

**Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Ciências Administrativas
Programa de Pós-Graduação em Administração – PROPAD**

Daniel Lucas Martins Portela

**A inclusão do fator de risco macroeconômico para
explicar os retornos das carteiras no mercado
acionário brasileiro: utilização em modelos
multifatoriais**

Recife, 2016

Daniel Lucas Martins Portela

A inclusão do fator de risco macroeconômico para explicar os retornos das carteiras no mercado acionário brasileiro: utilização em modelos multifatoriais

Orientadora: Prof^a. Dra. Joséte Florencio dos Santos

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração, na área de concentração Gestão Organizacional, com ênfase em Finanças, do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco.

Recife, 2016

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

P843i

Portela, Daniel Lucas Martins

A inclusão do fator de risco macroeconômico para explicar os retornos das carteiras no mercado acionário brasileiro: utilização em modelos multifatoriais / Daniel Lucas Martins Portela. - 2016.

130 folhas: il. 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dra. Joséte Florencio dos Santos.

Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA, 2016.

Inclui referência e apêndices.

1. Administração de risco. 2. Investimentos. 3. Capital de risco. I. Santos, Joséte Florencio dos (Orientadora). II. Título.

658 CDD (22. ed.)

UFPE (CSA 2017 – 143)

Daniel Lucas Martins Portela

A inclusão do fator de risco macroeconômico para explicar os retornos das carteiras no mercado acionário brasileiro: utilização em modelos multifatoriais

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração, na área de concentração Gestão Organizacional, com ênfase em Finanças, do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovado em: 05/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Joséte Florencio dos Santos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Kécia da Silveira Galvão (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste

Prof^o. Dr. Odilon Saturnino Silva Neto (Examinador Externo)
Instituto Federal da Paraíba

Dedico este trabalho à minha mãe, que é a base de sustentação na minha vida.

Agradecimentos

Agradeço inicialmente à Deus e ao senhor Jesus Cristo. Nenhum passo dessa jornada teria sido possível sem o apoio e força deles.

A pessoa a quem dedico esta dissertação: a minha mãe. Quando escuto a palavra mãe, vem à minha mente não só uma pessoa e sim um conjunto de pessoas e características únicas em uma só. Ela, em todos os momentos da minha vida, me apoiou, me deu paz, harmonia, carinho, amor e é um dos motores para eu buscar uma realização profissional e pessoal na minha vida. A busca pelo meu reconhecimento é dar orgulho para minha mãe. Obrigado, mãe.

Agradeço imensamente aos meus familiares mais próximos que sempre acreditaram no meu potencial e nas minhas buscas e conquistas. Em especial, às minhas irmãs, Danielle e Solanielle. Aos meus sobrinhos, Matheus e Demetrius, que me acham o máximo, mesmo eu não sendo. Espero ser um espelho para eles e que ao crescerem busquem estudar bastante e mais do que eu. Ao meu mais novo lindinho, o Raulzinho que em menos de um ano fez brotar em mim uma vontade imensa de crescer e poder ser uma referência para ele no futuro.

Importante ressaltar nessa jornada as palavras dos meus familiares tais como Tia Sibéria e Vovó Rita, cujas palavras de apoio e confiança em mim, também me incentivaram a buscar novos desafios, tais como o mestrado. Espero ter alcançado alguns deles e tenha força para buscar maiores e melhores também.

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco e ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas – PROPAD pela oportunidade de estudar em uma universidade de renome no país e que a busca pela excelência continue sendo um objetivo constante para docentes e discentes.

Foram diversos professores que me ajudaram a caminhar nessa jornada. Agradeço inicialmente à professora Joséte Florêncio, por ser uma excelente profissional e por ter me ajudado a finalizar esse ciclo de uma maneira intensa e com a busca de propagar o conhecimento na área financeira. Nas suas aulas, discussões e orientações, venho a salientar que este trabalho foi realizado de forma conjunta com a professora e quem sem a sua ajuda não teria sido dessa forma. Muito obrigado mesmo.

Agradeço aos professores Lillian Outtes, Charles Carmona, Bruno Campello, Marcos Góis e Umbelina Lagioia pelos conhecimentos passados, seja pelas aulas e discussões, que me ajudaram a construir esta dissertação. Agradeço também aos professores Odilon Saturnino e

Kécia Galvão que me ajudaram a construir esse trabalho por meio de suas contribuições para melhorar este trabalho, muitas delas foram essenciais para organizar as ideias e decisões tomadas.

Agradeço ainda aos meus companheiros do mestrado, tais como César Lacerda, Kelly Paz, Renata Berenguer, Haig Wing, Charmian Haisiueni entre outros, que me incentivaram a buscar essa conquista, além de ter me ajudado nessa caminhada. O caminho para a conquista do título de Mestre é muito árduo e com a companhia de vocês nas aulas, nos estudos, nos artigos e nas discussões, essa trajetória tornou-se um pouco mais tranquila e agradável de percorrer.

Agradeço ainda a todos que contribuíram para o alcance desta etapa, direta ou indiretamente, e que seja de estímulo para o alcance de novos desafios que virão pela frente. Obrigado mesmo.

Resumo

Esta dissertação teve o objetivo de analisar se a utilização de um fator de risco macroeconômico nos modelos multifatoriais de Fama e French (1993, 2015) fornece melhor explicação para os retornos dos ativos no mercado brasileiro. O modelo de Cinco Fatores é visto como uma nova alternativa para melhorar a explicação das variações dos retornos das carteiras no mercado, a partir da inclusão da rentabilidade e do investimento como novos fatores de risco, se agregando aos fatores tamanho, *book-to-market* e prêmio de mercado. Foi introduzido também um fator de risco macroeconômico que relaciona o crescimento da receita das empresas ao crescimento do PIB de mercado. Os dados relativos às demonstrações financeiras e retornos dos ativos foram extraídos do software Economática®, utilizando-se como intervalo o período de julho de 2008 a junho de 2015. Foram realizadas duas simulações de carteiras de investimentos, em uma delas as ações foram classificadas de acordo com dois fatores de risco em cinco grupos cada, sendo construídas 25 carteiras. Na outra, as ações foram classificadas de acordo com os seis fatores de risco e alocadas em dois grupos cada, sendo formadas 32 carteiras de investimentos. Dentre os principais resultados está a significância estatística de todos os fatores de risco na maioria das 32 carteiras, com destaque para o prêmio de mercado, tamanho e o fator de risco macroeconômico; o poder explicativo da maioria das carteiras variou de 0,400 a 0,709, indicando que ainda há parte das variações dos retornos não explicada pelo modelo.

Palavras-chave: Modelos Multifatoriais. Modelo de Cinco Fatores. Rentabilidade. Investimento. Fator de Risco Macroeconômico.

Abstract

This dissertation aimed to analyze the use of a macroeconomic risk factor in Fama and French multifactorial models (1993, 2015) to provide a better explanation for the returns of assets in the Brazilian market. The Five-Factor model is seen as a new alternative to improve the explanation of the variations of portfolio returns in the market, from the inclusion of profitability and investment as new risk factors, adding to the factors size, *book-to-market* and premium of marketplace. A macroeconomic risk factor has also been introduced that relates the growth of corporate income to the growth of market GDP. The data on the financial statements and returns of the assets were extracted from Economática® software, using the interval from July 2008 to June 2015. Two simulations of investment portfolios were carried out, in one of them the shares were classified as according to two risk factors in five groups each, with 25 portfolios being built. In the other, the shares were classified according to the six risk factors and allocated in two groups each, being formed 32 investment portfolios. Among the main results is the statistical significance of all the risk factors in most of the 32 portfolios, highlighting the market premium, size and the macroeconomic risk factor; the explanatory power of most portfolios varied from 0.400 to 0.709, indicating that there are still some of the returns variations not explained by the model.

Keywords: Multifactorial models. Five-factor model. Profitability. Investment. Macroeconomic Risk Factor.

Lista de Figuras

Figura 1 (2) – Alguns Estudos sobre Apreçamento de Ativos e Modelos Multifatoriais	25
Figura 2 (2) – Relação entre os Retornos dos Ativos e a Atividade Econômica	38
Figura 3 (4) – Distribuição da Amostra por Subsetor	62

Lista de Quadros

Quadro 1 (3) – Painéis construídos nas Tabelas 4, 5, 6 e 7	52
Quadro 2 (3) – Composição das Carteiras	52
Quadro 3 (3) – Descrição das carteiras	53
Quadro 4 (3) – Hipóteses de Pesquisa e Objetivos Específicos	56
Quadro 5 (3) – Intervalos de Durbin-Watson	58
Quadro 6 (4) – Quantitativo de relações entre os fatores e os retornos, com e sem ponderação pelo valor de mercado	80
Quadro 7 (4) – Tipo de relações entre os fatores e os retornos, com e sem ponderação pelo valor de mercado	81

Lista de Tabelas

Tabela 1 (4) – Estatística Descritiva das 32 Carteiras, ponderadas pelo Valor de Mercado	62
Tabela 2 (4) – Estatística Descritiva dos Fatores de Risco	64
Tabela 3 (4) – Matriz de Correlação de Pearson entre os Fatores de Risco	67
Tabela 4 (4) – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por Tamanho com <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade, Investimento e Crescimento; e <i>Book-to-Market</i> com Rentabilidade sem ponderação pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, correspondendo 84 meses	69
Tabela 5 (4) – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por <i>Book-to-Market</i> com Investimento e Crescimento; Rentabilidade com Investimento e Crescimento; e Investimento e Crescimento, sem ponderação pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, considerando 84 meses	71
Tabela 6 (4) – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por Tamanho com <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade, Investimento e Crescimento; e <i>Book-to-Market</i> com Rentabilidade ponderadas pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, correspondendo 84 meses	74
Tabela 7 (4) – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por <i>Book-to-Market</i> com Investimento e Crescimento; Rentabilidade com Investimento e Crescimento; e Investimento e Crescimento, ponderadas pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, considerando 84 meses	77
Tabela 8 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB e HML	84
Tabela 9 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML e RMW	87
Tabela 10 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML e CMA	90
Tabela 11 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML e FMS	92
Tabela 12 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e CMA	95
Tabela 13 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e FMS	98
Tabela 14 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, CMA e FMS	100
Tabela 15 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW, CMA e FMS	103
Tabela 16 (4) – Regressões com dados em Séries Temporais construídas com a média sem ponderação dos retornos das carteiras	106
Tabela 17 (4) – Coeficientes das Regressões com dados em Séries Temporais construídas com a média ponderada dos retornos das carteiras	107

Lista de Abreviaturas e Siglas

AMEX	<i>American Stock Exchange</i>
APT	<i>Arbitrage Pricing Model</i>
ASX	<i>Australian Securities Exchange</i>
B/M	<i>Book-to-Market</i>
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CMA	<i>Conservative Minus Agressive</i>
CRSP	<i>Center for Research in Security Prices</i>
FMI	Fundo Monetário Internacional
FMS	<i>Fast Minus Slow</i>
HML	<i>High Minus Low</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRX	Índice Brasil
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPSA	<i>Indice de Precio Selectivo de Acciones</i>
LIBOR	<i>London Interbank Offered Rate</i>
NASDAQ	<i>National Association of Securities Dealers Automated Quotations</i>
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
PIB	Produto Interno Bruto
RMW	<i>Robust Minus Weak</i>
SMB	<i>Small Minus Big</i>

Lista de Equações

Equação 01 (2)	25
Equação 02 (2)	26
Equação 03 (2)	28
Equação 04 (2)	30
Equação 05 (2)	33
Equação 06 (2)	35
Equação 07 (2)	35
Equação 08 (3)	48
Equação 09 (3)	49
Equação 10 (3)	49
Equação 11 (3)	50
Equação 12 (3)	50
Equação 13 (3)	50
Equação 14 (3)	51
Equação 15 (3)	51
Equação 16 (3)	51
Equação 17 (3)	51
Equação 18 (3)	54
Equação 19 (3)	54
Equação 20 (3)	54
Equação 21 (3)	54
Equação 22 (3)	55
Equação 23 (3)	58
Equação 24 (3)	59

