: Microações				
A	1,34	1,43	0,95	0,84
Pr(> t)	0,01***	0,01***	0,68**	1,88*
Pr(>F)	0***	0***	0***	0***
Painel B: Pequenas				
A	0,54	0,57	0,47	0,46
Pr(> t)	0,35**	0,18**	0,92**	1,51*
Pr(>F)	0***	0***	0***	0***
Painel C: Grandes				
A	0,23	0,20	0,15	0,26
Pr(> t)	23,79	31,01	44,13	28,37
Pr(>F)	0***	0***	0***	0,09***

Legenda: *Fo-Fr* é o portfólio criado pela diferença entre os retornos em excesso mensais das ações de empresas fortes e fracas na característica IP&D.
Fonte: Os autores.

Todos os nove portfólios *Fo-Fr* obtiveram êxito no teste de Wald análogo ao teste *F*, apresentando valor-*p* menor que 0,1%. Assim, os modelos com 1, 3, 5 ou 6 fatores possuem maior poder explicativo do que um modelo apenas com o intercepto, confirmando a consistência na

utilização desses modelos para aferir retornos anormais em quaisquer dos portfólios tamanho-P&D *Fo-Fr* testados.

Foram observados retornos anormais positivos significativos nos portfólios *Fo-Fr* de microações e de pequenas ações, independentemente do modelo utilizado. Os retornos anormais dos portfólios *Fo-Fr* de microações foram de 0,95% (valor-*p* = 0,68%), 1,43% (valor-*p* = 0,01%) e 1,34% (valor-*p* = 0,01%), para os modelos de 3, 5 e 6 fatores, respectivamente. Para os portfólios *Fo-Fr* de ações pequenas, os retornos anormais foram, respectivamente, de 0,47% (valor-*p* = 0,92%), 0,57% (valor-*p* = 0,18%) e 0,54% (valor-*p* = 0,35%), para os modelos de 3, 5 e 6 fatores. Comparativamente, os retornos anormais obtidos com o modelo de 1 fator foram de 0,84% (valor-*p* = 1,88%) e 0,46% (valor-*p* = 1,51%), para os portfólios *Fo-Fr* de microações e de empresas pequenas, respectivamente. Para as ações de empresas grandes não foram detectados retornos anormais nos portfólios *Fo-Fr*.

Ao contrário do observado nos portfólios tamanho-Capex *Fo-Fr*, a adição dos demais fatores ao fator mercado não contribuiu para a capacidade dos modelos em explicar os padrões dos retornos dos portfólios tamanho-P&D, ocorrendo o aumento da magnitude dos retornos anormais detectados com tal adição. Assim, o modelo com somente o fator mercado apresentou menores interceptos para os portfólios *Fo-Fr* de micros e pequenas ações, mesmo se tratando de um modelo bem mais simples.

Assim, os resultados obtidos corroboram a Hipótese 2 da pesquisa.

4.3 Hipótese 3: Portfólios tamanho-P&D-Capex

Na Tabela 3 é apresentada a apuração do retorno anormal mensal dos portfólios *Fo-Fr* da organização tamanho-P&D-Capex com a utilização dos modelos de precificação de 1, 3, 5 e 6 fatores. Nos portfólios 3×2×3 tamanho-P&D-Capex existem seis portfólios *ICap Fo-Fr*, três para empresas fracas em P&D e três para empresas fortes em P&D, para cada modelo de precificação utilizado, totalizando 6×4 portfólios *ICap Fo-Fr*.

Tabela 3: Retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-P&D-Capex Fo–Fr

	Microações	Pequenas	Grandes		Microações	Pequenas	Grandes
Painel A: 6 fatores				Painel B: 5 fatores			
IP&D fraco:				IP&D fraco:			
α	0,10	-0,46	-0,43	α	0,05	-0,41	-0,40
Pr(> t)	79,17	15,62	4,59*	Pr(> t)	87,76	17,35	6,21
Pr(> F)	0***	0***	0***	Pr(> F)	0***	0***	0***
IP&D forte:				IP&D forte:			
α	0,30	0,09	-0,03	α	0,22	-0,14	-0,11
Pr(> t)	48,77	77,72	92,44	Pr(> t)	62,53	67,07	70,28
Pr(> F)	0***	0***	0***	Pr(> F)	0***	0***	0***
Painel C: 3 fatores				Painel D: 1 fator			
IP&D fraco:				IP&D fraco:			
α	0,35	-0,02	-0,22	α	0,58	0,21	0,12
Pr(> t)	25,41	95,50	27,11	Pr(> t)	10,03	54,52	71,28
Pr(> F)	0***	0***	0***	Pr(> F)	91,36	31,80	0,95**
IP&D forte:				IP&D forte:			
α	0,61	0,06	-0,15	α	0,90	0,42	0,06
Pr(> t)	16,86	85,58	57,18	Pr(> t)	7,02	34,25	83,22
Pr(> F)	0***	0***	0***	Pr(> F)	90,68	75,73	0,12**

Legenda: Fo–Fr é o portfólio criado pela diferença entre os retornos em excesso mensais das ações de empresas fortes e fracas em ICap, conjuntamente, fracas ou fortes em IP&D.

