



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



## Desempenho dos Modelos Fatoriais na Precificação de Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro

**Claudia Faria Maciel**  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)  
E-mail: [cfariam@gmail.com](mailto:cfariam@gmail.com)

**João Eduardo Ribeiro**  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
E-mail: [joaoribeiro.cco@gmail.com](mailto:joaoribeiro.cco@gmail.com)

**Laíse Ferraz Correia**  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)  
E-mail: [laiseferraz@gmail.com](mailto:laiseferraz@gmail.com)

### Resumo

O objetivo deste estudo é verificar, por meio de testes empíricos, qual modelo, dentre o de três fatores de Fama e French (1993), o de quatro fatores de Carhart (1997) e o de cinco fatores de Fama e French (2015), apresenta desempenho melhor na explicação das anomalias tamanho, valor (*book-to-market*), momento, lucratividade e investimento no mercado acionário brasileiro. De forma a testar os modelos, utilizou-se de metodologia de teste preditivo, que aplica regressões de dois passos – série temporal e *cross-section* –, desenvolvida por Fama e MacBeth (1973). Nos modelos testados, foram utilizadas como variáveis independentes os fatores de mercado, tamanho, *book-to-market*, momento, lucratividade e investimento, e como variáveis dependentes o excesso de retorno dos portfólios em relação à taxa de juros livre de risco. Os resultados observados para as regressões do primeiro passo e para o teste de Gibbons, Ross e Shanken (1989) apontaram que o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) apresentou melhor desempenho na explicação dos retornos médios em comparação aos demais. O modelo que apresentou pior desempenho, para essa etapa, foi o de três fatores de Fama e French (1993). Quando estimadas as regressões *cross-section*, foi possível verificar que, apesar do modelo de cinco fatores ter apresentado maior poder preditivo, nenhum dos modelos foi suficiente para explicar as variações dos retornos dos portfólios formados.

**Palavras-chave:** Precificação de Ativos; Modelos de Fatores; Anomalias de Mercado.

**Linha Temática:** Finanças e Mercado de Capitais



ORGANIZAÇÃO



APOIO





100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



## 1 Introdução

Uma das maiores discussões no campo de finanças nos últimos anos tem sido como explicar o processo gerador dos retornos de títulos financeiros. A especificação correta dos modelos de retorno esperado é muito importante para as operações do mercado de capitais, pois resulta em melhores estimativas. Quando bem ajustados, os modelos podem se tornar uma ferramenta útil ao processo de tomada de decisão em condições de risco.

A partir das evidências empíricas de que o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966) não é capaz de explicar adequadamente a variação *cross-sectional* do retorno médio das ações, foram desenvolvidos modelos multifatoriais que relacionam o retorno do ativo a diferentes fatores de risco, e não só a um (beta de mercado). Fama e French (1993) propuseram o modelo de três fatores, em que os retornos dos ativos são explicados por três fatores: o prêmio de mercado, e as anomalias documentadas nos estudos de Banz (1981) e de Lakonishok e Shapiro (1986), a saber; tamanho e valor, respectivamente. Com a identificação de outra anomalia por Jegadeesh e Titman (1993), o efeito momento, Carhart (1997) propôs que ela fosse acrescentada ao modelo de três fatores de Fama e French.

Recentemente, Fama e French (2015) introduziram em seu modelo fatorial as anomalias lucratividade e investimento, observadas nas evidências empíricas de Titman, Wei e Xie (2004), Aharoni, Grundy e Zeng (2013) e Novy-Marx (2013), propondo, dessa forma, o modelo de cinco fatores. Esse novo modelo, ao incluir as anomalias investimento e lucratividade no modelo de três fatores de Fama e French (1993), possibilitou novas perspectivas à discussão da precificação de ativos, motivando novos estudos com aplicações empíricas em diferentes mercados. Os resultados dos testes para o mercado norte-americano apontaram que o modelo de cinco fatores possui poder de explicação dos retornos superior aos modelos de três e quatro fatores. O Brasil dispõe de menos estudos empíricos sobre o modelo de Fama e French (2015), podendo citar os trabalhos de Maciel, Ribeiro e Correia (2020), Leite, Klotzle, Pinto e Silva (2018), Siqueira, Amaral e Correia (2017), Vieira, Maia, Klotzle e Pinto (2017), dentre outros. Alguns desses testes apontam que, assim como no mercado norte-americano, esse modelo tem um desempenho superior na explicação da variação dos retornos, quando comparado a outros modelos de precificação de ativos.

Diversos estudos empíricos se propuseram a testar a validade prática dos modelos de fatores no mercado de capitais brasileiro e em outras economias emergentes, questionando se as premissas sobre as quais esses modelos se baseiam têm aplicabilidade nesses mercados. No entanto, os estudos acerca dos poderes preditivos dos modelos no mercado brasileiro possuem divergências. Segundo os resultados de Santos, Famá e Mussa (2012) e Rizzi (2012), por exemplo, nenhum dos modelos de fatores testados foi suficiente para explicar as variações dos retornos para o período estudado. Já Matos e Rocha (2009) e Leite et al. (2018), encontram resultados positivos para o desempenho dos modelos. Esses resultados sugerem que ainda há espaço para discussão teórica e empírica para explicar o processo gerador de retorno das ações.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa consistiu em comparar o desempenho do modelo de três fatores de Fama e French (1993), de quatro fatores de Carhart (1997) e de cinco fatores de Fama e French (2015) na explicação das variações dos retornos de portfólios de ações negociadas no mercado de capitais brasileiro, os quais foram construídos a partir de anomalias de mercado detectadas em estudos empíricos anteriores.



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



## 2 Referencial Teórico

A maioria dos estudos sobre precificação de ativos no mercado brasileiro emprega modelos fatoriais fundamentalistas, conforme metodologia proposta por Fama e French (1993, 2015) e Carhart (1997). Ademais, com o objetivo de verificar se existem prêmios relativos aos fatores de risco desses modelos, os resultados geralmente são confrontados com os do CAPM de Sharpe-Lintner-Mossin.

Dentre os estudos, Málaga e Securato (2004) avaliaram se as variações dos retornos das ações podem ser explicadas pelos três fatores de Fama e French (1993): mercado, tamanho e *book-to-market*. Os autores apontam que o modelo de três fatores tem desempenho melhor do que o CAPM no período analisado (1995 a 2003); e que o tamanho e o *book-to-market* parecem estar relacionados a fatores sistemáticos não capturados pelo beta, corroborando os resultados de Fama e French (1993) para o mercado norte-americano.