Sumário

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	17
1.2 OBJETIVO GERAL	21
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.4 JUSTIFICATIVA	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1 APREÇAMENTO DE ATIVOS E ANOMALIAS DE MERCADO	24
2.2 OS MODELOS MULTIFATORIAIS	28
2.2.1 <i>Arbitrage Pricing Theory</i> – APT	28
2.2.2 Modelo de Três Fatores de Fama e French (1993)	30
2.2.3 Modelo de Quatro Fatores de Carhart (1997)	32
2.2.4 Modelo de Cinco Fatores de Fama e French (2015)	34
2.3 OS RETORNOS DOS ATIVOS, A ATIVIDADE ECONÔMICA E O CRESCIMENTO DO PIB	38
2.3.1 Relação entre os Retornos dos Ativos e a Atividade Econômica	38
2.3.2 Relação entre os Retornos dos Ativos e o Crescimento do PIB	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	46
3.2 POPULAÇÃO E TAMANHO DA AMOSTRA	46
3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS E METODOLOGIA DE CÁLCULO	47
3.3.1 A inclusão do Fator de Risco Macroeconômico (FMS)	47
3.3.2 Metodologia de Cálculo das Outras Variáveis Explicativas	49
3.3.3 Modelagem Econométrica	51
3.4 FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS	52
3.5 COLETA DE DADOS	55
3.6 HIPÓTESES DE PESQUISA	55
3.7 ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS	57
4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	61
4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA	61
4.2 ANÁLISE DO MODELO	64
4.2.1 Validação do Modelo de Regressão Linear Múltipla	65
4.2.2 Relação entre os Fatores de Risco e os Retornos em Excesso das Carteiras de Investimentos	66
4.2.2.1 Correlação entre os Fatores de Risco	67
4.2.2.2 Relação entre os Fatores de Risco e os Retornos em Excesso	68
4.2.3 Coeficientes e Poder Explicativo dos Modelos	83
4.2.3.1 Modelo de Três Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho e <i>Book-to-Market</i>)	83
4.2.3.2 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> e Rentabilidade)	87
4.2.3.3 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> e Investimento)	89

4.2.3.4 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> e Crescimento)	92
4.2.3.5 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade e Investimento)	94
4.2.3.6 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade e Crescimento)	97
4.2.3.7 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> , Investimento e Crescimento)	100
4.2.3.8 Modelo de Seis Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade, Investimento e Crescimento)	102
4.2.3.9 Modelo de Seis Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, <i>Book-to-Market</i> , Rentabilidade, Investimento e Crescimento) com variável dependente da média simples e ponderada pelo valor de mercado das 32 carteiras	105
5 CONCLUSÕES	109
5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS	111
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICE A: Tabela dos Coeficientes de Durbin-Watson	119
APÊNDICE B: Coeficientes de Validação do Modelo de Regressão em Séries Temporais	121
APÊNDICE C: Quantidade Média de Ações alocadas em 25 carteiras 2x2 fatores de risco	127
APÊNDICE D: Significância e Coeficientes de Determinação (R^2) ajustado das 32 carteiras de investimentos	129

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

As características das empresas e gestores, dos perfis dos negócios, das preferências do investidor são alguns aspectos que podem influenciar a tomada de decisão dos investidores. Porém, a principal decisão referente à compra ou não de um ativo diz respeito ao seu valor, já que o processo de tomada de decisão sobre como selecionar uma carteira de investimentos parte da observação, experiência e a análise sobre o comportamento futuro dos ativos (MARKOWITZ, 1952). Assim, o investidor procura entender como o valor do ativo varia no mercado ao longo do tempo, levando em considerações aspectos como o risco a qual está suscetível para tomar sua decisão.

Com o objetivo de entender o comportamento dos preços passados dos ativos e encontrar faixas de variação dos preços futuros com base no retorno do ativo e sua sensibilidade (β – beta), foi desenvolvido o *Capital Asset Pricing Model* – CAPM (SHARPE, 1965; LINTNER, 1965; BLACK, 1972). Tal modelo indica que os preços dos ativos variam de acordo com o prêmio de mercado, estabelecendo uma relação linear entre risco e retorno.

Embora o CAPM seja um modelo largamente utilizado em pesquisas até hoje (ALENCASTRO, 2009; NODA *et al.*, 2013), houve críticas acerca de sua aplicabilidade, como a dificuldade de testar o modelo fora de campos teóricos, devido às suas premissas bastante restritivas, a exemplo do pressuposto do mercado estar em equilíbrio (ROSS, 1976; ROLL, 1976). Diante das limitações do CAPM, surgiram então outros modelos relacionados à determinação do retorno dos ativos e um deles é o *Arbitrage Pricing Model* – APT¹. Este adiciona fatores econômicos como forma de mensurar o comportamento dos preços dos ativos.

Porém, este modelo não aponta quais fatores que são influenciadores dos preços dos ativos, deixando-os à livre escolha do pesquisador (SILVA *et al.*, 2015). Além disso, o APT diz respeito a valores aproximados dos preços dos ativos, afirma que os fatores que impactam nos preços dos ativos são conhecidos e ainda há falta de especificidade dos componentes do risco sistemático que impactam os preços dos ativos (ROSS, 1976; ROLL, 1976).

¹ Vale salientar que o APT tem pressupostos diferentes do CAPM, que serão estudados no Capítulo 2. A ênfase dada neste momento refere-se a tentativa de mensuração dos preços dos ativos por parte de ambos os modelos.

Contudo, para Fama e French (1993), as formas de mensuração dos retornos dos ativos ainda não eram satisfatórias. Para os autores, o fator de risco β do CAPM parecia não explicar os retornos médios das ações. A partir de então, formou-se carteiras com a interseção de ações de empresas previamente classificadas segundo três fatores explicativos: excesso de retorno em relação ao mercado ($R_M - R_F$), tamanho e valor de mercado/valor contábil (*book-to-market*). A capacidade de sintetizar retornos de uma grande quantidade de ações em carteiras propiciou uma análise de um maior conjunto de ações em relação a fatores explicativos que até então não eram analisados em grande montante de empresas, como no modelo CAPM. Além disso, possibilitou uma análise comparativa entre os grupos de ações, proporcionando assim a identificação dos fatores comuns entre elas.

Dentre os achados de Fama e French (1993) estão que o beta parece não ajudar a explicar os retornos das ações isoladamente, os fatores tamanho e *book-to-market* parecem ajudar a explicar melhor os retornos das ações. Os autores ainda concluíram que os retornos médios e o *book-to-market* possuem relação positiva; e os retornos médios e tamanho possuem relação negativa entre si. Vale salientar ainda que o impacto do tamanho nos preços dos ativos é menor do que o impacto do *book-to-market*. Estes resultados foram corroborados com os estudos de diversos autores como, recentemente, por Argolo *et al.* (2012); Gan *et al.* (2013); Hakim *et al.* (2015); Noda *et al.* (2016).

Por sua vez, Carhart (1997) introduziu o fator momento² de Jegadeesh e Titman (1993) ao modelo original de três fatores de Fama e French (1993). Para o autor, a introdução dessa variável aprimora a literatura utilizada e deve ser vista como uma tentativa de explicar os retornos dos ativos e não os riscos, que devem ser interpretados pelos investidores. Mussa *et al.* (2012) adaptaram o modelo sugerido por Carhart (1997) para as ações da bolsa brasileira e testaram, no período de 1995 a 2006, considerando o fator momento. Eles encontraram que as variações dos retornos das ações foram melhor explicadas pelo modelo de Carhart, já que em todas as carteiras utilizadas na análise houve aumento do poder explicativo do modelo quando comparado ao CAPM e ao modelo de Fama e French (1993).

Mais recentemente, Fama e French (2015) expandiram o modelo de três fatores com a inclusão das variáveis de rentabilidade e investimento, sugeridas por Hou *et al.* (2012). Este estudo foi realizado no mercado americano e os autores concluíram que o modelo de cinco

² Tal fator refere-se ao fato de que os investidores que detém as ações com bons desempenhos tendem a obter retornos anormais durante um período de tempo maior, para carteiras analisadas no curto prazo, em até 12 meses.

fatores explica melhor os retornos médios dos ativos no mercado. Além disso, o novo modelo aumenta o poder explicativo em relação às variações de preços dos ativos.

Corroborando com os melhores resultados de Fama e French (2015), Chiah *et al.* (2015) confirmaram a superioridade do modelo de cinco fatores ao estudarem o comportamento dos preços dos ativos no mercado australiano de 1982 a 2013. Para eles, esse modelo é capaz de melhor explicar as anomalias dos preços dos ativos, mas como não explica a totalidade do comportamento, ainda há espaço para melhorias do modelo. Diferentemente do estudo feito nos Estados Unidos, na Austrália, o fator *book-to-market* não foi irrelevante com a presença dos fatores de lucratividade e investimento.

Em um estudo mais amplo, Cakici (2015) estudou os mercados de ações de países desenvolvidos (América do Norte, Europa e Ásia). Alguns de seus resultados são semelhantes aos encontrados anteriormente no mercado americano, tais como a significância dos novos fatores explicativos e a superação do modelo de cinco fatores em relação aos modelos anteriores. Por outro lado, no mesmo estudo, outros resultados são contrários, principalmente no Japão e Ásia-Pacífico, no que diz respeito à superioridade do modelo de cinco fatores com a adição das novas variáveis explicativas, onde, em alguns mercados, esses novos fatores não adicionam valor explicativo ao modelo ou cujos valores adicionados são muito pequenos.

Buscando aprimoramento ao modelo de Fama e French (2015), este estudo sugere a adição de fatores econômicos ao modelo de cinco fatores como proposto por Ross (1976), com a introdução de uma variável que mede a relação entre a receita da empresa e o crescimento do PIB de mercado. Porém, observam-se resultados divergentes nos estudos que adotaram variáveis macroeconômicas para explicar os retornos dos ativos, como Gay Jr. (2011) que não encontrou relação significativa entre o retorno das ações, a taxa de câmbio e o preço do barril do petróleo; por outro lado, Ono (2011) encontrou relação significativa entre o retorno dos ativos com o preço do barril do petróleo; e Tripathi e Kumar (2014) encontraram evidências de relações significativas dos retornos com a inflação.

Nesse contexto, Fama (1990) ressalta que as relações entre os retornos dos ativos e as variáveis macroeconômicas podem ser explicadas devido a informações futuras da economia, mudanças nas taxas de desconto e investimento real, impactando no valor presente dos fluxos de caixa esperados e nos retornos das ações. Tal relação pode ser intermediada por meio de uma métrica de atividade econômica, ou seja, produto interno bruto, o PIB.

No que diz respeito ao crescimento do PIB, alguns estudos encontraram relação significativa, mas ela não foi a esperada pelos respectivos autores. Dimson *et al.* (2003)

concluiu que os retornos dos ativos e o crescimento do produto seguem direções opostas, com correlação significativa e negativa. Tal conclusão também foi constatada por Ritter (2005), ambos com estudos no mercado americano. Apesar disso, alguns autores acreditam que esta relação deve ser estudada com mais cuidado (WADE; MAY, 2013), visto que há outras questões que podem influenciar os resultados, tais como a inflação, o ciclo econômico do mercado e a expectativa de PIB futuro.

Ora, além dessas questões sabe-se que os retornos dos ativos já possuem grande parte da sua variação explicada, seja pelo modelo de três fatores de Fama e French (1993), pelas novas variáveis incluídas no modelo (rentabilidade e investimento), como também as outras anomalias já consolidadas no mercado. Sendo assim, a inclusão das variáveis macroeconômicas figura a necessidade de aprofundamento para que se possam somar à explicação dos retornos das ações.

No que diz respeito a importância dos países emergentes no cenário econômico é grande, tem-se como justificativa sua crescente participação, segundo dados do Fundo Monetário Internacional (2015), esses países podem ser considerados os motores do crescimento mundial nos últimos 20 anos já que obtiveram uma taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de 5,5% ao ano contra 2,1% das economias avançadas. Além disso, suas relações de troca com o resto do mundo mais que duplicaram, nesse período passando a representar, em 2015, 15,4% do comércio mundial, ante 5,7%, em 1996. O Brasil se insere então neste grupo de países, como um dos mais importantes dentre os emergentes e com grande potencial para desenvolvimento. Fonseca Jr. (2012) acrescenta que o crescimento dos emergentes os fortalece, já que eles procuram influência regional e internacional, onde apesar das turbulências econômicas, nota-se que tais mercados ainda representam posição de destaque nos mercados internacionais.

A temática se insere então em um contexto de poucos estudos no país sobre o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) e sua análise com variáveis macroeconômicas. Devido à sua importância no cenário político-econômico mundial, também é interessante verificar o comportamento dos modelos multifatoriais nos países emergentes, no caso o Brasil, conforme o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015), já que eles já se mostraram de maior relevância para a determinação dos retornos dos ativos do que os dados globais (CAKICI, 2015).

Além disso, quando analisados por meio da aplicação do modelo de três fatores de Fama e French, há também estudos que divergiram acerca das conclusões, seja pela

significância dos fatores (RAYES *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2015), na qual tamanho e *book-to-market* não foram significativos, por exemplo; ou pela relação entre os fatores e os retornos dos ativos, onde foi encontrada uma relação inversa entre retorno e variável tamanho e uma relação direta entre prêmio e *book-to-market*, como o que foi encontrado no trabalho original de Fama e French (MÁLAGA; SECURATO, 2004).

Sendo assim, esta dissertação tem o objetivo de responder a seguinte pergunta de pesquisa: **se os retornos em excesso dos ativos das empresas de capital aberto são melhor explicados quando é introduzido um fator de risco macroeconômico nos modelos multifatoriais de Fama & French (1993, 2015)?**

A seguir, são estabelecidos o objetivo geral, os objetivos específicos e a justificativa para a abordagem da temática desta dissertação.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo é analisar se o uso de um fator de risco macroeconômico nos modelos multifatoriais de Fama e French (1993, 2015) fornece melhor explicação para os retornos dos ativos no mercado brasileiro no período de 2008 a 2015.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender a relação existente entre os retornos em excesso do mercado acionário brasileiro e as variáveis explicativas do modelo de cinco fatores e da variável macroeconômica no mercado brasileiro;
- Analisar o impacto da inclusão de um fator de risco macroeconômico junto aos modelos multifatoriais de Fama e French (1993, 2015) no mercado brasileiro.