Fonte: Os autores.

O teste de Wald análogo ao teste F não rejeitou, ao nível de 5%, a hipótese nula de que um modelo apenas com o intercepto possui maior poder explicativo do que o modelo de 1 fator para explicar os padrões dos retornos de microações e de ações pequenas, sejam fracas ou fortes em P&D. Para a maioria dos portfólios *ICap Fo–Fr*, o teste de Wald rejeitou, aos níveis de significância usuais, a hipótese nula de que o modelo com apenas o intercepto possui maior poder explicativo do que os modelos com 1, 3, 5 ou 6 fatores. Portanto, de forma semelhante ao observado nos portfólios tamanho-Capex, o modelo de 1 fator não se mostrou adequado para aferir retornos anormais nos portfólios *ICap Fo–Fr* de micros e pequenas ações, independentemente do nível da característica P&D desses portfólios.

Assim como foi observado nos portfólios tamanho-Capex, a adição do fator *UMD* piorou a capacidade geral do modelo em explicar os padrões dos retornos nos portfólios tamanho-P&D-Capex. O modelo de 6 fatores identificou retornos anormais negativos significativos nos portfólios *ICap Fo–Fr* de empresas fracas em P&D de tamanho grande ($\alpha = -0,43\%$, valor- $p = 4,59\%$). Os modelos de 1, 3 e 5 fatores não identificaram retornos anormais em nenhum dos portfólios, apresentando interceptos com valor- p superior a 5%. No entanto, ressalta-se que,

por ter falhado no teste de Wald, o modelo de 1 fator não se mostrou adequado para utilização nos portfólios *ICap Fo–Fr* de micros e pequenas ações. Dessa forma, apenas os modelos de 3 e 5 fatores foram capazes de explicar os padrões dos retornos dos portfólios *ICap Fo–Fr* satisfatoriamente.

Assim, os resultados obtidos refutam a Hipótese 3 da pesquisa.

4.4 Hipótese 4: Portfólios tamanho-Capex-P&D

Na Tabela 4 é apresentada a apuração do retorno anormal mensal dos portfólios *Fo–Fr* da organização tamanho-Capex-P&D com a utilização dos modelos de precificação de 1, 3, 5 e 6 fatores. Nos portfólios $3 \times 2 \times 3$ tamanho-Capex-P&D existem seis portfólios *IP&D Fo–Fr*, três para empresas fracas em Capex e três para empresas fortes em Capex, para cada modelo de precificação utilizado, totalizando 6×4 portfólios *IP&D Fo–Fr*.

O teste de Wald análogo ao teste F falhou, ao nível de 5%, em rejeitar a hipótese nula na utilização do modelo de 1 fator nos portfólios de ações fracas em Capex de tamanho grande. Nos demais portfólios *IP&D Fo–Fr*, rejeitou-se a hipótese nula de que um modelo apenas com o intercepto possui maior poder explicativo do que os modelos com 1, 3, 5 ou 6 fatores ao nível de 0,1%. Desse modo, em contraste ao observado nos portfólios tamanho-P&D-Capex, onde o modelo de 1 fator não se mostrou adequado para aferir retornos anormais nos portfólios *ICap Fo–Fr* de micros e pequenas ações, independentemente do nível da característica P&D, foi observado nos portfólios tamanho-Capex-P&D que o modelo de 1 fator não se mostrou adequado para utilização, especificamente, com ações fracas em Capex, quando da construção de portfólios de ações com alto valor de mercado.

Todos os modelos utilizados identificaram retornos anormais positivos nos portfólios *IP&D Fo–Fr* de microações. O modelo de 6 fatores identificou retornos anormais para as microações de 1,23% (valor- $p = 0,07\%$) nos portfólios *IP&D Fo–Fr* de ações fracas em Capex e de 1,36% (valor- $p = 0,07\%$) nos de ações fortes em Capex.

Tabela 4: Retorno anormal mensal dos portfólios tamanho-Capex-P&D Fo-Fr

	Microações	Pequenas	Grandes		Microações	Pequenas	Grandes
Painel A: 6 fatores				Painel B: 5 fatores			
ICap fraco:				ICap fraco:			
α	1,23	0,55	0,12	α	1,34	0,64	0,16
Pr(> H)	0,07***	3,67*	59,65	Pr(> H)	0,09***	1,81*	47,37
Pr(>F)	0***	0***	0***	Pr(>F)	0,01***	0***	0***
ICap forte:				ICap forte:			
α	1,36	0,83	0,15	α	1,36	0,66	0,01
Pr(> H)	0,07***	0,76**	52,83	Pr(> H)	0,08***	2,25*	97,19
Pr(>F)	0***	0***	0***	Pr(>F)	0***	0***	0***
Painel C: 3 fatores				Painel D: 1 fator			
ICap fraco:				ICap fraco:			
α	0,87	0,52	0,15	α	0,77	0,41	0,25
Pr(> H)	2,2*	5,16	46,96	Pr(> H)	4,36*	13,85	32,64
Pr(>F)	0,05***	0***	0,02***	Pr(>F)	0***	0***	18,81
ICap forte:				ICap forte:			
α	1,02	0,50	-0,19	α	0,98	0,59	-0,15
Pr(> H)	0,74**	7,67	40,71	Pr(> H)	1,26*	4,98*	50,49
Pr(>F)	0,03***	0***	0***	Pr(>F)	0,03***	0***	0***