Após a proposição do modelo de quatro fatores por Carhart (1997), diversos estudos foram conduzidos para testar o seu desempenho para precificação de ativos no mercado de capitais brasileiro. Matos e Rocha (2009), por exemplo, aplicaram o CAPM e os modelos de três e de quatro fatores para verificar a eficiência deles para se realizar o apreçamento de ativos e a previsão de retornos no nosso mercado acionário. No total, os resultados mostraram que o CAPM foi incapaz de capturar as fontes comuns de risco para a amostra de 18 fundos de investimento analisada no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006. Ademais, Matos e Rocha (2009) evidenciaram um maior poder preditivo do modelo de quatro fatores quando comparado aos dos outros dois modelos que eles utilizaram na pesquisa.

Os resultados dos modelos de quatro e três fatores também foram confrontados com os do CAPM nas análises de Santos et al. (2012), Rizzi (2012) e de Mussa, Rogers e Securato (2009). Mussa, Fama e Santos (2012) empregaram a metodologia de Fama e French (1993) para a construção dos portfólios, dos fatores de risco e estimativa das regressões para uma amostra de ações negociadas na B3 no período de 1995 a 2006 e concluíram que: i) o modelo de três fatores apresentou resultados superiores aos do CAPM; ii) o modelo de quatro fatores foi superior ao de três na explicação das variações dos retornos médios dos portfólios. Os fatores tamanho, *book-to-market* e momento demonstraram significância na explicação dos retornos, corroborando os estudos norte-americanos dos modelos.

Rizzi (2012), por sua vez, aplicou a metodologia de Fama e Macbeth (1973). Diferente do encontrado por Santos et al. (2012), os seus resultados indicaram que o modelo de três fatores tem desempenho superior à do modelo de quatro fatores e a do CAPM na precificação de ativos. Entretanto, nenhum dos modelos testados por Rizzi (2012) foi suficiente para explicar as variações dos retornos para o período estudado. Ou seja, os resultados desse estudo não corroboraram os de que os fatores tamanho e momento são estatisticamente significantes documentados em Fama e French (1993) e Carhart (1997). Mussa et al. (2009) também aplicaram a metodologia de Fama e Macbeth (1973) e seus resultados apontaram que o modelo de quatro fatores possui desempenho superior ao de três fatores e ao CAPM. No entanto, os autores concluíram similarmente à Rizzi (2012), que nenhum dos modelos foi suficiente na explicação das variações dos retornos das ações do mercado brasileiro.

Similarmente, a aplicabilidade do modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) ao mercado de capitais brasileiro vêm sendo testada desde a sua proposição, após os autores incorporarem ao modelo de três fatores as novas variáveis evidenciadas na literatura,



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



investimento e lucratividade. Vieira et al. (2017) realizam um estudo testando a capacidade de precificação setorial dos fatores de risco presentes no modelo de cinco fatores de Fama e French (2015). As carteiras setoriais utilizadas pelos autores foram materiais básicos, consumo cíclico, consumo não cíclico, industrial e utilidade pública. Os resultados apontam que há uma maior relevância do prêmio de risco atrelado ao fator de investimento, que foi estatisticamente significativo em três dos cinco setores da economia estudados pela pesquisa.

De forma a verificar se existe uma parte dos retornos de portfólios no mercado brasileiro que pode ser explicada pela sua métrica informacional, Siqueira et al. (2017) utilizaram dos modelos de três, quatro e cinco fatores, com adição da métrica VPIN para realizar a análise. Como resultados os autores encontraram que os fatores de mercado, tamanho, lucratividade, investimento e informação foram a combinação de fatores que melhor explica os retornos dos portfólios. Além disso, apontam que o HML se torna um fator redundante para o mercado brasileiro, assim como apontado por Fama e French (2015) em seu estudo seminal no mercado norte-americano.

Leite et al. (2018) testaram o CAPM e os modelos de três, quatro e cinco fatores em mercados emergentes, no período de 2007 a 2017, com o objetivo de verificar se tais modelos têm performance semelhante às dos testes em mercados desenvolvidos. Os países estudados foram Brasil, Chile, México, Argentina, Índia, China, Tailândia, Malásia, Turquia, Polônia, Romênia e Rússia. Tais países foram divididos em blocos, de acordo com sua região, a saber, América Latina, Ásia e Leste da Europa. Os autores constatarem que os modelos de quatro e cinco fatores, propostos para explicar os retornos de países desenvolvidos, também têm um desempenho melhor do que o modelo de três fatores na maioria dos testes realizados para os países emergentes. Assim como documentado por Fama e French (2015), Leite et al. (2018) observaram que o fator relativo ao *book-to-market* se torna um pouco redundante na presença dos fatores de lucratividade e investimento.

Em geral, os resultados das evidências empíricas no mercado brasileiro revelam que existem prêmios pelo risco sistemático representado pelos fatores tamanho, *book-to-market*, momento, lucratividade e investimento. Observou-se ainda que os modelos de fatores, quando confrontados com os resultados do CAPM, apresentam resultados superiores para a explicação dos retornos médios dos portfólios.

### 3 Metodologia

A população objeto desta pesquisa abrangeu todas as ações listadas no Brasil, Bolsa, Balcão (B3) entre junho de 2000 a junho de 2017. Em nível individual, foram usados dados de junho de 1999 a julho de 2018, devido à construção dos fatores utilizados nos modelos de Fama e French (1993, 2015) e Carhart (1997). Tal período foi escolhido por razões metodológicas e por questões relacionadas à coleta e manuseio dos dados.

Ainda que a intenção do trabalho fosse incluir o maior número de ações possíveis, alguns critérios tiveram que ser atendidos, baseando-se na literatura financeira, a fim de manter a sua comparabilidade. Tais critérios, utilizados para a seleção da amostra, foram: a) Capitalização de mercado positiva (Valor de Mercado) em 30 de junho, com tolerância dos 30 dias prévios, necessário para a construção do fator tamanho; b) Capitalização de mercado e valor do Patrimônio Líquido positivos na data de 31 de dezembro do ano anterior, sendo adotada tolerância de 30 dias anteriores para o Valor de Mercado. Tais variáveis foram necessárias para o



ORGANIZAÇÃO



APOIO







100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



cálculo do *book-to-market*; c) Valor do Ativo Total disponível em 31 de dezembro dos dois anos prévios à formação dos portfólios, necessário para o cálculo do investimento; d) Valor do Lucro Operacional disponível em 31 de dezembro do ano anterior a formação do portfólio, necessário para o cálculo da lucratividade; e) Cotações mensais consecutivas para o período de 12 meses anteriores e posteriores à data de formação dos portfólios. O período anterior à formação dos portfólios foi necessário para a construção do momento e o período posterior para o cálculo do retorno das ações.