1.4. JUSTIFICATIVA

A aplicabilidade do modelo de cinco fatores nos países emergentes pode trazer novos resultados à tona, visto que os estudos empíricos realizados ainda divergem quanto aos seus achados. A análise do desempenho das carteiras para dados de mercados desenvolvidos

internacionais (CAKICI, 2015) trouxe conclusões divergentes dos resultados de Fama e French (2015), em relação à utilização do novo modelo. Para Cakici (2015), em geral, nas carteiras separadas por tamanho e *book-to-market*, rentabilidade ou investimento, o modelo desempenha um pouco melhor do que o de três fatores e, em alguns momentos, pior do que o de quatro fatores, quando é excluído o fator tamanho da regressão. Sendo assim, como é relatado pelo próprio autor, a melhora do desempenho é muito pequena e economicamente não significativa.

Além disso, pode-se desenvolver formas adicionais para analisar o mercado brasileiro. Visto que uma análise com cinco fatores pode justificar o comportamento dos preços dos ativos no mercado de capitais, a inclusão de um fator de risco macroeconômico pode fortalecer tal explicação. Neves (2003) utilizou essa metodologia no então modelo de três fatores de Fama e French por meio da inclusão da taxa de inflação, produção industrial, risco de crédito, risco país e rendimentos de dividendos. Para a autora, essas variáveis são importantes ferramentas para explicar o risco de mercado, já o próprio modelo de três fatores não consegue explicar a totalidade da variância dos preços dos ativos.

Cornell (2010) ressalta que ainda há um *gap* na literatura acerca da relação entre a variável crescimento econômico e os retornos dos ativos, onde novos estudos podem solidificar essa questão. Por isso, pretendeu-se construir um fator de risco macroeconômico e incluí-lo nos modelos multifatoriais, verificando o impacto dessa inclusão na explicação do novo modelo.

Visto que as conclusões acerca das contribuições dos cinco fatores de Fama e French (2015) ainda promovem incertezas acerca dos achados encontrados nos Estados Unidos, quando confrontados com resultados em mercados desenvolvidos internacionais, são necessários mais estudos acerca da temática. As evidências empíricas até aqui encontradas não partilham de resultados convergentes, mostrando indicativos para novos estudos acerca do tema, principalmente em outros mercados, para que possa promover novos *insights* em relação aos efeitos dos fatores nos retornos dos ativos.

Dada a relevância dessas questões e a quantidade limitada de estudos que utilizam o modelo de cinco fatores para explicar o comportamento dos preços dos ativos no Brasil, mais pesquisas são necessárias para verificar o desempenho sob essa nova ótica, principalmente naqueles mercados ainda não utilizados como objetos de estudo dessa análise. A comparação desses resultados com aqueles concluídos nos outros mercados é importante para expandir a literatura acadêmica na área financeira nos mercados internacionais.

Torna-se então relevante estudar se o comportamento dos ativos no mercado nacional também é melhor explicado por esse modelo de cinco Fatores de Fama e French (2015), que, com a inclusão da rentabilidade e investimento entre as suas variáveis, além de adicionar o fator de risco macroeconômico. Chen *et al.* (1986) já ressaltavam que as variações dos preços dos ativos sofrem influências exógenas à empresa e deste que não determinadas, tais interferências sistemáticas, macroeconômicas, devem ser determinadas, dada a obscuridade acerca da sua identidade. Sendo assim, este trabalho visa cobrir esta lacuna, procurando observar quais variáveis explicam os retornos dos ativos nas empresas de capital aberto no Brasil e, além daquelas já submetidas a estudos internacionais, buscar um novo fator que possa capturar o risco macroeconômico brasileiro, como a relação entre a receita da empresa e o PIB de mercado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma visão geral dos modelos de apreçamento de ativos considerando o *Capital Asset Pricing Model*, a Hipótese do Mercado Eficiente e as principais anomalias de mercado. Em seguida, tem-se a *Arbitrage Pricing Theory*, o modelo de três fatores de Fama e French (1993), o modelo de quatro fatores de Carhart (1997) e o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015). Por fim, apresenta-se uma seção acerca da relação entre os retornos dos ativos, a atividade econômica e o crescimento do PIB, ressaltando também alguns estudos empíricos sobre os modelos multifatoriais e as variáveis macroeconômicas significativas utilizadas nos modelos.

2.1 APREÇAMENTO DE ATIVOS INDIVIDUAIS E ANOMALIAS DE MERCADO

Talvez a principal aspiração dos teóricos da teoria financeira seja determinar previamente como se comportam os preços dos ativos no mercado. Harry Markowitz, no intitulado *Portfolio Selection* (1952), estabeleceu a relação entre risco e retorno na seleção de carteiras feita pelos investidores. Para o autor, o objetivo do investidor seria buscar a maximização dos retornos a um dado nível de risco ou a minimização deste a um dado nível de retorno. Dessa forma, haveria uma carteira de mercado que maximiza o retorno e minimiza o risco, denominada de carteira eficiente.

Na verdade, a identificação de carteiras eficientes poderia ser realizada com os retornos dos ativos individuais, a variância das taxas de retorno e a covariância entre elas. O ideal então, para diminuir o risco da carteira, dever-se-ia buscar carteiras eficientes por meio da diversificação que, relacionando o grau de correlação entre os retornos dos ativos, aliaria ativos com baixas correlações, permitindo assim a composição de uma carteira com desvio-padrão baixo. A Figura 1 (2), começando com a Teoria das Carteiras de Markowitz, ilustra os principais estudos acerca de apreçamento de ativos e sobre a relação entre os retornos e a atividade econômica:

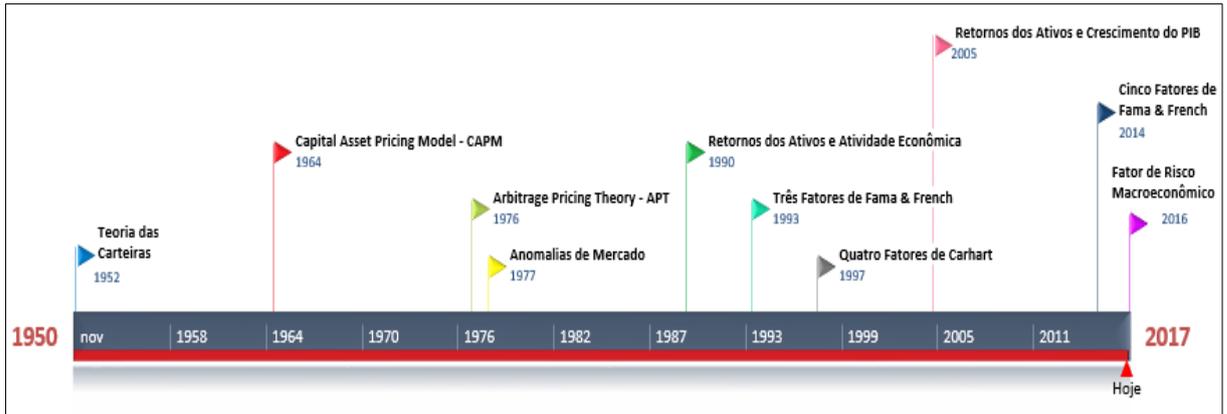


Figura 1 – Alguns Estudos sobre Apreçamento de Ativos e Modelos Multifatoriais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Como se observa na Figura 1 (2), anos após Markowitz (1952), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972) desenvolveram quase paralelamente o *Capital Asset Pricing Model* – CAPM que teve como objetivo estudar a relação entre risco e retorno. Este foi desenvolvido sob a condição de o mercado estar em equilíbrio, assim um incremento no retorno pelo investidor só pode ocorrer quando o mesmo incorre em mais risco, havendo, dessa maneira, uma relação linear entre essas duas variáveis. Porém, vale ressaltar, que o CAPM está baseado em premissas de mercado (SHARPE, 1964) como a racionalidade dos investidores e sua homogeneidade de expectativas; a aversão ao risco pelo investidor; a competição presente no mercado; e a presença de um ativo livre de risco no mercado, que pode ser negociado pelos investidores em condições iguais.

Diante da relação o retorno e risco dos ativos observada no CAPM, os autores destacam que dois tipos de risco influenciam os retornos dos ativos, o risco não sistemático ou diversificável, decorrente da própria empresa; e sistemático ou não-diversificável, que é o componente de mercado, comum a todas as empresas. Nesse contexto tem-se o beta, que é a sensibilidade do ativo em relação ao mercado, podendo ser entendido como a relação entre a covariância do retorno do ativo com o retorno de mercado e a variância do mercado, conforme equação abaixo (SHARPE, 1964; LINTNER, 1965; BLACK, 1972):

$$\beta_i = \text{Cov}(R_i, R_m) / \text{Var}(R_m) \quad (1)$$

Assim, pelo CAPM, o retorno de qualquer carteira pode ser medido com a utilização do ativo livre de risco do mercado, sensibilidade da carteira do investidor em relação à carteira de mercado e a carteira de mercado, de modo que a carteira de mercado de Sharpe é

representada no trabalho de Markowitz pela fronteira de carteiras eficientes do mercado. A equação abaixo mostra a relação com o retorno esperado, de acordo com o CAPM:

$$E(R_i) = R_f + b_i (E(R_m) - R_f) \quad (2)$$

Onde:

$E(R_i)$ = retorno esperado do ativo

R_f = retorno do ativo livre de risco

b_i = sensibilidade do ativo em relação ao mercado

$E(R_m)$ = retorno esperado do mercado

$E(R_m) - R_f$ = prêmio do risco de mercado

Black, Jensen e Scholes (1972) testaram empiricamente o CAPM nos EUA, no período de 1926 a 1966, e concluíram que o beta não obrigatoriamente reflete o excesso de retorno esperado dos ativos em relação à carteira de mercado, proporcionalmente ao risco, sendo assim, o modelo poderia então ser rejeitado. No Brasil, por exemplo, Alencastro (2009) utilizou o CAPM com a metodologia de Fama e MacBeth (1973) para avaliar o retorno e o risco sistemático dos ativos financeiros, onde chegou a resultados divergentes acerca da proximidade do CAPM por serie temporal e *cross-section*, a depender do período estudado.

Por sua vez Roll (1976) fez críticas ao fato do prêmio de mercado ser o único fator que explica as variâncias dos retornos dos ativos. Para o autor o modelo carece de sustentação como em relação à questão de o beta não ser testável empiricamente, ao número infinito de carteiras eficientes em qualquer tamanho de amostra; ausência do conhecimento da verdadeira carteira de mercado que seria utilizada nas análises empíricas, por exemplo.

Uma das maiores críticas ao CAPM pressupõe um mercado eficiente, mas foi um pouco mais tarde que Fama (1970) desenvolveu a Hipótese de Eficiência de Mercado, onde os preços dos ativos no mercado refletem toda a informação disponível no mercado. Neste caso, a base para os modelos eficientes de mercado são que as condições de equilíbrio de mercado devem ser definidas em termos de retorno de mercado. O montante de informação disponível aos investidores definiria então as características de cada nível de eficiência, que Fama classificou em forma fraca, onde os preços dos ativos no mercado somente refletem as informações históricas; semiforte, os preços dos ativos refletem tanto as informações históricas como as informações públicas; e forte, onde os preços dos ativos refletem as informações históricas, públicas e privadas.

Se, para Fama (1970), a forma forte de eficiência de mercado não explica o mundo real, o estudo das anomalias pode ajudar a entender como ocorre o comportamento dos

investidores em perspectivas realísticas. Para Schwert (2003), as anomalias podem ser vistas como resultados empíricos que não seguem o padrão das teorias de comportamento dos preços, ou seja, são resultados que fogem dos padrões encontrados pelos estudos já realizados.

Sendo assim, as anomalias de mercado podem ser entendidas como comportamentos padrões, não detectadas pelas teorias financeiras, que ocorrem no mercado e podem ser aproveitadas como formas de obtenção de retornos por parte do investidor. Diversos estudos empíricos atestam a presença desses comportamentos anômalos nos mercados financeiros (BASU, 1977; BANZ, 1981; REIGANUM, 1981; KEIM, 1983), porém, aparentemente, algumas delas, ainda segundo Schwert (2003), tendem a desaparecer depois de terem sido objeto de estudo dos acadêmicos, como o efeito tamanho, valor, final de semana e dividendo.