Legenda: Fo-Fr é o portfólio criado pela diferença entre os retornos em excesso mensais das ações de empresas fortes e fracas em IP&D, conjuntamente, fracas ou fortes em ICap.

Fonte: Os autores.

Comparativamente, o modelo de 1 fator apresentou, nos mesmos portfólios, retornos anormais de 0,77% (valor- p = 4,36%) e de 0,98% (valor- p = 1,26%). Nos portfólios IP&D Fo-Fr de ações pequenas, apenas o modelo de 3 fatores descartou a existência de retornos anormais tanto para ações fracas em Capex (α = 0,52%, valor- p = 5,16%) quanto para ações fortes em Capex (α = 0,50%, valor- p = 7,67%). O modelo de 1 fator descartou retornos anormais no portfólio IP&D Fo-Fr de ações pequenas fracas em Capex (α = 0,41%, valor- p = 13,85%), mas não no de ações pequenas fortes em Capex (α = 0,59%, valor- p = 4,98%).

Assim, os resultados obtidos corroboram a Hipótese 4 da pesquisa.

4.5 Discussão

Enquanto os testes com os portfólios tamanho-Capex verificaram uma relação positiva, mas sem significância, entre níveis de Capex e retornos anormais para as microações, estudos anteriores identificaram uma relação negativa entre Capex e retornos³ (Anderson & Garcia-Feijoo, 2006; Titman et al., 2004; Xing, 2008). Os resultados diferem por conta desses estudos adotarem métricas baseadas na variação (crescimento) de Capex, captando efeitos distintos. De acordo com Titman et al. (2004), o aumento de Capex pode ser visto de forma tanto positiva quanto negativa pelo mercado. Do ponto

³ Esses mesmos estudos também verificaram uma relação negativa entre Capex e retornos anormais. No entanto, essa relação não se mostrou robusta quando testada com diferentes modelos de precificação posteriormente (Hou et al., 2015, 2017).

de vista positivo, esse aumento pode estar associado com melhores oportunidades de investimentos, além de indicar a confiança do mercado de capitais, enquanto financiadores desses investimentos, na gestão da empresa. A métrica baseada no nível de Capex, adotada para organizar os portfólios tamanho-Capex, capta exatamente esse efeito positivo. Do ponto de vista negativo, empresas que investem mais têm mais chances de serem administradas por pessoas com tendências a investir em excesso. As métricas baseadas na variação (crescimento) de Capex, por medirem o investimento anormal, captam esse efeito negativo.

Em outro estudo, agora mais semelhante ao que foi executado nos portfólios tamanho-Capex, Jiang e Zhang (2013) identificaram uma relação positiva entre níveis de Capex/Ativo e retornos anormais. O estudo utilizou portfólios univariados com retornos igualmente ponderados, testados com o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993), com o modelo de 4 fatores de Carhart (1997) e com o modelo de 5 fatores de Pástor e Stambaugh (2003). Para fins de comparação, caso tivesse sido construído, na presente pesquisa, um portfólio Fo-Fr univariado (que inclui todas as ações), com a utilização de retornos igualmente ponderados, esse portfólio teria apresentado retorno anormal de 0,29% (valor- p = 2,02%) com a utilização do modelo de 3 fatores de Fama e French (1993). No entanto, com a utilização dos modelos de 5 e 6 fatores de Fama e French (2015, 2016), o retorno anormal cairia, respectivamente, para 0,14% (valor- p = 32,20%) e 0,17% (valor- p = 23,24%), deixando de ser significativo. Ao que parece, os resultados de Jiang e Zhang (2013) foram contaminados pelo problema do modelo ruim, discutido em Fama e French (1998).

No que tange aos portfólios de tamanho-P&D, apesar de parecer contraintuitivo, pesquisas anteriores também verificaram que nem sempre a adição de mais fatores aumenta a eficiência do modelo de precificação no descarte ou diminuição da magnitude dos retornos anormais, variando o desempenho dos modelos em relação aos critérios utilizados para a formação dos portfólios das características testadas e para a formação dos portfólios que dão origem aos fatores.

Esse fato pôde ser verificado nos testes de Ball et al. (2016) com portfólios organizados com base em rentabilidade, *accruals* e rentabilidade ajustada para o regime de caixa. Nesses 3 conjuntos de portfólios, por vezes, o modelo com apenas o fator mercado obteve melhor desempenho do que o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993),

descartando a existência de retornos anormais detectados em alguns portfólios por este último.