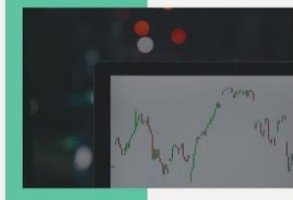
Seguindo a metodologia proposta por Fama e French (1992) e Capaul, Rowley e Sharpe (1993), também foram excluídas da amostra as ações de empresas financeiras devido ao seu alto grau de endividamento. Devido ao número pequeno de ações listadas na B3, as informações aqui utilizadas foram tratadas ao nível de ativo, ou seja, as empresas que possuíam na amostra ações preferenciais e ordinárias foram tratadas como dois ativos diferentes. Isso implica que duas ações da mesma empresa podem ter sido usadas para compor diferentes fatores de risco.

De acordo com essas restrições impostas, foram coletados os dados para 388 ações em todo o período amostral da pesquisa. Foram analisados para cada ano, em média, 181 ações, apresentando um mínimo de 109 ações analisadas no ano 2000, e um máximo de 233 ações em 2012. Cada portfólio construído apresentou um mínimo de três ações, seguindo os procedimentos dos trabalhos de Málaga e Securato (2004) e Mussa et al. (2009). Os dados, secundários, utilizados na pesquisa foram coletados na Plataforma *Bloomberg*, e para o tratamento dos dados, foi utilizada linguagem de programação *Python*.

Para a construção da série de retorno das ações, optou-se pelo cálculo em sua forma logarítmica, seguindo o procedimento de Machado e Medeiros (2011). Segundo os autores, ao se adotar a forma logarítmica, assume-se que os retornos seguem um regime de capitalização contínua, com uma distribuição de frequência simétrica em relação à zero. Ressalta-se ainda que os preços de fechamento das ações foram ajustados aos proventos. Para o cálculo do retorno dos portfólios utilizou-se da fórmula descrita pela Equação 1, em que:  $R_{p,t}$  é o retorno do portfólio p no tempo t;  $VM_{i,t}$  é o valor de mercado da ação i no tempo t;  $VM_{p,t}$  é o valor de mercado do portfólio p no tempo t e  $R_{i,t}$  é a taxa de retorno do ativo no tempo t.

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^n \frac{VM_{i,t}}{VM_{p,t}} (R_{i,t}) \quad (1)$$

Este estudo reproduz os passos e técnicas apresentados em Fama e French (1993, 2015) e Carhart (1997) para verificar se os modelos de fatores capturam as anomalias tamanho, valor, momento, lucratividade e investimento no mercado de capitais brasileiro. Ressalta-se que foram estimados os modelos de três (equação 2), quatro (equação 3) e cinco fatores (equação 4), em que os retornos dos portfólios (e não os das ações individuais) foram regredidos sobre os fatores de risco desses modelos. O *SMB* é a diferença entre os retornos dos portfólios de ações de pequenas e grandes empresas, o *HML* é a diferença entre os retornos dos portfólios de ações de empresas de alto e baixo índice BE/ME, o *WML* (*winners minus losers*) representa o fator *momentum*, o *RMW* é a diferença entre os retornos médios de portfólios compostos por ações de empresas que tiveram lucratividade robusta e fraca e; *CMA* é a diferença entre os retornos médios de portfólios compostos por ações de empresas que realizaram investimentos conservadores e agressivos.



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_iSMB + h_iHML + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_iSMB + h_iHML + w_iWML + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_iSMB + h_iHML + r_iRMW + c_iCMA + \varepsilon_i \quad (4)$$

Os fatores dos modelos de três e quatro fatores foram construídos utilizando de critérios similares, consistindo na classificação das ações baseadas em tamanho, *book-to-market* e, para o fator momento, o desempenho no ano anterior. Para o modelo de cinco fatores, as ações foram classificadas de acordo com seu tamanho, *book-to-market*, lucratividade e investimento. Para cada ano do período amostral, as ações foram divididas em cinco quintis segundo a classificação por capitalização de mercado das ações – seus tamanhos. Em seguida, cada um desses quintis foi reordenado de acordo com uma segunda variável, dividindo-os novamente em quintis. Os portfólios foram formados com a seguinte combinação: i) tamanho e *book-to-market*; ii) tamanho e lucratividade; e iii) tamanho e investimento. Dessa forma, para cada variável considerada na segunda classificação, foram formados 25 portfólios. As variáveis dependentes dos três modelos analisados foram, então, calculadas como os excessos de retorno desses portfólios em relação à taxa de juros livre de risco, sendo os retornos desses portfólios ponderados pelo valor de mercado dos ativos que os compõem.

Nesse sentido, o primeiro passo dessa metodologia envolve a estimação de regressões de séries temporais para obter as sensibilidades dos fatores de risco do modelo em relação aos retornos médios dos portfólios (prêmios de risco dos portfólios). O excesso de retorno mensal dos 75 portfólios construídos com base nas anomalias em relação à taxa livre de risco foi a variável dependente da regressão linear temporal (adotou-se o retorno do CDI como proxy para a taxa livre de risco). Os portfólios foram rebalanceados em junho de cada ano  $t$ , para incorporação das novas informações. No segundo passo, as sensibilidades estimadas no primeiro passo são usadas como variáveis independentes nas regressões *cross-section*, de maneira a testar as hipóteses sobre o impacto dos fatores de risco sobre o retorno dos portfólios (Elton, Gruber & Brown, 2012).

Por fim, no intuito de se atestar a validade dos modelos econométricos e os seus pressupostos, se faz necessário uma etapa de testes-diagnóstico (multicolinearidade, autocorrelação e homoscedasticidade). Dessa forma, tais testes, foram utilizados no presente estudo para a verificação da qualidade do ajuste dos modelos. Ademais, é delineado também o teste de Gibbons et al. (1989) – teste GRS –, que tem como finalidade avaliar o desempenho dos modelos. Nos testes de validação dos modelos econométricos e no teste GRS, doravante, foi adotado o nível de significância estatística de 5%.

## 4 Análise e Interpretação dos Resultados

### 4.1 Estatísticas descritivas dos fatores *right-hand-side*

As estatísticas descritivas para os fatores dos modelos de Fama e French (1993, 2015) e o fator momento de Carhart (1997) são apresentadas na Tabela 1, da seguinte forma: i) O painel (a), referem-se aos fatores MKT, SMB, HML do modelo de Fama e French (1993) e MKT, SMB,

HML e WML de fator momento de Carhart (1997). Como o modelo de quatro fatores diferencia-se do modelo de Fama e French (1993) apenas pela adição do fator WML, não foi necessário destacar as suas estatísticas descritivas desse modelo. ii) No painel (b), destacam-se os fatores MKT, SMB, HML, RMW e CMA do modelo de Fama e French (2015).