Alguns autores identificaram anomalias que, paralelamente ao risco de mercado, ajudam a explicar as discrepâncias que ocorrem nos retornos dos ativos, por exemplo Fama (1980) identificou o efeito segunda-feira no mercado americano, também conhecido como efeito final-de-semana. Nesta análise, o autor observou que os retornos dos ativos são negativos na segunda-feira, diferentemente dos outros dias da semana. Por sua vez, o efeito valor (BASU, 1977) foi identificado na análise entre a relação preço-lucro e os retornos dos ativos que as empresas com baixo índice preço-lucro obtiveram taxas de retorno superiores às empresas com alto índice. O efeito tamanho foi identificado nas carteiras de ativos no mercado americano (BANZ, 1981; REIGANUM, 1981), onde as empresas pequenas tiveram um retorno maior do que as empresas grandes. Já Keim (1983) certifica-se da existência do efeito Janeiro, onde no começo desse mês são observados retornos anormais dos ativos, além disso identificou uma relação negativa entre os retornos e tamanho, sendo ela maior no mês de janeiro. E, DeBondt e Thaler (1985) analisaram se os preços das ações são influenciados pelas reações dos agentes a efeitos inesperados e no período analisado (1926-1982) foi possível a obtenção de retornos anormais, onde ações perdedoras tiveram retornos superiores aos das ações vencedoras.

Pouco depois, Amihud e Medelson (1986) identificaram o efeito liquidez, ao estudar o mercado americano de 1961 a 1980 e dentre as suas principais conclusões está a de que os retornos médios dos ativos no mercado crescem à medida que cresce o *spread*, que é a diferença entre o preço de oferta e demanda dos ativos. Jegadeesh e Titman (1993) identificaram retornos anormais, sendo conhecidos como o efeito momento, onde as ações em carteiras que eram consideradas como vencedoras obtinham retornos superiores às carteiras com ações perdedoras nos períodos seguintes à formação das carteiras, em até 12 meses.

Sendo assim, de posse de inúmeras anomalias identificadas no mercado de capitais, foram desenvolvidos modelos que pudessem explicar os retornos dos ativos, mas não somente com um fator, como o CAPM, e sim com vários fatores. Tais modelos foram então conhecidos como multifatoriais e serão explicados no tópico seguinte.

2.2 OS MODELOS MULTIFATORIAIS

2.2.1 *Arbitrage Pricing Theory* – APT

A introdução de novos fatores explicativos foi realizada posteriormente com o objetivo de identificar variáveis que possam ajudar a explicar os retornos dos ativos. Ross (1976) desenvolveu a Teoria de Precificação por Arbitragem (*Arbitrage Pricing Theory* – APT) com o objetivo de se tornar uma alternativa ao modelo CAPM, propondo-se a aumentar o poder explicativo dos retornos dos ativos por meio da adição de fatores de risco, livres à escolha do pesquisador. Nesse caso, poderia também ocorrer a inclusão de variáveis macroeconômicas de forma a superar o então modelo, já que o CAPM só era função de um fator.

O APT difere do CAPM pelas perspectivas dos mercados serem competitivos, os investidores terem expectativas homogêneas em relação aos retornos dos ativos, os fatores do modelo capturarem parte do risco sistemático ao qual o ativo está exposto e o número de fatores deve ser menor do que o número de ativos. Megginson (1997) destaca que, de posse desses pressupostos, o termo de erro da regressão tende a zero à medida que se aumenta o número de fatores incluídos no modelo. Além disso, observa-se que o APT permite a inclusão de fatores, que se relacionam de forma linear com o retorno do ativo, conforme regressão abaixo:

$$R_i = E(R_i) + b_1\delta_1 + b_2\delta_2 + \dots + b_n\delta_n + e_i \quad (3)$$

Onde:

R_i = retorno do ativo

$E(R_i)$ = retorno esperado do ativo

b_n = sensibilidade do ativo em relação ao fator n

δ_n = fator surpresa em relação ao risco n

e_i = valor residual de média zero

Ainda segundo Megginson (1997), o modelo APT possui pontos fortes, como o de não ter como pressuposto distribuição dos retornos, não requerer especificação quanto à função de

utilidade do investidor, não necessitar mensurar o prêmio de mercado e a possibilidade de expressá-lo em vários períodos. Dentre os pontos fracos estão que o modelo diz respeito à valores aproximados dos preços dos ativos, o fato de que os fatores que impactam nos preços dos ativos são conhecidos e a falta de especificidade dos componentes do risco sistemático que impactam os preços dos ativos.

Tais características fazem do modelo ser estudado em trabalhos empíricos como forma de determinação dos preços dos ativos (CHEN *et al.*, 1986; ASSAF NETO *et al.*, 2010; BERNAT, 2011; SILVA *et al.*, 2015). Se o modelo original APT não determinou quais variáveis poderiam ser utilizadas como determinantes dos preços dos ativos, um pouco mais tarde, Chen *et al.* (1986) tentaram realizar tal averiguação. Seu estudo foi realizado no mercado americano de 1953 a 1983 e os autores analisaram se as variáveis macroeconômicas, como produção industrial, inflação, prêmio de risco, taxa de juros, consumo, preço do barril de petróleo, afetam os retornos das ações. Os fatores que influenciaram os preços foram produção industrial, prêmio pelo risco, taxa de juros e inflação. Além disso, não foram achadas evidências da influência de consumo e preço do barril do petróleo nos retornos dos ativos.

Assaf Neto *et al.* (2010) estudaram as empresas de aviação comercial listadas na BM&F Bovespa, com o objetivo de encontrar fatores que impactam o retorno dessas empresas na bolsa e sua análise partiu de um modelo multifatorial, com base no APT, cujas variáveis explicativas foram a cotação do dólar, preço do petróleo, taxa *prime* de juros e PIB. Apesar da baixa amostra e período curto de tempo (2000 a 2009), as relações das variáveis com os retornos foram significativas, sendo positiva com a taxa de juros e negativa com dólar, petróleo e PIB. Além disso, com um R^2 ajustado de 90,2%, o modelo multifatorial contribuiu para melhorar a explicação dos retornos em comparação com o modelo de fator único apresentado no trabalho, com R^2 ajustado de 70,1%.

Bernat (2011) realizou uma análise empírica do modelo APT em 44 mercados, sendo 24 desenvolvidos, 16 emergentes e 4 de fronteira, no período de 1992 a 2009. Essa heterogeneidade de mercado deu abrangência ao trabalho da autora e a mesma relata a importância dessa comparação, como um dos diferenciais do estudo. Dentre as variáveis macroeconômicas estudadas estão retorno em excesso de mercado, *spread* em relação ao título do tesouro americano e à LIBOR no Reino Unido, risco cambial, preço do barril de petróleo. Analisando o excesso de retorno com variáveis estatísticas, a autora encontrou uma correlação alta entre a covariância dos retornos dos países e as variáveis macroeconômicas,

indicando que tais variáveis podem explicar as variações dos retornos dos ativos nas carteiras mundiais.

Mais recentemente, Da Silva *et al.* (2015) estudaram a teoria de Ross de precificação por arbitragem nos mercados de capitais brasileiro e chileno, buscando analisar a atratividade das empresas desses mercados utilizando variáveis macroeconômicas. No Brasil, os autores estudaram as empresas que compõem o índice IBrX-50 e no Chile, as empresas listadas no IPSA (*Índice de Precio Selectivo de Acciones*), já as variáveis macroeconômicas utilizadas foram inflação, taxa de juros e crescimento do PIB. Analisando os mercados de 2010 a 2012, os autores encontraram, geralmente, uma maior relação com os retornos nas empresas chilenas do que nas brasileiras tanto pelo modelo CAPM como pelo APT, mas as variáveis estudadas para determinar o retorno das ações não foram significativas para os três anos em ambos os países.

Ora, como visto, tais estudos empíricos foram realizados em lapsos temporais diferentes, além de divergirem de conclusões, sendo assim, a inclusão de variáveis econômicas como proposto pela presente dissertação torna-se intrigante como forma de ajudar a explicar as análises anteriores. Paralelamente aos trabalhos apresentados, também foram desenvolvidos modelos multifatoriais com variáveis já preestabelecidas, como o de três fatores de Fama e French (1993).

2.2.2 Modelo de Três Fatores de Fama e French (1993)

De posse da realização de estudos anteriores que ainda não conseguiram capturar a variação dos preços dos ativos em sua totalidade e visto que ainda haveria parte dela sem explicação, Fama e French (1993) desenvolveram um modelo de três fatores para tentar explicar o retorno dos preços dos ativos com mais precisão. Além da variável prêmio de mercado, introduzida por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972), eles identificaram comportamentos em outros elementos, como o tamanho da empresa (*Small Minus Big* - SMB) e a relação entre valor de mercado/valor contábil da empresa (*High Minus Low* - HML). A partir disso, o retorno de mercado seria então explicado por outras duas variáveis também, que foram equacionados com o prêmio de mercado conforme regressão que segue:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + e_{it} \quad (4)$$

Onde:

R_{it} = retorno do ativo no tempo t

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

R_{Mt} = retorno médio da carteira de mercado no tempo t

SMB_t = diferença de retorno da carteira de pequenas ações e grandes ações

HML_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo valor de mercado

a_i = intercepto para todas as carteiras i

e_{it} = valor residual de média zero

Paralelamente ao CAPM, os fatores explicativos de Fama e French ganharam popularidade, já que aumentaram o poder explicativo acerca dos preços dos ativos no mercado. Os autores realizam então estudos empíricos no mercado americano de forma a reforçar o modelo recém-desenvolvido. Fama e French (1992) estudaram carteiras de mercado nos Estados Unidos (Amex, Nasdaq e NYSE), no período entre 1963-1990, a fim de analisar os efeitos do tamanho, alavancagem e *book-to-market* nos papéis das empresas e ver se essas variáveis conseguem explicar essas variações que o CAPM não conseguia.

Dentre seus achados, os principais foram que os fatores tamanho e *book-to-market* parecem explicar melhor os retornos das ações no período analisado do que o beta. Partindo da perspectiva de um mercado racional, essas variáveis podem ser utilizadas como *proxies* para análise do risco das ações ou se a precificação for irracional, ambas podem ser utilizadas para outras estratégias de medição do retorno esperado das ações.

Fama e French (1993) ainda ressaltam que a relação entre os retornos médios e o *book-to-market* é positiva, indicando que quanto maior valor de mercado a empresa tem, maiores serão seus retornos; já no que diz respeito ao tamanho, essa relação é inversa, indicando que empresas menores têm retorno superior ao das empresas maiores. Vale salientar ainda que o impacto do tamanho nos preços dos ativos é menor do que o impacto do *book-to-market*.

No Brasil, estudos empíricos foram desenvolvidos de forma a analisar como ocorre o alinhamento do modelo de Fama e French (1993) no mercado nacional (MÁLAGA, SECURATO, 2004; ROGERS; SECURATO, 2009; ARGOLO *et al.*, 2012; FLISTER *et al.*, 2011; RAYES *et al.*, 2012; NODA *et al.*, 2016). Replicando a metodologia de Fama e French (1993), Málaga e Securato (2004) encontraram resultados um pouco divergentes daqueles achados dos supracitados autores. Não foram confirmadas algumas conclusões anteriores como a relação inversa entre retorno e variável tamanho e a relação direta entre prêmio e *book-to-market*.

Rogers e Securato (2009) utilizaram tanto regressões *cross-section* como séries temporais em suas análises e apontaram que o modelo de três fatores capta as variações dos retornos futuros dos ativos, com exceção do fator valor de mercado, que não se mostrou significativo no mercado brasileiro, sendo assim nesse mercado seria um modelo de dois fatores, um de prêmio de mercado e outro referente ao tamanho da firma.

Contrariando a literatura existente, Rayes *et al.* (2012), chegaram à conclusão de que os fatores tamanho e *book-to-market* não foram significativos no mercado acionário brasileiro, no período de 2000 a 2008, visto que nesse intervalo, mais precisamente em 2006, houveram evidências de quebra estrutural na BM&F Bovespa no que diz respeito à liquidez, que cresceu bastante nesse período. Para o fator prêmio de mercado, os resultados para as ações e carteiras montadas continuaram significativos.

A maioria dos estudos demonstrou o modelo de três fatores pode ajudar a explicar as variações dos retornos dos ativos no Brasil. Apesar disso, observa-se que vários estudos obtiveram resultados divergentes, indicando que pode haver uma lacuna quanto a quais fatores são determinantes dos retornos no país, indicando, assim, que novas pesquisas devem ser feitas de modo a encontrar conclusões que corroboram ou não com as teorias apresentadas. Os fatores explicativos de Fama e French (1993) tiveram um poder explicativo alto acerca das variações dos retornos no mercado. Mesmo assim, ainda foram descobertas novas anomalias no mercado de capitais que, sendo incluídas aos modelos multifatoriais, poderiam explicar os retornos dos ativos com maior precisão, como o modelo de quatro e cinco fatores.