Em Hou et al. (2017), também foi verificado que modelos com mais fatores, como o modelo de 5 fatores de Fama e French (2015) e o modelo q de Hou et al. (2015), de 4 fatores, apresentaram interceptos maiores do que os do modelo de 3 fatores de Fama e French (1993), com o modelo q mostrando-se, inclusive, incapaz de descartar a anomalia P&D para o portfólio sem controle para tamanho. A literatura confirma o observado nos resultados, que, ainda que o modelo de 5 fatores possua um bom desempenho com a maior parte dos portfólios estudados em outras pesquisas, sua contribuição específica para os portfólios organizados com base em níveis de P&D não é grande e piora com a adição do fator *UMD*.

Nos estudos de Lev e Sougiannis (1999), Chan et al. (2001), Chambers et al. (2002) e Eberhart et al. (2004) foram identificados retornos anormais em portfólios organizados com base em métricas de P&D, mas não houve preocupação em isolar o efeito tamanho nesses estudos, misturando o efeito causado pelas ações com baixo valor de mercado (com retornos geralmente subavaliados por conta da ponderação a valor de mercado) com o efeito das ações de empresas grandes. Posteriormente, Hou et al. (2015, 2017) conduziram testes com portfólios univariados (sem controle para tamanho) com modelos de precificação mais robustos. Como resultado, a anomalia de P&D identificada em estudos anteriores, aparentemente, deixou de existir para portfólios ponderados por valor.

Hou et al. (2021) propuseram adicionar ao modelo q de Hou et al. (2015) um fator capaz de capturar o crescimento esperado dos investimentos das empresas. O novo modelo, denominado de q^5 , foi criado com a motivação de superar os concorrentes na explicação dos padrões dos retornos de portfólios organizados com base em uma série de características contábeis, com destaque aos portfólios envolvendo P&D, uma vez que os investimentos em P&D reduzem os lucros correntes, mas provocam aumento no crescimento. No entanto, o modelo proposto, apesar de se mostrar promissor na explicação de várias anomalias, é capaz de extinguir a anomalia de P&D apenas em portfólios univariados, assim como seus concorrentes.

Para fins de comparação⁴, com a aplicação do modelo

4 Para a aplicação do modelo q^5 , foi utilizado o fator mercado, obtido da página eletrônica de Kenneth French <<https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french>>, e os fatores propostos por Hou et al. (2021), obtidos da página *Global q* <<https://global-q.org>>.

q^5 nos portfólios tamanho-P&D de microações desta pesquisa, foi observado retorno anormal no portfólio *Fo-Fr* de 0,94% (valor- p = 0,26%). Com a exclusão das microações, o retorno anormal do portfólio *Fo-Fr* passa a ser de -0,21% (valor- p = 30,83%), insignificante estatisticamente. Nos portfólios tamanho-Capex-P&D de microações, a aplicação do modelo resulta em retorno anormal do portfólio *IP&D Fo-Fr* de ações fracas e fortes em Capex de, respectivamente, 0,65% (valor- p = 4,59%) e 1,10% (valor- p = 0,83%). Com a exclusão das microações, o retorno anormal dos mesmos portfólios *IP&D Fo-Fr* passa a ser de -0,12% (valor- p = 62,62%) e de -0,18% (valor- p = 52,98%), insignificantes estatisticamente. Essa comparação demonstra a importância do tamanho das empresas nos resultados.

Taques et al. (2022), em outro estudo, utilizando portfólios construídos a partir de retornos igualmente ponderados e os modelos de precificação de Fama e French (1993, 2015) e de Carhart (1997), identificaram que empresas com alta capacidade de inovação e investimentos agressivos em P&D possuíam retornos anormais superiores aos das empresas com baixa capacidade de inovação e investimentos conservadores em P&D. No entanto, ao reconstruir os portfólios com retornos ponderados por valor, não foi possível averiguar diferenças estatisticamente significantes entre os retornos anormais dos dois grupos com nenhum dos modelos testados ao nível de 5%.

Como argumentado, as pesquisas mais recentes que tratam de retornos anormais de portfólios organizados com base em métricas de P&D, sob o prisma de modelos de precificação, insistem na rejeição da anomalia por não controlarem adequadamente para o efeito do tamanho. Ignoraram, portanto, que os projetos de P&D de empresas mais jovens (menores em termos de valor de mercado, conseqüentemente, mais agressivas e menos avessas a riscos) tendem a possuir resultados bem diferentes dos projetos de empresas mais maduras (maiores em termos de valor de mercado, menos agressivas, com pouco espaço para expansão e crescimento). Essa rejeição se choca com estudos que utilizaram outras abordagens para apuração dos retornos anormais.