Tabela 1

**Estatísticas descritivas dos modelos de três, quatro e cinco fatores**

Painel (a): Estatísticas descritivas dos três fatores de Fama e French (1993) e o fator de momento de Carhart (1997)					
	<b>MKT</b>	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>	
Média	0,25	1,06	0,27	0,61	
Desvio Padrão	6,03	4,09	5,53	5,94	
Estatística t	0,62	3,81	0,72	1,51	
P-valor	0,54	0,00	0,47	0,13	
Painel (b): Estatísticas descritivas dos cinco fatores de Fama e French (2015)					
	<b>MKT</b>	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>RMW</b>	<b>CMA</b>
Média	0,25	1,03	0,27	-0,23	0,54
Desvio Padrão	6,03	3,95	5,53	4,65	5,00
Estatística t	0,62	3,84	0,72	-0,73	1,58
P-valor	0,54	0,00	0,47	0,47	0,12

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que o prêmio mensal médio do fator de mercado foi de 0,25 para o período analisado. Resultado inferior ao documentado por Santos et al. (2012) que encontraram um prêmio de 1,56, para uma análise realizada no período de 1995 a 2006. Essa discrepância entre os resultados foi possivelmente motivada pela diferença dos períodos analisados. Dentre os fatores analisados, o SMB foi o que apresentou a maior média dos retornos, com prêmio mensal de 1,06, para os modelos de três e quatro fatores, e de 1,03 para o modelo de cinco fatores. Esse resultado se difere do encontrado por Siqueira et al. (2017), que encontraram valores médios negativos para o fator. Por outro lado, Vieira et al. (2017) encontraram resultado positivo, coadunando os resultados do presente estudo. Não houve significância estatística para o fator WML, resultado compatível com o encontrado por Santos et al. (2012), que ressaltam que parece haver no Brasil uma relação inversa à observada nos estudos de Jegadeesh e Titman para o fator momento (1993).

Em relação às demais estatísticas descritivas, para o fator HML foi encontrado um prêmio de 0,27 no mercado, o qual não se mostrou significativo estatisticamente. Já o fator CMA apresentou média de retornos de 0,54, que é maior em comparação ao valor médio de HML, mas também sem significância estatística para o período. Não se verificou um prêmio para o fator RMW, que apresentou uma média de retornos negativa. Dessa forma, é possível depreender que, no mercado brasileiro, empresas com lucratividade robusta parecem não oferecer retornos superiores aos de empresas com lucratividade fraca.

Observando os resultados para a estatística t de comparação de médias, foi possível verificar que o fator SMB foi o único em que o valor médio se mostrou significativo estatisticamente, o que aponta para evidências da existência do fator tamanho no mercado brasileiro. Os resultados aqui documentados corroboram os achados de Santos et al. (2012), que também encontraram significância para apenas um fator de risco, o HML, para o mercado brasileiro. No entanto, os resultados encontrados por Siqueira et al. (2017) contrapõem os encontrados neste estudo. Siqueira et al. (2017) verificam que o fator relacionado ao tamanho



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



apresentou a menor média dos retornos para os modelos de três e quatro fatores. Ressalta-se que tais diferenças podem ser explicadas pelo número de portfólios formados e pelo período estudado, que são diferentes em cada um dos trabalhos citados.

#### 4.2 Estatísticas descritivas dos portfólios *left-hand-side*

A principal característica para os portfólios empregados como variável dependente nos modelos é o excesso de retorno de cada um deles, que é a medida efetivamente utilizada nas regressões. A Tabela 2 apresenta os retornos médios e os desvios padrão de cada portfólio utilizado como variável dependente. O painel (a) apresenta os retornos e os desvios padrão dos 25 portfólios formados pelas variáveis de tamanho e *book-to-market*. Em cada coluna do *book-to-market* do painel (a) é possível observar uma tendência das ações; o valor do retorno médio de cada portfólio diminui conforme o tamanho das empresas aumenta, salvo algumas exceções. Esse fato caracteriza o efeito tamanho, que preconiza que ações de empresas pequenas podem oferecer retornos superiores àqueles de empresas grandes. Esse efeito se assemelha ao documentado por Fama e French (2015) para os 25 portfólios formados com base no tamanho e *book-to-market*. Apesar disso, Mussa et al. (2009) e Siqueira et al. (2017) verificaram que os retornos das ações são maiores para ações de empresas grandes no Brasil, ou seja, contrariando a evidência do fator tamanho.

Tabela 2

#### Retorno médio e desvio padrão dos portfólios *left-hand-side*

Painel (a): Portfólios formados por tamanho - *book-to-market*

Média						Desvio padrão				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Small	0,45	0,53	1,45	1,58	1,00	10,45	8,91	9,28	11,20	8,61
2	0,67	1,21	0,71	0,54	0,96	9,58	8,19	7,70	7,60	8,43
3	0,09	0,67	0,68	1,16	0,86	14,66	7,63	7,99	7,17	8,14
4	0,58	0,32	0,55	0,49	0,69	7,26	7,09	6,77	7,04	7,26
Big	-0,17	-0,09	0,08	0,05	-0,05	7,18	6,52	7,49	6,96	8,93

Painel (b): Portfólios formados por tamanho - investimento

Média						Desvio padrão				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Small	0,46	1,00	0,35	1,58	1,50	10,91	11,49	9,76	8,62	8,56
2	0,74	0,59	1,11	0,55	1,17	9,39	7,60	8,04	6,93	8,95
3	1,05	1,29	0,81	-0,87	0,43	6,76	7,40	10,10	16,09	8,36
4	0,71	0,41	0,45	0,56	0,28	6,67	6,61	7,12	7,60	7,67
Big	-0,13	-0,02	0,06	0,08	-0,33	6,45	8,08	8,47	7,21	8,04

Painel (c): Portfólios formados por tamanho - lucratividade

Média						Desvio padrão				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Small	0,63	0,58	0,56	1,39	1,68	13,00	9,76	7,48	8,81	11,34
2	0,87	0,91	0,20	0,59	1,52	10,24	8,37	7,80	6,62	7,72
3	0,72	0,00	1,07	1,38	-0,02	9,31	6,98	8,65	10,42	13,97
4	0,24	0,24	-0,34	0,93	1,18	8,15	7,36	6,32	6,29	7,25
Big	-0,36	-0,43	-0,31	0,25	0,10	8,51	7,83	7,91	7,31	6,60





100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



Em tese, ativos com alto índice *book-to-market* possuem um retorno médio mais alto quando comparado a ativos com baixo índice *book-to-market*. Porém, esse efeito não é observado claramente nos resultados do painel (a), para comparação entre os portfólios *low* e *high*. Para tais portfólios, verifica-se que, conforme apontado por Fama e French (2015), o efeito valor é mais bem observado em ações de empresas pequenas. Os retornos médios e os desvios padrão dos portfólios formados pelas variáveis tamanho e investimento são apresentados no painel (b) e, evidenciam que não há relação entre tais variáveis. Fama e French (2015) apontam que, à medida que se passa das ações com investimentos baixos (conservadores) para aquelas com investimentos altos (agressivos), o retorno médio tende a diminuir; porém, tal efeito não foi documentado nesta pesquisa.