2.2.3 Modelo de Quatro Fatores de Carhart (1997)

Jegadeesh e Titman (1993) identificaram no mercado americano o fator momento, onde os investidores que detém as ações que tem bons desempenhos tendem a obter retornos anormais durante um período de tempo maior, para carteiras analisadas no curto prazo, onde os retornos são positivos no primeiro ano e começam a decair a partir do segundo ano. Além disso, também analisaram o comportamento dos investidores acerca dos anúncios de ganhos, encontrando resultados equivalentes aos citados anteriormente. Os autores ainda reforçam que tal rentabilidade não acontece devido ao risco sistemático do mercado, nesse caso, os preços dos ativos são influenciados pelo comportamento do investidor que compra títulos vencedores

e os mantém em carteira, e vendem títulos perdedores, sendo assim, os vencedores se valorizam cada vez mais, durante um período de tempo.

Identificada tal reação no mercado em relação à manutenção de ativos de posse dos investidores e consequente valorização dos mesmos no mercado, Carhart (1997) desenvolveu um modelo alternativo de quatro fatores, onde além do prêmio de mercado, *book-to-market* e tamanho, foi incluído o fator momento na regressão de Fama e French (1993):

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + w_i \text{WML}_t + e_{it} \quad (5)$$

Onde:

R_{it} = retorno do ativo no tempo t

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

R_{Mt} = retorno médio da carteira de mercado no tempo t

SMB_t = diferença de retorno da carteira de pequenas ações e grandes ações

HML_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo valor de mercado

WML_t = diferença de retorno da carteira de ganhadores e perdedores

a_i = intercepto para todas as carteiras i

e_{it} = valor residual de média zero

A análise de Carhart (1997) foi realizada em fundos de ações diversificadas utilizando o período de 1962 a 1993, compreendendo uma amostra de 1.892 fundos e 16.109 observações. Na amostra estudada, o modelo conseguiu explicar grande parte da variação dos retornos, melhorando o CAPM e o modelo de três fatores, por meio da diminuição dos erros médios calculados de retorno, mais especificamente, em relação aos fundos que foram analisados com defasagem no período de até um ano, esse modelo explicou quase toda a variação dos retornos dos ativos. Como o autor ainda ressalta, para maximizar sua riqueza, o investidor deve evitar ativos com constantes baixas performances; ativos com bons retornos no passado recente, tendem a manter tais retornos acima da média; e as despesas e custos de transação tem impacto negativo no retorno.

Nos mercados internacionais, há inúmeros estudos que atestam a presença do efeito momento no apreçamento os ativos (BELO, 2008; LAM *et al.*, 2009). Nos Estados Unidos, Bello (2008) realizou uma análise comparativa onde obteve como resultado que o modelo de Carhart superou o modelo de três fatores, que superou o modelo CAPM, em termos de predição dos retornos dos ativos, contudo, a diferença entre os modelos não foi significativa. Por sua vez, Lam *et al.* (2009) estudaram o mercado de ações de Hong Kong, China, e identificaram que os fatores captam grande parte das variações dos ativos, já que o R^2 de todas as carteiras ultrapassou 70%. Já Fama e French (2012) estudaram as anomalias

tamanho, *book-to-market* e momento nos mercados da América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico, por meio do seu modelo de três fatores e de quatro fatores de Carhart (1997) encontraram evidências da presença dos efeitos tamanho, momento e *book-to-market*, com exceção do Japão.

No Brasil, Mussa (2007) atestou a relevância do modelo de quatro fatores em relação ao modelo de três fatores, onde houve significância do prêmio de mercado em todas as carteiras, tamanho explicando melhor as empresas de pequeno porte, *book-to-market* explicando melhor as empresas com alto valor desse índice, e momento com relação inversa ao retorno, divergindo dos resultados de Carhart nos Estados Unidos. Por sua vez, os resultados de Galvão (2009), ao estudar empresas de energia elétrica, divergiram um pouco daqueles obtidos por Fama e French (1993) e Carhart (1997) com relação à significância dos fatores explicativos de *book-to-market*, tamanho e momento. Apesar disso, a variável prêmio de mercado se mostrou significativa em sete de oito carteiras utilizadas na análise.

Rizzi (2012) também analisou o modelo de Carhart (1997) no mercado brasileiro de ações e sua análise não confirmou a superioridade do modelo de quatro fatores em relação ao modelo de três, que foi o responsável pelo maior poder explicativo no mercado brasileiro de 1995 a 2011. Mais recentemente, Silva Neto *et al.* (2014) analisaram a existência do efeito momento nos retornos das ações negociadas na BM&F Bovespa e encontraram evidências do efeito momento em estratégias de compras de ações de alta liquidez e venda no período de até três meses; e de baixo volume, com venda no período de até seis meses.

Observa-se que também em relação ao fator momento, os resultados dos estudos internacionais não são conclusivos em sua totalidade, ou seja, parte deles atestam a presença de tal anomalia no mercado, já outros não encontraram efeitos significativos desse fator. Além disso, também foram encontrados interceptos significativos em tais análises, isso possibilita a outros pesquisadores buscarem novos fatores explicativos para diminuir tais interceptos nas regressões, sendo assim, foram realizados novos estudos como forma de encontrar fatores explicativos dos retornos dos ativos que substituam os interceptos, como o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015).

2.2.4 Modelo de Cinco Fatores de Fama e French (2015)

Com a utilização do modelo de desconto de dividendos, Fama e French (2015) explicam que o preço das ações parte do valor descontado dos dividendos futuros esperados

para aquele ativo. Fama e French (2015) dividiram o valor de mercado da ação de Miller e Modigliani (1961), conforme equação abaixo:

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{T=1}^{\infty} E(Y_{t+T} - d B_{t+T}) / (1+r)^T}{B_t} \quad (6)$$

Onde:

- M_t = preço da ação no tempo t
- B_t = retorno do ativo livre de risco no tempo t
- Y_t = ganhos de capital total no tempo t
- dB_{t+T} = alteração no valor contábil total
- r = taxa interna de retorno sobre os dividendos esperados

A partir de então, os autores concluíram que tal modelo de desconto pode fornecer uma relação entre rentabilidade e investimento e os retornos das ações, já que lucros mais elevados no futuro podem desencadear retornos esperados maiores também. A relação com o investimento está no fato de que, quando o valor de mercado e o valor contábil são fixos, maior crescimento no investimento implica em menor rentabilidade. Além disso, tais variáveis estão relacionadas com o *book-to-market*, já que o valor de mercado da ação também responde a variações em previsões de lucros e investimentos divulgadas pela companhia.

Diante disso, Fama e French (2015) adicionaram os fatores rentabilidade e investimento ao modelo de três fatores (FAMA; FRENCH, 1993), desenvolvendo então um modelo de apreçamento de cinco fatores. Para os autores dada parte das variações dos retornos sem explicação, a rentabilidade e investimento poderiam aumentar o poder explicativo do modelo.

Visto a lacuna ainda presente no modelo anterior (FAMA, FRENCH, 1993) e havendo evidências de trabalhos anteriores (NOVY-MARX, 2013; HOU *et al.*, 2012) que identificam a relação entre os retornos dos ativos e essas novas variáveis, os autores resolveram analisar tais fatores com o modelo de 1993. Esses novos elementos foram conhecidos como rentabilidade (*Robust Minus Weak* – RMW) e o nível de investimento da empresa (*Conservative Minus Agressive* – CMA). O modelo de cinco fatores foi testado primeiramente, para carteiras de acordo com o tamanho, *book-to-market*, rentabilidade e investimento; como também se ele tem um desempenho melhor do que o modelo de três fatores. Sendo assim, o então modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) é equacionado conforme regressão a seguir:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + e_{it} \quad (7)$$

Onde:

R_{it} = retorno do ativo no tempo t

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

R_{Mt} = retorno médio da carteira de mercado no tempo t

SMB_t = diferença de retorno da carteira de pequenas ações e grandes ações

HML_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo valor de mercado

RMW_t = diferença de retorno da carteira de robusta e baixa rentabilidade

CMA_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo investimento

a_i = intercepto para todas as carteiras i

e_{it} = valor residual de média zero

Na análise empírica desse modelo nos Estados Unidos, Fama e French (2015) utilizaram 25 carteiras e separaram em quintis, utilizando as ações da NYSE, Amex e Nasdaq, com dados do CRSP e *Compustat*, no período de julho de 1963 a dezembro de 2013. Para comprovar a eficácia do modelo de cinco fatores, os autores fizeram simulações de carteiras de três fatores com prêmio de mercado e tamanho com os outros fatores; quatro fatores com prêmio de mercado, tamanho e pares dos outros fatores; com o modelo de cinco fatores, comparando seus resultados. Além disso, os autores também utilizaram a estatística GRS de Gibbons *et al.* (1989), concluindo que os fatores são descrições incompletas dos retornos dos ativos. Apesar disso, o modelo de cinco fatores possui os menores valores da GRS, corroborando para o fato de que ele é o modelo que deixa a menor parte da variância inexplicável.

Sendo assim, os autores identificaram a presença do efeito tamanho, onde o retorno médio cai de pequenas para grandes ações; o efeito valor de mercado, onde o retorno médio aumenta à medida que aumenta a relação *book-to-market*; foi identificado também o efeito rentabilidade apontado por Novy-Marx (2013). Já no caso de pequenas ações, há evidências dos efeitos de valor de mercado, rentabilidade e investimento, onde a relação com rentabilidade é positiva e com o investimento é negativa. Vale salientar também que o modelo de cinco fatores diminui a variância inexplicada do modelo de três fatores, chegando em alguns casos a ter menos de 10% de variação sem explicação.

Foi identificada também nessa análise a redundância do fator HML na descrição dos retornos médios, ou seja, quando comparado a um modelo de quatro fatores sem essa variável, não há melhora na explicação da variância. Sendo assim, os autores sugerem a substituição dessa variável por uma HML ortogonal, caracterizada pela soma do intercepto e resíduo da regressão de quatro fatores sem a variável HML.

Confrontando seus resultados com os encontrados no mercado americano, Chiah *et al.* (2015) analisaram o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) na Austrália, foram utilizadas carteiras de empresas da ASX (*Australian Securities Exchange*) no período de 1982 a 2013 e a metodologia do modelo original foi seguida à risca. Os autores fizeram a comparação desse modelo somente com o modelo de três fatores de Fama e French (1993) e dentre os principais resultados estão a confirmação da superioridade do modelo de cinco fatores e a importância da variável *book-to-market* ao incluir novas variáveis.

Por sua vez, Cakici (2015) também utilizou o recém-modelo de cinco fatores, mas agora em 23 países desenvolvidos em vários continentes e a comparação do novo modelo foi feita com o modelo de três fatores e de quatro fatores no período de 1992 a 2014. Seus resultados corroboram com os achados de Fama e French (2015), pois, ao também estudarem os mercados internacionais, o modelo de cinco fatores ajuda a explicar a variação dos retornos. Porém, ambos os artigos indicaram que em alguns mercados da Ásia e do Pacífico, como o Japão, a superioridade do novo modelo é fraca ou quase imperceptível. Já em relação à redundância do fator HML, o autor não encontrou resultados significativos, diferentemente de Fama e French (2015).

Observa-se que ainda há uma escassez de pesquisas acerca do modelo de cinco fatores de Fama e French (2015), todavia, alguns estudos empíricos foram desenvolvidos no Brasil com a utilização de fatores de modo a explicar as variações dos retornos. Martins e Eid Jr. (2015) replicaram o modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) nas empresas brasileiras com dados de 2000 a 2012. Nas análises concluídas, os autores confirmaram que o prêmio de mercado, o tamanho e o *book-to-market* capturaram a maior parte das variações dos retornos dos ativos no Brasil. As conclusões para os novos fatores incluídos no modelo foram diferentes, para Martins e Eid Júnior (2015), a rentabilidade teve um poder explicativo menor e o fator investimento não foi significativo em nenhuma carteira analisada.

Por sua vez, Ruiz (2015) também analisou o modelo e corrobora com a conclusão de Martins e Eid Jr. (2015) no que diz respeito aos fatores prêmio de mercado, tamanho e *book-to-market* explicarem a maior parte das variações dos retornos. Porém, Ruiz (2015) encontrou relação significativa com a rentabilidade e com o investimento diferentemente de Martins e Eid Jr. (2015). Em relação ao fator *book-to-market*, seus achados foram diferentes dos de Fama e French (2015), pois, não encontrando redundância do fator. Além disso, seus resultados apontam que o modelo de cinco fatores tem um desempenho melhor do que o modelo de três fatores.

2.3 OS RETORNOS DOS ATIVOS, A ATIVIDADE ECONÔMICA E O CRESCIMENTO DO PIB

2.3.1 Relação entre os Retornos dos Ativos e a Atividade Econômica

Para Fama (1990) e Schwert (1990), as relações entre os retornos dos ativos e as variáveis macroeconômicas podem ser explicadas devidos a três suposições, quais sejam as informações futuras podem refletir nos retornos atuais, servindo como um indicador do bem-estar ou não da economia no futuro; as mudanças nas taxas de desconto afetam os preços das ações e investimento real da mesma forma; e mudanças nos preços são mudanças das quais, afetam a demanda por bens de consumo e investimento.