Mazzi et al. (2019), por meio da abordagem *buy and hold*, identificaram retornos anormais globais de médio prazo (5 anos), em uma amostra incluindo empresas de 20 países, excluindo os EUA, que adotam as *International Financial Reporting Standards* (IFRS). Com a mesma abordagem para apuração dos retornos anormais, Dargenidou et al. (2021) identificaram retornos anormais

positivos de curto prazo (1 ano) e médio prazo (5 anos) relacionados com investimentos em P&D nas empresas do Reino Unido antes e após a adoção da IAS 38.

Os resultados da presente pesquisa elucidam essa aparente contradição entre os estudos, contribuindo à literatura ao confirmar que a relação entre retornos anormais e investimentos operacionais em P&D advém, principalmente, das ações com baixo valor de mercado, mesmo com a utilização de retornos ponderados, sendo robusta aos principais modelos de precificação da atualidade.

Os investimentos em P&D, ao contrário dos investimentos em Capex, geralmente envolvem a criação de novas tecnologias, produtos ou processos que podem gerar vantagens competitivas significativas a longo prazo. Quando bem-sucedidas, essas inovações podem levar à redução de custos e ao aumento na demanda por produtos e serviços da empresa, resultando no crescimento de receita e lucros. As empresas com ações de baixo valor podem se beneficiar particularmente desses investimentos em P&D, pois o sucesso potencial desses projetos pode mudar a percepção dos investidores sobre a expectativa de crescimento da empresa, levando a um aumento no preço das ações e a retornos anormais.

Os retornos anormais verificados podem ter implicações significativas para a economia, incluindo benefícios para a inovação e o crescimento econômico. Os retornos anormais com investimentos em P&D podem incentivar essas empresas a investirem ainda mais em P&D, desencadeando uma aceleração do ritmo de inovação e progresso tecnológico. Inovações bem-sucedidas podem permitir que empresas com ações de baixo valor se tornem mais competitivas, desafiando as empresas líderes de mercado, levando a um aumento da concorrência e benefícios para os consumidores, como preços mais baixos e produtos melhores. Há ainda um estímulo ao crescimento econômico, criando-se empregos e aumentando a produtividade. Além disso, os retornos anormais gerados podem atrair investimentos adicionais e impulsionar o mercado de ações como um todo.

No entanto, o sucesso dos investimentos em P&D traz consigo também desafios para a economia. As inovações resultantes desses investimentos podem ser responsáveis por gerar uma onda de destruição criativa, conforme descrito por Schumpeter (1942) em sua teoria do ciclo de inovação. De acordo com a teoria, a destruição criativa é um processo constante na economia capitalista, em que as inovações tecnológicas substituem gradualmente

as tecnologias e modelos de negócios existentes. Apesar de natural e levar a um progresso econômico contínuo, gerando crescimento econômico e criando novas oportunidades para empresas e consumidores, esse processo pode desencadear a falência de empresas estabelecidas e a concentração de mercado.

5 Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a contribuição das estratégias de investimento operacional com foco em P&D para a geração de retornos diferenciados em comparação a estratégias com foco em Capex. Os resultados indicaram que existe uma relação positiva entre investimentos em P&D e desempenho diferenciado. A relação se mostrou limitada às ações com baixo valor de mercado (micros e pequenas ações), quando utilizados portfólios bivariados, e às microações, quando utilizados portfólios trivariados. Não foi observada relação entre investimentos em ativos físicos de longo prazo e retornos anormais, justificando o preterimento a esse tipo de investimento que vem sendo observado nos EUA desde o início dos anos 1990.

Ao propor novo método de segregação dos portfólios, os resultados apresentados diferenciaram-se e complementam a literatura recente, evidenciando que os investimentos operacionais em P&D desempenham um papel fundamental, principalmente, para empresas em fase de crescimento, que foram as que se beneficiaram com retornos superiores aos esperados. Com o intuito de maximizar a relevância da informação contábil divulgada, torna-se evidente também a importância do correto tratamento contábil dos gastos com P&D, nos demonstrativos financeiros, como ativos geradores de benefícios econômicos.

Quanto aos modelos utilizados, foi identificado que a adição do fator *momentum* ao modelo de 5 fatores de Fama e French (2015) não melhorou a capacidade geral do modelo em explicar os padrões dos retornos em nenhum dos conjuntos de portfólios testados. O próprio modelo de 5 fatores contribuiu pouco para os portfólios bivariados organizados com base em níveis de P&D, apresentando melhores resultados com os portfólios bivariados organizados com base em níveis de Capex. Nos portfólios trivariados, o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993) se destacou como o único a descartar retornos anormais nos portfólios tamanho-Capex-P&D de ações pequenas.

Ao longo dos últimos 40 anos, inúmeros estudos sobre

anomalias de mercado não resistiram ao surgimento de novos modelos de precificação. Para contornar essa limitação, foram utilizados os principais modelos de precificação da atualidade. Os retornos anormais identificados na pesquisa se mostraram robustos com todos os modelos selecionados.