Por fim, os retornos dos portfólios formados pelas variáveis tamanho e lucratividade são exibidos no painel (c). Para cada quintil separado segundo o tamanho, é observado que portfólios formados por ações de empresas com lucratividade alta são associados com retornos médios maiores do que os portfólios formados por ações de empresas com lucratividade baixa, sendo possível corroborar então com o efeito documentado por Novy-Marx (2013). Os resultados para a lucratividade se assemelham ao estudo seminal de Fama e French (2015), e se diferem de testes para o mercado brasileiro, tal como Siqueira et al. (2017) que não encontram padrões nos retornos médios para os portfólios com base em tamanho e lucratividade.

#### 4.3 Estatísticas de teste das regressões do primeiro passo

A Tabela 3 foi dividida em painéis, em que são exibidos os resultados para cada grupo de portfólios, considerando o tamanho e uma segunda variável para o ranqueamento, a saber, *book-to-market*, investimento e lucratividade. Os dados apresentados no painel (a) apontam as estatísticas descritivas para os portfólios formados partir do tamanho e *book-to-market*, dos três modelos estimados. A análise do resultado mostra que, o modelo de cinco fatores apresentou o melhor desempenho em comparação aos demais. A estatística de teste apresentada para o modelo foi menor; além disso, ele apresenta maior p-valor quando confrontado com os outros modelos. Ressalta-se, ainda, que dentre os três modelos testados, o de quatro fatores apresentou o pior desempenho para esse conjunto de portfólios. No painel (b) são apresentados os resultados para os portfólios formados segundo tamanho e investimento. De acordo com as estatísticas de teste, verifica-se que o modelo de quatro fatores foi o que apresentou a melhor performance. O pior desempenho foi do modelo de três fatores, que apresenta a mais alta estatística de teste e o menor p-valor entre os três modelos. Por fim, no painel (c), que apresenta as estatísticas para os portfólios formados para tamanho e lucratividade, observa-se que os resultados do teste GRS para o modelo de cinco fatores são melhores para esse conjunto de portfólios, em comparação com os resultados do modelo de três e quatro fatores.

A hipótese nula do teste GRS foi rejeitada para os modelos de três e quatro fatores estimados no conjunto de portfólios formados para tamanho e lucratividade. O modelo de cinco fatores obteve um resultado satisfatório, apresentando menor estatística de teste e maior p-valor, não rejeitando a hipótese nula. Em geral, os modelos estimados a partir dos fatores formados pelas variáveis tamanho e investimento tiveram melhor desempenho, entre todos. Em seus testes, Fama e French (2015) verificam que o modelo de cinco fatores apresenta uma melhora considerável de desempenho ao ser comparado com o modelo de três fatores para os sete conjuntos de portfólios analisados. Nesta pesquisa, analisando os resultados para o teste GRS,



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



verifica-se que o modelo de cinco fatores superou os modelos de três e de quatro fatores em dois dos três conjuntos de portfólios. De maneira geral, o modelo de três fatores foi o que apresentou pior desempenho.

A medida  $A|ai|$  representa a média dos valores absolutos dos interceptos encontrados para o modelo em determinado conjunto de portfólios. Os valores obtidos para esta média são uma evidência favorável ao modelo de cinco fatores para portfólios formados por tamanho e *book-to-market*, e por tamanho e lucratividade. Para portfólios formados por tamanho e investimento, os valores encontrados para essa medida corroboram com o que foi mencionado anteriormente, ou seja, que modelo de quatro fatores tem o melhor desempenho para esse conjunto de portfólios.

Com relação ao  $R^2$  adj. médio dos modelos estimados, para cada grupo de portfólios, o modelo de cinco fatores apresentou os melhores resultados, seguido pelo modelo de quatro fatores, e, por fim, pelo modelo de três fatores, que, para os dados analisados, apresentou os piores valores para essa estatística para todos os conjuntos de portfólios. Quando comparado com os resultados de Fama e French (2015), o coeficiente de determinação aqui encontrado é bem inferior aos encontrados pelos autores.

Tabela 3

**Estatísticas descritivas para as regressões de série temporal do primeiro passo**

Painel (a): Portfólios formados por tamanho - <i>book-to-market</i>						
	GRS	p-valor	$A ai $	$s(\alpha)$	$A ai /A ri $	$R^2$ adj.
3 fatores	1,0545	0,3998	0,2593	0,2872	0,7312	0,525361
4 fatores	1,2042	0,2400	0,2722	0,3162	0,7676	0,533313
5 fatores	0,8737	0,6414	0,2498	0,3060	0,7044	0,541159
Painel (b): Portfólios formados por tamanho - investimento						
	GRS	p-valor	$A ai $	$s(\alpha)$	$A ai /A ri $	$R^2$ adj.
3 fatores	1,1657	0,2761	0,3631	0,4413	0,8293	0,480316
4 fatores	0,9819	0,4934	0,3622	0,4182	0,8272	0,487639
5 fatores	1,0996	0,3466	0,3705	0,5070	0,8461	0,509247
Painel (c): Portfólios formados por tamanho - lucratividade						
	GRS	p-valor	$A ai $	$s(\alpha)$	$A ai /A ri $	$R^2$ adj.
3 fatores	1,8679	0,0103	0,4380	0,4720	0,8543	0,482783
4 fatores	1,7613	0,0184	0,4180	0,4516	0,8153	0,492782
5 fatores	1,3852	0,1151	0,3070	0,3599	0,5989	0,512195

Em suma, depreende-se, por meio dos resultados dos testes GRS, que há indícios de que, no período analisado, os modelos de quatro e cinco fatores tenham um melhor desempenho na explicação dos retornos dos portfólios de ações negociadas no mercado de capitais brasileiro do que o modelo de três fatores. De forma a analisar mais profundamente essa hipótese, procede-se à regressão com diferentes combinações de fatores.