A ligação entre as variáveis macroeconômicas e os retornos dos ativos pode ser então identificada por meio do modelo de fluxo de caixa descontado (FAMA, 1990). Essa conexão parte da mensuração do valor dos ativos da empresa, que leva os investidores ao modelo de fluxo de caixa, o qual é o cálculo do valor presente esperado dos dividendos da empresa, de acordo com a taxa de desconto definida pelo investidor. Visto que essa taxa flutua de acordo com a realidade do mercado, ou seja, com as expectativas e previsões do mercado acerca da realidade futura da economia, em termos de produto nacional bruto, produção industrial e investimentos, sua presença impacta, assim, na definição das taxas de desconto atuais e conseqüentemente o valor presente do fluxo de caixa, já que são essas taxas que precificam os fluxos de caixa das firmas (FAMA, 1990), conforme a Figura 2 (2):

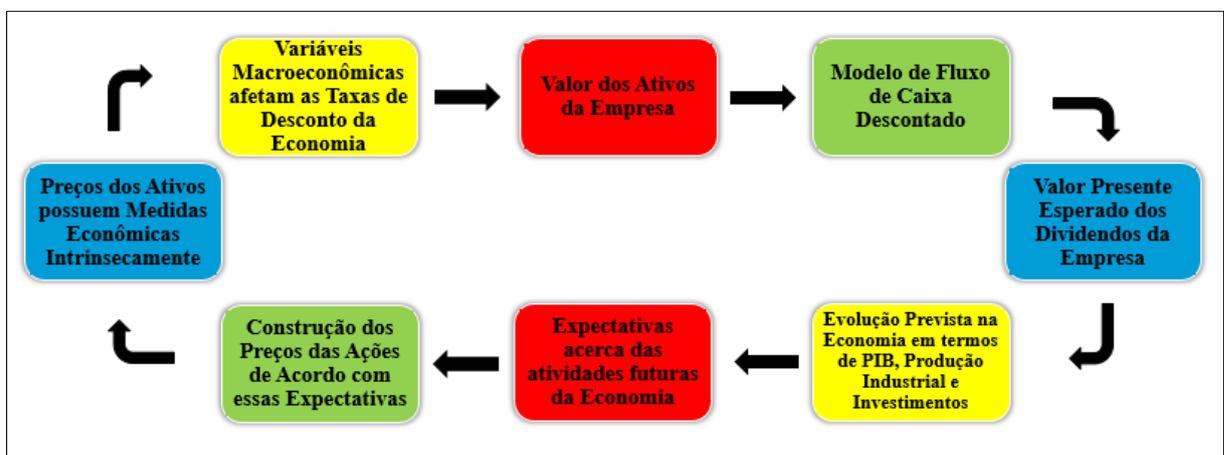


Figura 2 – Relação entre os Retornos dos Ativos e a Atividade Econômica

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Desse modo, a construção dos preços das ações no mercado então reflete essas expectativas futuras da economia, uma vez que, conforme salienta Fama (1990), os preços dos ativos possuem medidas econômicas intrinsecamente provenientes do mercado e que estas medidas acabam por impactar as taxas de desconto da economia, nos retornos e, por fim, no valor da empresa. Sendo assim, os modelos de avaliação dos retornos das ações por meio de fluxos de caixa futuros podem variar de acordo com mudanças nas expectativas do mercado acerca da economia, e conseqüentemente, nas taxas de desconto, nos fluxos de caixa esperados e nos retornos dos ativos.

Dada as relações existentes entre os retornos dos ativos e as variáveis macroeconômicas, Fama (1990) estudou o mercado americano com o objetivo de identificar algum efeito decorrente desse vínculo. Nos EUA, Fama estudou a produção da economia, mas pontua que taxas de crescimento do PIB real e do investimento são identificadas como bem próximas. Nos seus achados, a atividade econômica explica melhor a variações dos retornos com horizontes temporais mais longos, já que os retornos dos ativos são afetados pela informação da produção de vários meses posteriores e não de um só, ou seja, as informações anuais têm um melhor poder explicativo das variações do que as trimestrais e do que as mensais. O autor identificou ainda que a influência da variável macroeconômica pode ser identificada em até dez defasagens sobre um mesmo mês.

Tendo em vista a presença do impacto dessas variáveis em vários períodos, o seu conhecimento é necessário. Como Chen *et al.* (1986) explica, essas interferências de risco sistemáticas, as variáveis macroeconômicas, devem ser determinadas, dada a obscuridade acerca da sua real identidade. Apesar de que, na visão de Fama (1990) seria ainda improvável também que uma única variável macroeconômica capturasse toda a informação sobre os retornos, de acordo com os fluxos de caixas futuros calculados.

Por sua vez Barro (1990) ressalta que o impacto nos preços dos produtos no mercado também ocasiona um aumento da riqueza da economia, que, por sua vez, aumenta a demanda por bens de consumo ou investimento, e, conseqüentemente, aumentando as receitas das empresas do mercado.

Flannery e Protopapadakis (2002) corrobora com tal conclusão, ressaltando que as condições econômicas, além de influenciar os fluxos de caixa futuros das empresas, modificam a variedade e quantidade de oportunidades de investimentos disponíveis para os investidores. Além disso, para o autor, a identificação dessas variáveis que influenciam os retornos dos ativos, podem beneficiar os investidores à medida que permitem oportunidade de

cobertura para seus investimentos (*hedge*), além de fazer parte de fatores de risco dos preços, sendo então necessária sua descoberta.

Binswanger (2001) acredita ainda que o valor presente esperado, que é um reflexo da atividade econômica real deve ter como medida preferencialmente o PIB e não a produção industrial, visto que com o desenvolvimento econômico dos países, há uma tendência de ocorrer um encolhimento do setor industrial, em termos de participação no produto agregado, e um crescimento do setor de serviços, sendo então este mais parecido com a realidade das economias atuais. Além das características da economia, outra realidade que influencia essa relação é a abertura do país aos mercados estrangeiros, visto que quanto maior o grau de abertura, menos os retornos dos ativos estariam relacionados com a atividade doméstica real.

Alguns modelos, no entanto, permitem a adição de diversas variáveis econômicas aos modelos multifatoriais, como forma de capturar as variações dos retornos dos ativos. Conforme o modelo APT, é possível obter bons resultados na precificação de ativos, incluindo variáveis macroeconômicas, de acordo com a seleção do pesquisador (ROSS, 1976). Por estarem intimamente relacionadas com o mercado de capitais, os agregados econômicos muitas vezes influenciam o comportamento dos preços dos ativos. Logo, após o desenvolvimento do APT, alguns testes empíricos foram realizados no mercado americano e relacionaram ao retorno dos ativos variáveis como inflação produção industrial, prêmio de risco, taxa de juros, consumo, preço do barril de petróleo (FAMA, 1981; CHEN *et al.*, 1986; ARETZ *et al.*, 2005). Tais resultados foram significativos, indicando que existem relações de influência entre os retornos dos ativos e esses fatores de risco.

O impacto de variáveis econômicas foi estudado em mercados internacionais, inclusive nos países dos BRICS e no Brasil. Aretz *et al.* (2005) analisaram tanto as variáveis do modelo de três fatores de Fama e French (1993) como as do modelo de quatro fatores de Carhart (1997), juntamente com variáveis macroeconômicas como crescimento econômico, inflação, taxa de juros e taxa de câmbio e dentre seus principais achados para os autores o modelo que agrega fatores macroeconômicos consegue capturar variações nos fatores explicativos dos modelos já apresentados. Pouco tempo depois, Aretz *et al.* (2010) utilizaram como variáveis macroeconômicas a produção industrial, inflação, risco de falência, taxa de juros e taxa de câmbio e concluíram que os retornos da carteira são impactados positivamente pela produção industrial e pelo risco de falência e negativamente pela taxa de juros.

Gay Jr. (2011) buscou identificar se há relação desses fatores, no caso taxa de câmbio e preço do petróleo, com o retorno das ações nos países dos BRICS e não encontrou

resultados significativos entre as variáveis e os retornos, indicando que esses fatores macroeconômicos parecem não explicar a variação dos retornos das ações de tais países. O autor ainda sugere que nos BRICS, há predominância da forma fraca, conforme Fama (1970), de eficiência de mercado, pois ainda não houve relação significativa entre os retornos presentes e passados nesses mercados. Já Ono (2011) examinou, em Brasil, Rússia, Índia e China, se a variação dos retornos das ações é impactada pela volatilidade dos preços do barril de petróleo e dentre os principais resultados tem-se a significância para Rússia, Índia e China, ou seja, variações nos preços do petróleo impactam positivamente os preços das ações nesses mercados. Já no Brasil, não houve resultados conclusivos.

Dentre os estudos realizados no Brasil, Neves (2003) utilizou variáveis macroeconômicas com o modelo de três fatores de Fama e French (1993) para analisar o mercado acionário brasileiro. A autora utilizou a taxa de inflação, produção industrial, risco de crédito, taxa de juros, risco Brasil e rendimento dos dividendos como fatores de risco explicativos. Neste caso, os melhores resultados foram alcançados com a taxa de juros, cuja relação encontrada com o PIB foi negativa.

Nunes *et al.* (2005) analisou a existência de relação significativa dos retornos das empresas de capital aberto da BM&F Bovespa, com relação às variáveis macroeconômicas como PIB, taxa de juros, taxa de câmbio, inflação e *spread* do *C-bond* e concluiu que há relação significativa entre os retornos das empresas e inflação, taxa de juros e taxa de câmbio, porém, com o PIB não foram encontradas evidências significantes. Além disso, vale salientar que a relação encontrada com a inflação e a taxa de juros foram inversas.

Já Pimenta Jr. e Higushi (2008) analisaram a relação de causalidade entre os retornos dos ativos no mercado brasileiro e variáveis macroeconômicas, tais como taxa de juros, inflação e taxa de câmbio e seus resultados indicaram que não há relação estatisticamente significativa de causalidade das variáveis com o Ibovespa, embora a taxa de câmbio seja a variável que mais se aproxime de tal relação. Nesse contexto, Da Silva Jr. *et al.* (2011) analisou a relação existente entre os retornos do mercado acionário brasileiro com variáveis macroeconômicas, tais como taxa de câmbio, taxa de juros, PIB e inflação e, por outro lado, concluiu que há relação de causalidade entre os retornos do mercado acionário com a taxa de câmbio e a taxa de juros.

Diante disso, a análise proposta utilizou a relação entre a receita bruta das empresas e o Produto Interno Bruto – PIB como um fator capaz de capturar as variações dos retornos dos ativos. Para Dornbusch e Fischer (2002), o PIB diz respeito ao valor dos bens finais e serviços

produzidos no território de um país no período de um ano. Os bens intermediários, ou seja, aqueles que servem para a produção de outros bens, não são incluídos na conta final do PIB, evitando assim dupla contagem, por isso, verifica-se que o PIB trabalha com o valor adicionado.

Ele pode ser medido com valores nominais, ou correntes, como também com valores reais, ou seja, retirados os efeitos inflacionários (deflator do PIB). Como ressaltam Simonsen e Cysne (2009), o PIB pode ainda ser calculado por meio de três óticas que ao final chegarão ao mesmo valor do produto, sendo elas a ótica da despesa, de onde parte do consumo das famílias, gastos do governo, investimentos, exportações e importações; a ótica da oferta, partindo do valor adicionado das empresas, impostos e subsídios; e a ótica da renda, ou seja, pela remuneração dos fatores de produção como salários, juros, lucros e aluguéis.

Reforça-se então a ideia de que variáveis macroeconômicas devem ser utilizadas na análise dos preços dos ativos no Brasil, já que o entendimento dessas relações pode trazer benefícios para outros públicos, pois exige “dos investidores, além do domínio de ferramentas de análise mais sofisticada, uma visão mais sistêmica do mercado acionário, ou seja, compreender as diversas variáveis externas e relações existentes entre essas variáveis” (PIMENTA JR.; HIGUSHI, 2008, p. 298).

2.3.2 Relação entre os Retornos dos Ativos e o Crescimento do PIB

Sendo assim, de posse dos resultados empíricos apresentados, que foram divergentes acerca da inclusão das variáveis macroeconômicas, optou-se pela utilização do crescimento do PIB como fator de risco aliado ao mercado acionário, apesar de que para Dimson *et al.* (2003), os retornos dos ativos não estão ligados ao crescimento do PIB. Eles analisaram os retornos dos ativos em 53 países e não encontraram uma relação significativa como esperada, na verdade, a correlação entre os retornos dos ativos e o crescimento do produto no longo prazo foi negativa.

A análise de Ritter (2005) corroborou com a conclusão de Dimson *et al.* (2003), já que ele encontrou uma correlação negativa (-0,37) entre o retorno real composto sobre as ações e a variação de crescimento real do PIB *per capita*. Para o autor, a explicação para a correlação negativa pode vir do comportamento dos investidores, onde investir em mercados com crescimento esperado alto os atrai, que fazem ofertas acima dos preços das ações, diminuindo

os retornos delas, já que os dividendos serão os mesmos. Ritter (2005) ainda ressalta que o crescimento econômico aumenta o padrão de vida dos consumidores e não necessariamente aumenta o valor presente dos dividendos das empresas e os retornos das ações dependem disso. O crescimento econômico é gerado por meio de mudanças tecnológicas e capital para as empresas, mais isso também não gera mudanças nos dividendos por ação, não beneficiando diretamente os proprietários do capital.