Apesar do estudo apresentado ter sido conduzido com empresas estadunidenses, devido às limitações da amostra brasileira, ele também é de grande importância para o contexto nacional ao demonstrar o impacto nos retornos, para as empresas com baixo valor de mercado, dos investimentos operacionais em P&D, incentivando o surgimento de *startups* de sucesso e fomentando o mercado nacional. Por isso, para estudos futuros, recomenda-se o estudo do desempenho dos investimentos operacionais em P&D em mercados globais emergentes, à luz de modelos de precificação bem ajustados a esses mercados. Essa pesquisa seria importante para verificar em que extensão os mercados emergentes se comportam semelhante aos mercados consolidados, principalmente, no que diz respeito à literatura sobre anomalias de mercado, precificação de ativos e divulgação contábil. A investigação desses mercados ajudaria também a demonstrar se existem benefícios no desenvolvimento do capital intelectual e de alta tecnologia em mercados mais conturbados, visto que esses investimentos, conforme sugerido pela literatura já aplicada em mercados consolidados, têm potencial para retornos diferenciados (anormais).

Referências

- Aboody, D., & Lev, B. (1998). The value relevance of intangibles: The case of software capitalization. *Journal of Accounting Research*, 36, 161-191. <https://doi.org/10.2307/2491312>
- Anderson, C., & Garcia Feijoo, L. (2006). Empirical evidence on capital investment, growth options, and security returns. *Journal of Finance*, 61(1), 171-194. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00833.x>
- Assaf Neto, A., Lima, F., & Araújo, A. (2008). Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. *Revista de Administração da USP*, 43(1), 72-83. <https://doi.org/10.1590/S0080-21072008000100006>
- Ball, R., Gerakos, J., Linnainmaa, J., & Nikolaev, V. (2016). Accruals, cash flows, and operating profitability in the cross section of stock returns. *Journal of Financial Economics*, 121(1), 28-45. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.03.002>
- Carhart, M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, 52(1), 57-82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Chambers, D., Jennings, R., & Thompson, R. (2002). Excess returns to R&D-intensive firms. *Review of Accounting Studies*, 7(2-3), 133-158. <https://doi.org/10.1023/A:1020217817156>
- Chan, L., Lakonishok, J., & Sougiannis, T. (2001). The stock market valuation of research and development expenditures. *Journal of Finance*, 56(6), 2431-2456. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00411>
- Dargenidou, C., Jackson, R. H. G., Tsalavoutas, I., & Tsofigkas, F. (2021). Capitalisation of R&D and the informativeness of stock prices: Pre- and post-IFRS evidence. *The British Accounting Review*, 53(4), 100998. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2021.100998>
- Eberhart, A., Maxwell, W., & Siddique, A. (2004). An examination of long term abnormal stock returns and operating performance following R&D increases. *Journal of Finance*, 59(2), 623-650. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00644.x>
- Fama, E. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 283-306. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(98\)00026-9](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00026-9)
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Fama, E., & French, K. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- Fama, E., & French, K. (2016). Dissecting anomalies with a five-factor model. *Review of Financial Studies*, 29(1), 69-103. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv043>
- Gompers, P., Ishii, J., & Metrick, A. (2003). Corporate governance and equity prices. *Quarterly Journal of Economics*, 118(1), 107-156. <https://doi.org/10.1162/00335530360535162>
- Gu, F., & Lev, B. (2017). Time to change your investment model. *Financial Analysts Journal*, 73(4), 23-33. <https://doi.org/10.1111/faj.12111>

doi.org/10.2469/faj.v73.n4.4

Gu, L. (2016). Product market competition, R&D investment, and stock returns. *Journal of Financial Economics*, 119(2), 441-455. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.09.008>

Hou, K., Mo, H., Xue, C., & Zhang, L. (2021). An augmented q-factor model with expected growth. *Review of Finance*, 25(1), 1-41. <https://doi.org/10.1093/rof/rfaa004>

Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2015). Digesting anomalies: An investment approach. *Review of Financial Studies*, 28(3), 650-705. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu068>

Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2017). *A comparison of new factor models* (Working Paper No. 2015-05). Charles A. Dice Center. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2520929>

Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2020). Replicating anomalies. *Review of Financial Studies*, 33(5), 2019-2133. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy131>

Jiang, G., & Zhang, A. (2013). The shrinking space for anomalies. *Journal of Financial Research*, 36(3), 299-324. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6803.2013.12012.x>

Lev, B. (2019). Ending the accounting-for-intangibles status quo. *European Accounting Review*, 28(4), 713-736. <https://doi.org/10.1080/09638180.2018.1521614>

Lev, B., & Gu, F. (2016). *The end of accounting and the path forward for investors and managers* (1st ed.). John Wiley & Sons.

Lev, B., & Sougiannis, T. (1999). Penetrating the book to market black box: The R&D effect. *Journal of Business Finance & Accounting*, 26(3-4), 419-449. <https://doi.org/10.1111/1468-5957.00262>

Li, D. (2011). Financial constraints, R&D investment, and stock returns. *Review of Financial Studies*, 24(9), 2974-3007. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhr043>

Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.