#### 4.4 Regressões com diferentes combinações de fatores

Diante das evidências apresentadas na seção anterior, há um indicativo de que alguns dos fatores possam ter seus efeitos captados pelos demais. Fama e French (2015) testam diferentes combinações de fatores em prol de encontrar aquela que tem o melhor desempenho na explicação dos retornos, e apontam que o fator HML se torna redundante, pois, quando retirado do modelo, o



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



seu desempenho permanece o mesmo. Os autores argumentam que a combinação MKT, SMB, RMW e CMA apresenta o melhor desempenho na explicação dos retornos para a análise no mercado norte-americano. Assim, seguindo os procedimentos propostos por Fama e French (2015), a Tabela 4 apresenta os resultados do teste GRS e as estatísticas descritivas para as combinações realizadas com as variáveis dos modelos de três, quatro e cinco fatores, com o objetivo de verificar qual conjunto produz o melhor modelo para a amostra analisada, em comparação com os resultados dos modelos em sua estrutura original. Buscou-se realizar os testes sem o HML, para verificar sua relevância na precificação para o mercado brasileiro.

Tabela 4

**Regressões do primeiro passo com combinações dos fatores**Painel (a): Portfólios formados por tamanho - *book-to-market*

Fatores	GRS	p-valor	A  $\alpha$ i	s( $\alpha$ )	A  $\alpha$ i /A  $\alpha$ ri	R2 adj.
Rm-Rf / SMB	1,0623	0,3902	0,2811	0,3282	0,7926	0,4873
Rm-Rf / SMB / WML	1,2092	0,2355	0,3049	0,3678	0,8595	0,4978
Rm-Rf / SMB / RMW	1,1464	0,2957	0,3601	0,4862	1,0152	0,5121
Rm-Rf / SMB / CMA	1,1312	0,3116	0,3046	0,3850	0,8589	0,5136
Rm-Rf / SMB / CMA / RMW	1,1342	0,3085	0,3448	0,4636	0,9720	0,5227

Painel (b): Portfólios formados por tamanho - investimento

Fatores	GRS	p-valor	A  $\alpha$ i	s( $\alpha$ )	A  $\alpha$ i /A  $\alpha$ ri	R2 adj.
Rm-Rf / SMB	1,1857	0,2568	0,3738	0,4678	0,8537	0,4655
Rm-Rf / SMB / WML	1,0377	0,4208	0,3945	0,4675	0,9008	0,4739
Rm-Rf / SMB / RMW	1,2653	0,1896	0,4092	0,5791	0,9345	0,4837
Rm-Rf / SMB / CMA	1,2920	0,1704	0,4020	0,5056	0,9179	0,4958
Rm-Rf / SMB / CMA / RMW	1,2619	0,1923	0,4064	0,5726	0,9279	0,5040

Painel (c): Portfólios formados por tamanho - lucratividade

Fatores	GRS	p-valor	A  $\alpha$ i	s( $\alpha$ )	A  $\alpha$ i /A  $\alpha$ ri	R2 adj.
Rm-Rf / SMB	1,8596	0,0108	0,4323	0,4590	0,8433	0,4668
Rm-Rf / SMB / WML	1,7756	0,0170	0,3806	0,4310	0,7423	0,4780
Rm-Rf / SMB / RMW	1,6102	0,0400	0,3442	0,4063	0,6713	0,5006
Rm-Rf / SMB / CMA	1,8268	0,0129	0,4326	0,4539	0,8437	0,4852
Rm-Rf / SMB / CMA / RMW	1,5957	0,0430	0,3430	0,3980	0,6691	0,5061

Analisando os resultados para os portfólios formados por tamanho e índice *book-to-market*, no painel (a), a combinação que obteve melhor desempenho foi a dos fatores Rm-Rf e SMB, apresentando uma menor estatística de teste e maior p-valor. Comparando-se com o mesmo grupo de portfólios na tabela 3, esses resultados podem ser considerados inferiores, pois foram apresentados modelos com maiores p-valor e coeficiente de determinação para a amostra analisada. Para os resultados das regressões em portfólios formados por tamanho e investimento, apresentados no painel (b), o melhor desempenho foi dos fatores Rm-Rf, SMB e WML. Tal como verificado para os portfólios formados por tamanho e *book-to-market*, neste grupo de portfólios também são encontrados resultados inferiores em comparação com os modelos na tabela 3. O



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



painel (c) expõe os resultados para o grupo de portfólios formados por tamanho e lucratividade. Observa-se que se rejeita a hipótese nula para todas as combinações de fatores, sendo o maior p-valor igual a 0,043, estando dentro do intervalo de confiança estatística adotada por esse estudo.

De forma geral, os resultados discutidos nesta seção apontam que as diferentes combinações de fatores não foram capazes de apresentar um desempenho superior aos modelos estimados em sua estrutura original. Também não foi possível corroborar os resultados encontrados por Fama e French (2015), pois, para a presente pesquisa, o fator relacionado ao índice *book-to-market* permanece relevante na precificação de ativos.

#### 4.6 Resultados das regressões do segundo passo (*cross-section*)

Nesta seção são apresentados os resultados para as regressões *cross-section* estimadas no segundo passo da metodologia de Fama e MacBeth (1973). Nessa etapa, a variável dependente dos modelos foi o excesso de retorno médio de cada um dos 75 portfólios *left-hand-side* construídos, e as variáveis independentes foram os coeficientes estimados nas regressões do primeiro passo. Além das regressões, foram realizados os testes de validação dos modelos, que serão apresentados em seguida. Os resultados do teste VIF para os modelos de três, quatro e cinco fatores ficaram dentro do esperado, que, segundo Wooldridge (2012), devem ser próximos 1. O maior valor de teste foi para a variável WML, de 1,11, o que indica que não há presença de multicolinearidade entre as variáveis.

Em relação aos testes para a detecção de problemas de heterocedasticidade e autocorrelação foram utilizados os testes de Breusch-Pagan (BP) e de Durbin-Watson (DW), respectivamente. A Tabela 5 apresenta seus resultados para os modelos de três, quatro e cinco fatores. Verifica-se que, para os resultados apresentados, que os testes de DW apontam valores iguais a 2, indicando assim que não foram detectados problemas de autocorrelação nos modelos (Wooldridge, 2012). Em relação ao teste de BP, os resultados não atestaram a presença de heteroscedasticidade para nenhum dos portfólios, ou seja, não rejeitaram a hipótese nula de homoscedasticidade. Dessa forma, não foi necessária nenhuma correção para os modelos.