Por sua vez, Estrada (2012) também não encontrou relação significativa positiva entre os retornos dos ativos e o crescimento econômico (1900-2011) tanto economias desenvolvidas como em economias em desenvolvimento, onde a correlação foi negativa em ambos os casos (-0,39 e -0,41, respectivamente). O autor ainda salienta que essa correlação pode ser influenciada por outros fatores como o fato de que muitas empresas que contribuem para o crescimento de alguns países são multinacionais, fazendo com que seus lucros e boa parte de seus dividendos possam retornar para seus países de origem, influenciando o PIB e o mercado de capitais; e a tendência de os investidores pagarem um excesso de retorno a mais em países em desenvolvimento.

Além disso, Wade e May (2013) acreditam que essa relação deveria ser vista com a inclusão de um contexto econômico maior, como por exemplo juntamente com a inflação e política monetária. Eles identificaram uma relação existente entre o crescimento do PIB e os retornos dos ativos ao separarem os períodos em ciclos econômicos de desaceleração, recessão, recuperação e expansão. Dessas quatro fases da economia, os autores encontraram que apenas na fase de recessão os retornos dos ativos não encontraram relação significativa, já que nesta fase, enquanto a economia cai, os retornos ainda continuam a ser positivos. Os autores encontraram evidências de relação significativa entre os retornos dos ativos e o crescimento do PIB nos anos mais recentes (a partir de 2007), mas nestas relações, acreditam que a inflação tem papel fundamental nesse contexto. Em uma situação onde o PIB e os retornos crescem, a inflação está baixa; e quando o PIB e os retornos caem, a inflação está alta; ou seja, a relação entre PIB e crescimento acontece quando a inflação caminha para o sentido diferente deles (WAY; MAY, 2003).

Isso também vai de encontro com uma das conclusões de Ritter (2005), onde o autor ressalta que devem ser feitos ajustes para diminuir os efeitos dos ciclos econômicos nos retornos dos ativos. Mas, apesar disso, para o autor, esses efeitos cíclicos são transitórios, com reações excessivas dos investidores, e não tem grande impacto no valor dos dividendos das empresas.

Wade e May (2013) acreditam ainda que os estudos até então focaram na relação entre o PIB atual e os retornos atuais dos ativos, muito embora deveriam se debruçar na relação entre os retornos dos ativos e o crescimento do PIB esperado, ou seja, as expectativas de crescimento futuro. Tal ponderação dos autores corrobora com as conclusões dos trabalhos de Fama (1990), que relacionavam os retornos dos ativos com as mudanças futuras da economia, flutuações nas taxas de desconto, fluxos de caixa descontados e valor das empresas.

Mladina (2016) também concorda com Wade e May (2013) quanto ao crescimento esperado do PIB, indicando que os mercados podem incorporar as expectativas de crescimento futuro de maneira rápida aos preços dos ativos de forma que os investidores não sejam capazes de se beneficiar disso. Ao relacionar ambas as variáveis com períodos iguais, o autor não encontrou coeficientes significativos, mas quando observou os retornos dos ativos com a expectativa de crescimento do PIB para o ano seguinte, o autor identificou regressões com coeficiente significativo e R^2 de 25%, indicando uma relação existente entre essas variáveis.

Outro ponto que deve ser ressaltado é que tais estudos relacionam o retorno dos ativos com o crescimento do PIB *per capita* e não do PIB agregado. Ora, o crescimento do PIB agregado reflete como um todo a variação da economia e o *per capita*, além da variação econômica, incorpora variáveis demográficas que podem levar a diversas interpretações. Além disso, segundo Estrada (2012), nem todas as empresas com crescimento rápido os traduzem em retornos para seus investidores, ou seja, os investidores atentam para esse ponto ao escolher seus investimentos, já que suas decisões são baseadas no valor gerado pela empresa e não no seu crescimento.

Observa-se então que a relação entre os retornos e o crescimento do PIB é variável ao longo do tempo de acordo com o ciclo econômico; há relação significativa entre os retornos atuais e a expectativa de crescimento do PIB futuro; e as expectativas de crescimento do PIB futuro parecem já estar incorporadas aos retornos visto que quando essas expectativas mudam, os retornos dos ativos também se modificam (WADE; MAY, 2013). Esses estudos ainda relacionam o crescimento do PIB com os retornos dos ativos de forma completa, ou seja, onde todo o crescimento do PIB explica todo o retorno dos ativos.

Apesar disso, Estrada (2012) ressalta que o crescimento do PIB pode ser apenas uma parte dos retornos e não todo o retorno e evidências empíricas confirmam essa afirmação, onde se sabe que os retornos dos ativos são explicados por outras variáveis tais como tamanho, *book-to-market*, investimento e rentabilidade (FAMA; FRENCH, 2015). Sendo

assim, entende-se que a inclusão de um fator de risco macroeconômico que possa identificar a variação dos retornos, ou melhor, parte da variação dos retornos, seja compatível com os estudos já realizados nessa área, já que para Ritter (2005) também não há consenso entre como estimar os retornos futuros das ações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo versa sobre os procedimentos metodológicos acerca desta dissertação. Inicialmente, é apresentada a caracterização da pesquisa; em seguida, uma seção sobre a população e o tamanho da amostra que foi estudada; logo após, a descrição das variáveis que serão utilizadas nos modelos multifatoriais; posteriormente, como foi realizada a formação das carteiras utilizadas para análise; após, como foi realizada a coleta de dados; e, por fim, as hipóteses de pesquisa e metodologia de análise dos dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa é caracterizada como do tipo descritiva e quantitativa, partindo do modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) para o estudo. Utiliza amostragem para representação dos casos, coleta de dados padronizada e análise e interpretação estatística dos dados. Além disso, é de levantamento e procura identificar relações de causa e efeito, com o objetivo de atingir resultados generalizáveis, ou seja, partiu-se da amostra para generalizar os resultados à população de ativos do Brasil (FLICK, 2013). A concepção da pesquisa é pós-positivista, caracterizada por observação empírica e testagem de uma teoria (CRESWELL, 2010).

O presente estudo propõe-se a analisar os fatos sob a ótica dados em séries temporais, onde eles são coletados em vários instantes no tempo (GUJARATI; PORTER, 2008), comparando os resultados da análise do Brasil, como também com os estudos internacionais. Busca-se identificar padrões de comportamento e explicar possíveis exceções a esses padrões, de acordo com a realidade local de cada mercado. Em relação à amostragem, a escolha das empresas analisadas foi realizada aleatoriamente, com objetivo de que as empresas escolhidas representem a heterogeneidade da população estudada (FLICK, 2013).

3.2 POPULAÇÃO E TAMANHO DA AMOSTRA

A população utilizada como base para esta pesquisa foi composta de todas as empresas de capital aberto do Brasil, no período de julho de 2008 a junho de 2015, sendo elas, segundo

BM&F Bovespa, 351 empresas no país. A escolha do período foi resultante de uma tentativa de minimizar os efeitos da crise americana do *subprime* no mercado brasileiro. Além disso, foram realizadas as seguintes exclusões de empresas da amostra, conforme Málaga e Securato (2004), Mussa (2007), Galvão (2009), Rizzi (2012) e Argolo *et al.* (2012):

- a) Empresas financeiras, já que possuem características diferenciadas de endividamento;
- b) Empresas com patrimônio líquido nulo ou negativo;
- c) Ações com dados faltantes, em relação às variáveis independentes, em período superior a um ano consecutivo;
- d) Eventuais *outliers* pertencentes à amostra;
- e) Ações de empresas sem valor de mercado nos períodos de fim de exercício.

Vale salientar ainda que no caso de dados faltantes para valores cujo lapso temporal seja inferior a um ano, foram repetidos os valores anteriores, de forma que a rentabilidade da ação seja zero, tentando minimizar impactos provenientes desta escolha, conforme metodologia de Flister *et al.* (2011).

3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS E METODOLOGIA DE CÁLCULO

3.3.1 A inclusão do Fator de Risco Macroeconômico (FMS)

Na tentativa de capturar outra parte das variações dos retornos, procedeu-se a construção de uma variável macroeconômica que se denominou de “Crescimento em Relação ao PIB”. Evidências encontradas em estudos anteriores (FAMA, 1990; SCHWERT, 1990) relacionam os retornos dos ativos e a atividade econômica por meio das taxas de desconto e do fluxo de caixa descontado das empresas. Além disso, segundo algumas teorias apresentadas (RITTER, 2005; DIMSON *et al.*, 2003), não há uma correlação positiva entre os retornos dos ativos e o crescimento econômico. Após analisados os dados de países desenvolvidos e em desenvolvimento, os autores encontraram correlações negativas e significativas em relação a essa métrica, ou seja, à medida que há um crescimento econômico no longo prazo, os retornos dos ativos caem.

Apesar disso, outra vertente acredita que os retornos dos ativos se correlacionam com o crescimento do PIB futuro e tal relação ainda depende da fase do ciclo econômico que a

economia está atravessando no momento da análise (WADE; MAY, 2013; MLADINA, 2014). Sendo assim, optou-se por analisar a relação entre os retornos dos ativos e crescimento de outra forma, semelhante à de Fama e French (1993, 2015). Tal metodologia permitiria classificar os ativos do mercado de acordo com critérios, separá-los em carteiras e em seguida realizar as análises conforme o retorno médio de cada carteira.

O crescimento do PIB em si não é individualizado por empresa, então a busca por um fator de risco macroeconômico que fosse único para cada ação foi realizada com a divisão entre a variação da receita bruta da empresa e a variação do PIB do mercado, tendo em vista que a rentabilidade e o investimento já foram utilizados por outros autores (FAMA; FRENCH, 2015; NOVY-MARX, 2013; HOU *et al.*, 2012) na construção de outros fatores, cuja significância já teria sido comprovada.

A utilização da receita bruta das empresas pode ser corroborada pela análise de Andrade (2016), onde ao estudar as empresas agropecuárias brasileiras, o autor encontrou relação significativa entre a variável macroeconômica PIB e as receitas brutas das companhias. Em seu estudo, o PIB explica boa parte da variação das receitas brutas das empresas, onde em alguns casos esse valor supera 40% da explicação. Se o PIB e a receita estão intimamente ligados, pode-se esperar que o fator de risco que combine essas duas variáveis seja aceitável e possa capturar variações dos retornos das ações, conforme fórmula abaixo:

$$\text{Fator Crescimento sobre PIB}_t = \frac{[(RBV_t / RBV_{t-1} - 1) - INF_t]}{[(PIB_t / PIB_{t-1} - 1) - INF_t]} \quad (8)$$

Onde:

RBV_t = receita bruta de vendas da empresa no tempo t

RBV_{t-1} = receita bruta de vendas da empresa em t-1

PIB_t = produto interno bruto no tempo t

PIB_{t-1} = produto interno bruto no tempo t-1

INF_t = inflação no tempo t

A ideia foi de que para valores altos dessa métrica, a empresa possuía um rápido crescimento de receita em relação ao crescimento do PIB do mercado como um todo, sendo então classificada como empresa *Fast*; já para um valor baixo dessa métrica, a empresa possuía um crescimento lento de receita em relação ao crescimento do PIB de mercado como um todo, sendo então classificada como *Slow*. Dessa forma, pode-se calcular uma métrica que nos trazia valores individualizados para cada ativo e a classificação dos mesmos para

posterior alocação em carteiras fosse possível, de forma que pudéssemos capturar parte da variação dos retornos. A variável seria então calculada pela diferença entre os retornos das empresas *Fast* e das empresas *Slow*, ou seja, *Fast Minus Slow*, o fator macroeconômico FMS.