Mazzi, F., Slack, R., Tsalavoutas, I., & Tsoligkas, F. (2019). Country-level corruption and accounting choice: Research & development capitalization under IFRS. *The British Accounting Review*, 51(5), 100821. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.02.003>

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768-783. <https://doi.org/10.2307/1910098>

Newey, W., & West, K. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, 55(3), 703-708. <https://doi.org/10.2307/1913610>

Pástor, L., & Stambaugh, R. (2003). Liquidity risk and expected stock returns. *Journal of Political Economy*, 111(3), 642-685. <https://doi.org/10.1086/374184>

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy* (1st ed.). Harper & Brothers.

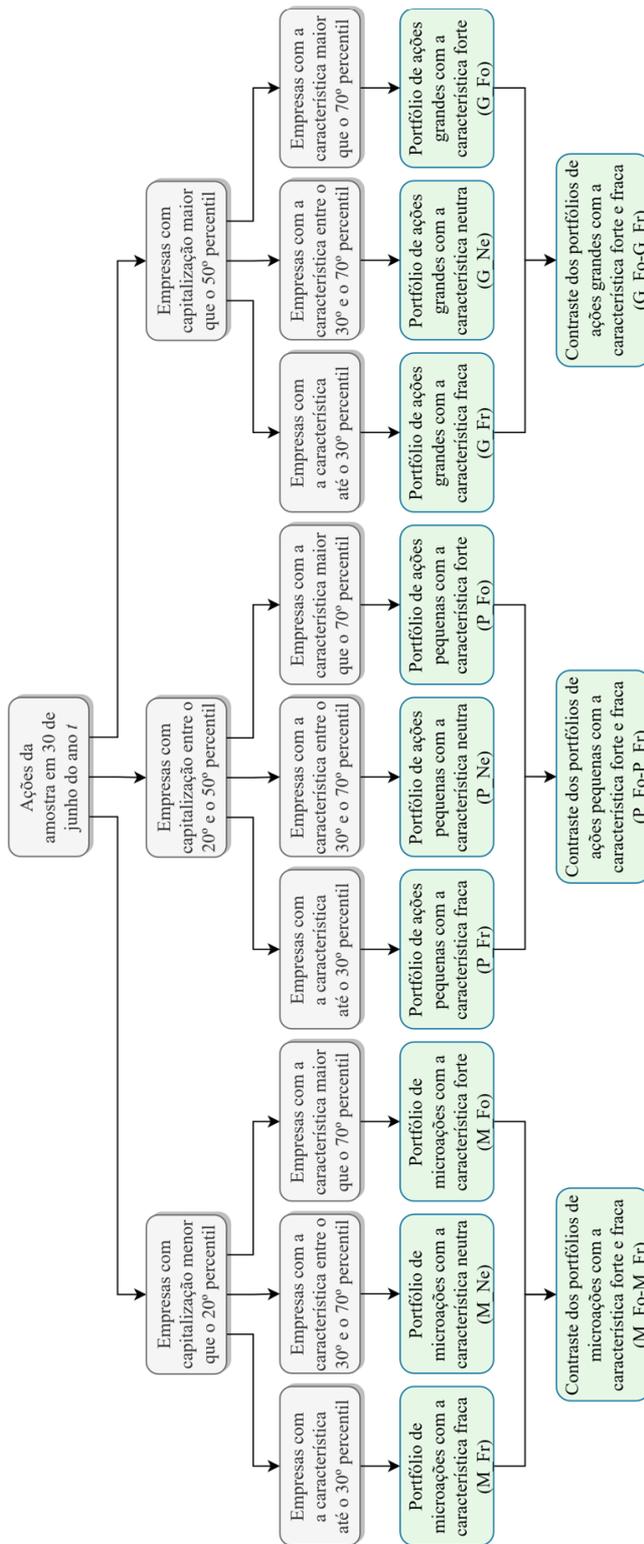
Taques, F. H., Areal, N., & Basso, L. F. C. (2022). Benefits on sales generated by innovation. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 19(1), 2140010. <https://doi.org/10.1142/S0219877021400101>

Titman, S., Wei, K., & Xie, F. (2004). Capital investments and stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39(4), 677-700. <https://doi.org/10.1017/S0022109000003173>

Xing, Y. (2008). Interpreting the value effect through the Q-theory: An empirical investigation. *Review of Financial Studies*, 21(4), 1767-1795. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhm051>