Tabela 5

##### Resultados dos testes de Durbin-Watson e Breusch-Pagan Modelo

	DW	DW (p-valor)	BP	BP (p-valor)
Três fatores de FF (1993)	2,0215	0,5030	3,8138	0,2823
Quatro fatores de Carhart (1997)	2,0360	0,5250	4,8946	0,2983
Cinco fatores de FF (2015)	2,1311	0,6875	4,7524	0,4468

Na Tabela 6 são expostos os valores das estimativas dos parâmetros das regressões *cross-section*. As sensibilidades dos retornos dos portfólios aos fatores de risco sistemático, estimadas no primeiro passo, são usadas como variáveis independentes no segundo passo. No painel (a) são apresentados os resultados do modelo fundamentado em Fama e French (1993); no painel (b), os resultados para o modelo fundamentado em Carhart (1997); e, por fim, no painel (c), o modelo fundamentado em Fama e French (2015). Em relação à análise dos coeficientes dos modelos e de seus p-valores, ressalta-se que, para os fins desta análise, os coeficientes dos fatores  $R_m - R_f$ , SMB, HML, WML, RMW e CMA são identificados na tabela 6 por b, s, h, w, r e c, respectivamente. O intercepto é indicado pelo símbolo  $\alpha$ .





100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



Percebe-se que o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) apresentou o maior coeficiente de determinação ajustado (cerca de 66%). Os demais modelos apresentaram valores próximos, porém menores, sendo de aproximadamente 60% para o modelo de três fatores e de 61% para o de quatro fatores. Têm-se, dessa forma, indícios de que a inclusão de novas variáveis no modelo é relevante para a explicação dos retornos dos portfólios. Os resultados de Mussa et al. (2009) coadunam com os encontrados no presente estudo. Os autores testaram os modelos de três e quatro fatores, e o  $R^2$  adj. encontrado é maior no modelo de quatro fatores, quando comparado com o do modelo três fatores. Já Rizzi (2012) encontrou resultados divergentes: um  $R^2$  adj. maior para o modelo de três fatores quando confrontado com o de quatro fatores.

Em relação à significância dos coeficientes de inclinação do modelo de três fatores – b, s e h, percebe-se que todos foram significativos estatisticamente. Para o modelo de quatro fatores, o único coeficiente não se mostrou significativo foi o relativo ao fator momento – w. Para o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015), os coeficientes r e c apresentaram p-valores altos e, portanto, não foi possível rejeitar as hipóteses nulas de que sejam estatisticamente iguais à zero. Os resultados desta pesquisa não corroboram os de Mussa et al. (2009) e Rizzi (2012), que testam os modelos de três e quatro fatores para o mercado brasileiro. Os autores encontram beta de mercado e o índice *book-to-market* significativos para ambos os modelos testados. Porém, não encontraram significância para os fatores tamanho e momento nos modelos em que foram incluídos.

Tabela 6

**Resultados das regressões *cross-section* para os modelos fatoriais**

Painel (a): Três fatores de Fama e French (1993)

	<b><math>\alpha</math></b>	<b>b</b>	<b>s</b>	<b>h</b>	<b><math>R^2</math> adj.</b>
Coef	1,1877	1,1877	0,9649	0,4523	0,6009
p-valor	0,0001	0,0003	0,0000	0,0052	

Painel (b): Quatro fatores de Carhart (1997)

	<b><math>\alpha</math></b>	<b>b</b>	<b>s</b>	<b>h</b>	<b>w</b>	<b><math>R^2</math> adj.</b>
Coef	1,1398	-1,1527	0,9922	0,4091	0,3319	0,6162
p-valor	0,0002	0,0005	0,0000	0,0113	0,2250	

Painel (c): Cinco fatores de Fama e French (2015)

	<b><math>\alpha</math></b>	<b>b</b>	<b>s</b>	<b>h</b>	<b>r</b>	<b>c</b>	<b><math>R^2</math> adj.</b>
Coef	1,1254	-1,1052	0,9639	0,7352	0,2123	-0,0666	0,6596
p-valor	0,0003	0,0009	0,0000	0,0000	0,1940	0,7528	

De forma geral, o beta de mercado, o tamanho e o índice *book-to-market* prevaleceram como os fatores que mais parecem explicar as variações dos retornos *cross-section* para todos os modelos estudados. Isso aponta que o acréscimo das variáveis de momento, lucratividade e investimento aos modelos de precificação de ativos, não são, necessariamente, pertinentes para a amostra analisada nesta pesquisa. Apesar disso, é possível verificar que, em todos os modelos, o coeficiente de intercepto se mostrou altamente significativo. Dessa forma, os dados sugerem que os fatores testados não foram suficientes para explicar o excesso de retorno *cross-section* dos portfólios *left-hand-side* construídos com ações do mercado brasileiro, e que outros fatores, não



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



incluídos nos modelos, seriam capazes de explicar os retornos de tais portfólios. Portanto, esses resultados contrariam os pressupostos dos modelos, de que somente os fatores de risco utilizados deveriam explicar o excesso de retorno.

## 5 Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi testar e comparar o desempenho dos modelos de três e cinco fatores de Fama e French (1993, 2015) e quatro fatores de Carhart (1997) na explicação das variações dos retornos de portfólios de ações negociadas no mercado de capitais brasileiro entre os anos de 2000 e 2017, os quais foram construídos com base nas anomalias tamanho, valor, momento, lucratividade e investimento. Para definição da amostra a ser utilizada no estudo, foram aplicados alguns critérios de seleção de forma a manter a comparabilidade com os demais estudos de precificação de ativos no mercado brasileiro. Após a seleção desses ativos, foram formados os portfólios e os fatores utilizados, seguindo os procedimentos de Carhart (1997) e Fama e French (1993, 2015). Como diferencial deste trabalho, para estimação dos modelos, buscou-se aplicar a metodologia de teste preditivo, utilizando regressões em dois passos (séries temporais e *cross-section*), de acordo com a metodologia proposta por Fama e MacBeth (1973).

Inicialmente, procura-se analisar as estatísticas descritivas dos fatores *right-hand-side*, empregados como variáveis independentes nos modelos. Essa análise permitiu verificar médias de retorno maiores do que as encontradas por Fama e French (2015) para os fatores relacionados ao tamanho e investimento (SMB e CMA), respectivamente. Comparando com os resultados encontrados pelos estudos de Fama e French (1993) e Carhart (1997), apenas o SMB obteve média de retorno maior, entre os fatores analisados. Encontrou-se ainda uma média de retorno negativa para o RWM, indicando que tal fator não possui um prêmio no mercado acionário brasileiro. Nesta etapa, os resultados para a estatística *t* de comparação de médias apontaram que o fator SMB foi o único em que o valor médio se mostrou significativo estatisticamente, em todos os modelos analisados.