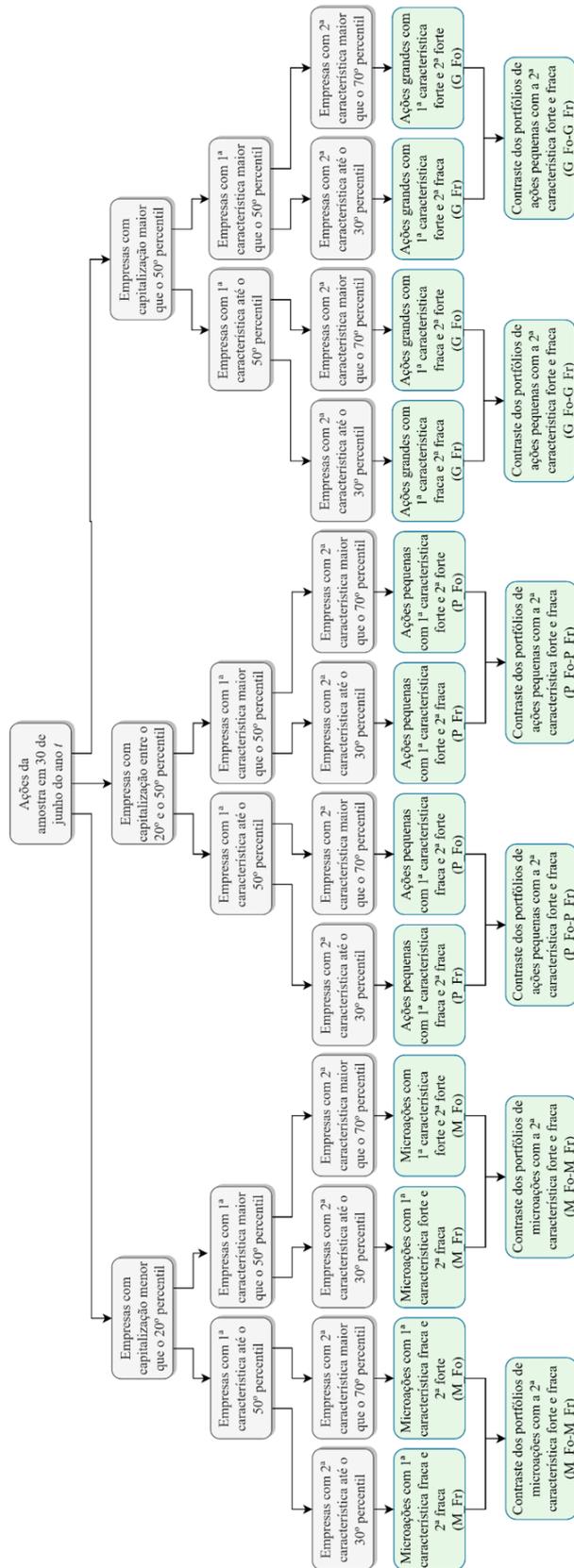
Apêndices

Figura 1 – Processo de formação dos portfólios bivariados



Fonte: Os autores.

Figura 2 – Processo de formação dos portfólios trivariados



Fonte: Os autores.

Tabela 5: Empresas da amostra

Painel A: Hipótese 1													
Ano	Microações				Pequenas				Grandes				Total
	Fr		Fo		Fr		Fo		Fr		Fo		
2017	747		200		270		141		315		197		1870
2016	691		180		276		147		277		186		1757
1992	47		20		62		40		68		58		295
1991	43		25		45		36		49		43		241
Média	390		154		162		90		171		120		1087

Painel B: Hipótese 2													
Ano	Microações				Pequenas				Grandes				Total
	Fr		Fo		Fr		Fo		Fr		Fo		
2017	93		356		69		141		84		171		914
2016	113		326		78		134		77		132		860
1992	11		8		11		19		24		28		101
1991	8		11		9		14		13		10		65
Média	68		172		41		71		52		77		481

Painel C: Hipótese 3														
Ano	Microações				Pequenas				Grandes				Total	
	IP&D Fr		IP&D Fo		IP&D Fr		IP&D Fo		IP&D Fr		IP&D Fo			
	ICap		ICap		ICap		ICap		ICap		ICap			
	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo		
2017	100	44	341	50	42	26	100	30	51	36	112	48	980	
2016	113	36	289	50	40	28	106	35	46	31	88	44	906	
1992	7	3	10	2	11	3	10	5	17	12	19	13	112	
1991	2	3	11	4	7	2	8	3	9	4	5	5	63	
Média	56	24	152	26	27	16	55	18	34	22	49	28	507	

Painel D: Hipótese 4														
Ano	Microações				Pequenas				Grandes				Total	
	ICap Fr		ICap Fo		ICap Fr		ICap Fo		ICap Fr		ICap Fo			
	IP&D		IP&D		IP&D		IP&D		IP&D		IP&D			
	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo	Fr	Fo		
2017	59	339	30	60	45	101	24	31	58	129	29	43	948	
2016	79	242	28	66	49	113	27	32	52	104	26	30	848	
1992	7	9	3	2	4	10	3	11	12	16	12	15	104	
1991	2	10	4	7	6	6	3	6	9	5	4	5	67	
Média	39	144	25	35	25	56	15	19	33	52	20	26	489	

Legenda: Fr e Fo são, respectivamente, os portfólios de ações de empresas fracas e fortes em ICap ou IP&D.

Nota: A tabela apresenta o número médio mensal de empresas nos dois primeiros anos do período da pesquisa, nos dois últimos anos e a média geral dos 27 anos da pesquisa.

Fonte: Os autores.