Para as estatísticas descritivas dos portfólios *left-hand-side*, são apresentados os retornos médios e os desvios padrão dos portfólios utilizados como variáveis dependentes nos modelos. É possível observar o efeito tamanho, para os portfólios formados pelas variáveis tamanho e *book-to-market*, que preconiza que ações de empresas pequenas podem oferecer retornos superiores àqueles de empresas grandes. Já o efeito valor, relativo ao índice *book-to-market*, é mais bem observado para ações de empresas pequenas, corroborando com o apontado por Fama e French (2015). As estatísticas descritivas dos portfólios formados pelas variáveis tamanho e investimento evidenciam que não há relação entre tais variáveis, e não verificou o efeito investimento apontado por Fama e French (2015). Por fim, para portfólios formados pelas variáveis tamanho e lucratividade foi verificado o efeito documentado por Novy-Marx (2013). É observado que para portfólios formados por ações de empresas com lucratividade alta, os retornos médios são maiores do que aqueles com lucratividade baixa. Os resultados para a lucratividade se assemelham ao estudo seminal de Fama e French (2015).

Na análise dos resultados das regressões do primeiro passo, o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) apresentou melhor desempenho na explicação dos retornos em comparação aos demais. O modelo que apresentou pior desempenho, de forma geral, foi o de Fama e French (1993). Esse resultado é corroborado pelos estudos de Fama e French (2015), Mussa et al. (2012) e Leite et al. (2018). Ao analisar as regressões do primeiro passo entre os



100% ON-LINE

A Contabilidade e as  
Novas Tecnologias

10º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças  
10º Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade  
3º UFSC International Accounting Congress

7 a 9 de setembro



diferentes grupos de portfólios LHS, foi possível verificar que os modelos estimados a partir dos fatores formados pelas variáveis tamanho e investimento apresentaram melhor desempenho. Isso indica que os fatores considerados nos modelos explicaram totalmente os retornos esperados para os portfólios nestas regressões.

Já na regressão de segundo passo (*cross-section*), os resultados evidenciaram que nenhum dos modelos estudados foi capaz de explicar totalmente o excesso de retorno médio dos portfólios *left-hand-side*. Apesar disso, o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) apresentou o maior coeficiente de determinação ajustado, em comparação aos demais modelos testados. O fator SMB se mostrou como o mais importante no desempenho dos modelos e, os fatores de risco investimento e lucratividade, que foram adicionados ao modelo de três fatores, não se mostraram significativos estatisticamente, sugerindo a superioridade do modelo de três fatores. Dessa forma, não se pode dizer que a hipótese desta pesquisa tenha sido inteiramente corroborada. Ou seja, nas regressões *cross-section*, o modelo com melhor desempenho foi o de três fatores, uma vez que os seus fatores de risco foram todos significativos estatisticamente.

Com os resultados deste estudo acredita-se ter contribuído com as discussões acerca do tema. Além disso, a metodologia utilizada é pouco conduzida em pesquisas no mercado acionário brasileiro, e o presente estudo buscou agregar evidências que podem ser utilizadas como referência para os demais. Sugere-se para futuras pesquisas a realização de testes de desempenho de outros modelos de precificação de ativos, não utilizados nessa pesquisa, para o mercado brasileiro, de forma a analisar qual modelo é capaz de explicar totalmente o excesso de retorno médio dos portfólios.

## Referências

- Aharoni, G., Grundy, B., & Zeng, Q. (2013). Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: Revisiting the Fama French analysis. *Journal of Financial Economics*, 110(2), 347-357.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of financial economics*, 9(1), 3-18.
- Capaul, C., Rowley, I., & Sharpe, W. F. (1993). International value and growth stock returns. *Financial Analysts Journal*, 49(1), 27-36.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Elton, E., Gruber, M., & Brown, S. (2012). *Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos*. Elsevier Brasil.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial*

*Economics*, 116(1), 1-22.

- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607-636.
- Gibbons, M. R., Ross, S. A., & Shanken, J. (1989). A test of the efficiency of a given portfolio. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1121-1152.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- Lakonishok, J., & Shapiro, A. C. (1986). Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking & Finance*, 10(1), 115-132.
- Leite, A. L., Klotzle, M. C., Pinto, A. C. F., & da Silva, A. F. (2018). Size, value, profitability, and investment: Evidence from emerging markets. *Emerging Markets Review*, 36, 45-59.
- 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, p13-37.
- Machado, M. A. V., & Medeiros, O. R. (2011). Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas do mercado acionário brasileiro. *Revista Brasileira Finanças*, 9(3), 383-412.
- Maciel, C. F., Ribeiro, J. E., & Correia, L. F. (2020). *Modelo de Cinco Fatores: Precificando Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro*. Anais do XX USP International Conference in Accounting. São Paulo, SP.
- Málaga, F. K., & Securato, J. R. (2004). Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro: um estudo empírico do período 1995-2003. *Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração*, 28.
- Matos, P. R. F., & da Rocha, J. A. T. (2009). Ações e fundos de investimento em ações: Fatores de risco comuns?. *BBR-Brazilian Business Review*, 6(1), 22-43.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 768-783.
- Mussa, A., Rogers, P., & Securato, J. R. (2009). Modelos de retornos esperados no mercado brasileiro: testes empíricos utilizando metodologia preditiva. *Revista de Ciências da Administração*, 11(23), 192-216.



- Novy-Marx, R. (2013). The other side of value: The gross profitability premium. *Journal of Financial Economics*, 108(1), 1-28.
- Rizzi, L. J. (2012). *Análise comparativa de modelos para determinação do custo de capital próprio: CAPM, três fatores de Fama e French (1993) e quatro fatores de Carhart (1997)*. Tese de Doutorado em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Santos, J. O., Famá, R., & Mussa, A. (2012). A adição do fator de risco momento ao modelo de precificação de ativos dos três fatores de Fama & French aplicado ao mercado acionário brasileiro. *REGE-Revista de Gestão*, 19(3), 453-471.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Siqueira, L. S., Amaral, H. F., & Correia, L. F. (2017). O efeito do risco de informação assimétrica sobre o retorno de ações negociadas na BM&FBOVESPA. *Revista Contabilidade & Finanças*, 28(75), 425-444.
- Titman, S., Wei, K. J., & Xie, F. (2004). Capital investments and stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39(4), 677-700.
- Vieira, M. D. V., Maia, V. M., Klotzle, M. C., & Pinto, A. C. F. (2017). Modelo de Cinco Fatores de Risco: precificando carteiras setoriais no mercado acionário brasileiro. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 16(48), 86-104.
- Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory econometrics: a modern approach*. South-Western Cengage Learning.