3.3.2 Metodologia de Cálculo das Outras Variáveis Explicativas

Conforme Flick (2013), para a mensuração do conceito teórico, deve-se partir para a operacionalização das variáveis, por meio de indicadores. Vale salientar que se optou para utilização das classificações, as demonstrações financeiras anuais das empresas utilizadas na análise, repetindo a classificação das mesmas durante o ano seguinte do respectivo demonstrativo. No caso dos retornos das ações, caso a empresa tenha ações do tipo ON e PN, o retorno será calculado apenas pela ação com a maior disponibilidade de dados, sendo ainda deflacionados pelo IGP-DI, no caso do Brasil, conforme Flister *et al.* (2011) e Mussa *et al.* (2011). A seguir estão relacionadas as variáveis utilizadas para a análise do modelo e a metodologia de cálculo ou coleta das mesmas:

- a) Valor de Mercado (VM): Multiplicação do número de ações e preço de mercado da ação ao final do período t;

$$VM_{i,t} = N_{i,t} \times P_{i,t} \quad (9)$$

Onde:

$VM_{i,t}$ = valor de mercado da carteira

$N_{i,t}$ = número de ações de uma empresa i no tempo t

$P_{i,t}$ = preço de mercado da ação de uma empresa i no tempo t

- b) Retorno da Carteira (RC): é a média ponderada dos retornos das ações das carteiras, ponderadas de acordo com o tamanho do patrimônio líquido de cada uma delas para identificar as estratégias de cada fator de risco (NEVES, 2003; RIZZI, 2012; NODA *et al.*, 2016):

$$RC_{i,t} = \sum (MV_{a,t} \times R_{a,t}) / VM_{i,t} \quad (10)$$

Onde:

$RC_{i,t}$ = retorno da carteira

$MV_{a,t}$ = patrimônio líquido da empresa a no tempo t

$R_{a,t}$ = retorno da ação da empresa a no tempo t

$VM_{i,t}$ = valor de mercado da carteira i

- c) Valor Contábil (VC): Valor do Patrimônio Líquido no Balanço Patrimonial no período t;
- d) Retorno de Mercado (R_M): Retorno do índice de mercado da bolsa principal de valores do país, no caso será utilizado o índice Ibovespa da BM&F Bovespa;
- e) Retorno do Ativo Livre de Risco (R_F): Retorno do título livre de risco do país, emitido pela autoridade monetária do país, no caso será utilizada a taxa de variação da caderneta de poupança, de acordo com metodologia de Silveira *et al.* (2003), Rogers e Securato (2009), Rizzi (2012), Mussa *et al.* (2012);
- f) Tamanho da Empresa (TAM): Grupos divididos pelo tamanho em termos de valor de mercado da empresa;
- g) *Book-to-Market* (B/M): Valor contábil de ações ordinárias em t-1 dividido pelo valor de mercado em t-1;

$$B/M_{i,t} = VC_{i,t-1} / VM_{i,t-1} \quad (11)$$

Onde:

$B/M_{i,t}$ = relação book-to-market da ação i no tempo t

$VC_{i,t-1}$ = valor contábil da empresa i no tempo t-1

$VM_{i,t-1}$ = valor de mercado da carteira i no tempo t-1

- h) Rentabilidade (REN): Receita menos o CMV, despesas com juros e vendas, despesas gerais e despesas administrativas em t, divididos pelo patrimônio líquido;

$$REN_{i,t} = EBIT_t / PL_t \quad (12)$$

Onde:

$REN_{i,t}$ = rentabilidade da ação i no tempo t

$EBIT_t$ = Receita - CMV, despesas de juros, vendas, gerais e administrativas em t

PL_t = Patrimônio líquido em t

- i) Investimento (INV): Divisão da variação dos ativos totais em t e ativos totais em t-1;

$$INV_{i,t} = (AT_{i,t} - AT_{i,t-1}) / AT_{i,t-1} \quad (13)$$

Onde:

$INV_{i,t}$ = investimento da ação i no tempo t

$AT_{i,t}$ = ativos totais em t

$AT_{i,t-1}$ = ativos totais em t-1

- j) Produto Interno Bruto (PIB): Variação do PIB, divulgado pelo IBGE;
- k) Inflação (INF): Variação da inflação oficial, divulgada pelo IBGE.

De posse das metodologias de cálculo das variáveis, procedeu-se a modelagem econométrica onde são percebidas as regressões que foram utilizadas nos modelos estudados de três, quatro, cinco e seis fatores de risco.

3.3.3 Modelagem Econométrica

A variável dependente é o retorno da carteira, que é calculado a partir dos retornos das ações das empresas que compõem cada um dos grupos. Já as variáveis independentes são SMB, HML, RMW, CMA, $R_M - R_F$ (retorno de mercado) e FMS, conforme equações do modelo de três fatores de Fama e French (1993), quatro fatores (inclusão do fator com o modelo de três fatores) e cinco fatores de Fama e French (2015), respectivamente:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + e_{it} \quad (14)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + f_i \text{FMS}_t^3 + e_{it} \quad (15)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + r_i \text{RMW}_t + c_i \text{CMA}_t + e_{it} \quad (16)$$

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + r_i \text{RMW}_t + c_i \text{CMA}_t + f_i \text{FMS}_t + e_{it} \quad (17)$$

Onde:

R_{it} = retorno do ativo no tempo t

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

R_{Mt} = retorno médio da carteira de mercado no tempo t

SMB_t = diferença de retorno da carteira de pequenas ações e grandes ações

HML_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo valor de mercado

RMW_t = diferença de retorno da carteira de robusta e baixa rentabilidade

CMA_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo investimento

FMS_t = diferença de retorno da carteira de alto e baixo crescimento

a_i = intercepto para todas as carteiras i

e_{it} = valor residual de média zero

Partir-se-á então para a formação das carteiras, que irão revelar a composição das variáveis independentes que serão utilizadas nos modelos de fatores propostos.

³ Além da inclusão do fator FMS no modelo, também serão incluídos os fatores RMW e CMA, individualmente.

3.4 FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS

As carteiras foram então escalonadas ordinalmente com o objetivo de expor os índices em nível crescente/decrecente, e, em seguida, serão particionadas de maneira semelhante aos outros estudos de modelos multifatoriais (FAMA, FRENCH, 1993; FAMA, FRENCH, 1996; NEVES, 2003; SILVA NETO *et al.*, 2014). Foram então realizadas duas classificações, na primeira, dividiu-se os ativos em cinco grupos por fator de risco, cada um dos cinco grupos tinha 20% do total do número de ativos. Em seguida, construiu-se 25 carteiras relacionando os retornos em excesso de acordo com essa divisão, nos painéis das Tabelas 4 (4) a 7 (4), semelhante a metodologia de Fama e French (2015), conforme o Quadro 1 (3) abaixo:

Quadro 1 – Painéis construídos nas Tabelas 4, 5, 6 e 7

Este quadro apresenta as duplas de variáveis que foram utilizadas na construção de cada Painel das Tabelas 4, 5, 6 e 7. Para a construção desses painéis foram utilizadas as variáveis tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). As definições dessas variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3 e as Tabelas 4, 5, 6 e 7 com os respectivos painéis podem ser visualizados na seção 4.2.

Fatores de Risco	Tamanho	<i>Book-to-Market</i>	Rentabilidade	Investimento	Crescimento
Tamanho	-	-	-	-	-
<i>Book-to-Market</i>	A	-	-	-	-
Rentabilidade	B	E	-	-	-
Investimento	C	F	H	-	-
Crescimento	D	G	I	J	-

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Já na segunda classificação, os ativos foram classificados em dois grupos por fator de risco, e, em seguida, foram alocados em 32 carteiras, sendo separados pela mediana da quantidade de ativos no período da classificação, como o Quadro 2 (3):

Quadro 2 – Composição das Carteiras

Este quadro apresenta como foram separadas as ações das empresas para posterior alocação nas carteiras de investimentos. O ponto de corte utilizado para a separação das ações é a mediana da quantidade de ações em cada período, sendo as ações divididas em *Small* e *Big*, de acordo com o critério de tamanho; *High* e *Low*, de acordo com o critério de *book-to-market*; *Robust* e *Weak*, de acordo com o critério de rentabilidade; *Conservative* e *Agressiva*, de acordo com o critério de investimento; e *Slow* e *Fast*, de acordo com o critério de crescimento. As definições desses critérios podem ser visualizadas na seção 3.3.

Critério	Carteira	Descrição
Tamanho (SML)	<i>Small</i>	50% das ações com tamanho pequeno

	<i>Big</i>	50% das ações com tamanho grande
Book-to-Market (HML)	<i>High</i>	50% das ações com <i>book-to-market</i> alto
	<i>Low</i>	50% das ações com <i>book-to-market</i> baixo
Rentabilidade (RMW)	<i>Robust</i>	50% das ações com rentabilidade robusta
	<i>Weak</i>	50% das ações com fraca rentabilidade
Investimento (CMA)	<i>Conservative</i>	50% das ações com mais conservadoras
	<i>Agressiva</i>	50% das ações com mais agressivas
Crescimento (FMS)	<i>Slow</i>	50% das ações com crescimento mais lento
	<i>Fast</i>	50% das ações com crescimento mais rápido

Fonte: Adaptado de Noda *et al.* (2016). Elaborado pelo autor, 2016.

A primeira classificação das carteiras foi realizada com o objetivo de ter uma análise visual e clara das diferenças dos retornos entre os grupos de acordo com os fatores de risco. Já a segunda classificação foi utilizada para a construção dos fatores de risco e para utilização desses dados nas regressões. O Quadro 3 (3) ilustra como foi a distribuição das carteiras. Se são utilizados 5 fatores de classificação e em cada fator tem-se 2 grupos, foram $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ carteiras, no total de 32 carteiras, sendo evidenciada no quadro abaixo com todas as carteiras C1 a C32:

Quadro 3 – Descrição das carteiras

Este quadro apresenta como foram construídas as 32 carteiras de acordo com a separação das ações das empresas, conforme os critérios de tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). As definições desses critérios podem ser visualizadas nesta mesma seção.

Carteira	Tamanho	Book-to-Market	Rentabilidade	Investimento	Crescimento
C1	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C2	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C3	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C4	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C5	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C6	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C7	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C8	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C9	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C10	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C11	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C12	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C13	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>
C14	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C15	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Fast</i>

Carteira	Tamanho	Book-to-Market	Rentabilidade	Investimento	Crescimento
C16	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Fast</i>
C17	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C18	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C19	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C20	<i>Small</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C21	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C22	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C23	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C24	<i>Small</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C25	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C26	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C27	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C28	<i>Big</i>	<i>High</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C29	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C30	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Robust</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>
C31	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Conservative</i>	<i>Slow</i>
C32	<i>Big</i>	<i>Low</i>	<i>Weak</i>	<i>Agressiva</i>	<i>Slow</i>

Fonte: Adaptado de Neves (2003). Elaborado pelo autor, 2016.

De posse das informações da seção 3.3 (3), observam-se as variáveis que serão utilizadas para análise, como também a obtenção dos retornos anormais das carteiras, que no caso foram as variáveis independentes da regressão, serão obtidas por meio da diferença entre os retornos médios das carteiras de acordo com a sua classificação nos 32 grupos, conforme equações a seguir:

$$FMS = \sum_{i=1}^{16} C_i - \sum_{i=1}^{16} C(16+i) \quad (18)$$

$$SMB = \sum_{\substack{i=1 \\ j=0,2}}^8 C(8j+i) - \sum_{\substack{i=1 \\ j=1,3}}^8 C(8j+i) \quad (19)$$

$$HML = \sum_{\substack{i=1 \\ j=0,1,2,3}}^4 C(8j+i) - \sum_{\substack{i=0 \\ j=1,2,3,4}}^3 C(8j-i) \quad (20)$$

$$RMW = \sum_{\substack{i=0 \\ j=1,2}}^7 C(4i+j) - \sum_{\substack{i=0 \\ j=1,2}}^8 C(4i-j) \quad (21)$$

$$CMA = \sum_{i=1}^{15} C(2i + 1) - \sum_{i=0}^{16} C(2i) \quad (22)$$

O fator de risco macroeconômico seguiu a mesma metodologia de Fama e French (1993, 2015), com a diminuição dos retornos das carteiras do tipo *Fast* menos *Slow*. Em seguida, será mostrada uma estatística descritiva em relação aos indicadores das empresas, com a utilização de medidas de tendência central e de dispersão. Proceder-se-á, ainda, à análise multivariada por meio da regressão de Fama e French (2015), como forma de avaliar a relação entre as variáveis.

3.5 COLETA DE DADOS

A análise de dados foi secundária, com a utilização de dados já disponíveis em banco de dados (FLICK, 2013). A coleta foi realizada no banco de dados do Economática®, em relação aos dados de preço de fechamento das ações das empresas, quantidade de ações ao final de cada exercício, valor do índice de mercado de cada bolsa de valores e demonstrações contábeis das empresas. Foi utilizado também dados do órgão estatístico oficial do IBGE.

O período de análise dos dados será de julho de 2008 até junho de 2015, devido a esse período ser posterior à implantação do Plano Real e maior abertura do mercado brasileiro aos mercados estrangeiros, abrangendo sete anos e a periodicidade do retorno das carteiras será mensal. A periodicidade utilizada para o cálculo dos retornos das ações será mensal, conforme metodologia de Silva Neto *et al.* (2014). Os dados e os testes econométricos utilizados para análise serão realizados na planilha eletrônica do Microsoft Excel 2013, no software STATA® na versão 12 e no *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS® na versão 21.

3.6 HIPÓTESES DE PESQUISA

Afim de alcançar os objetivos desse estudo, parte-se das hipóteses de pesquisa para testarmos a validade do modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) no mercado brasileiro. Creswell (2010) reforça que o trabalho quantitativo de análise de uma teoria

explicativa da realidade deve ser pautado na verificação ou testagem de hipóteses. Ora, se tal modelo está sob investigação, o pesquisador precisa de dados que retratem a realidade e hipóteses para contestação ou confirmação da teoria apresentada.

Para Stock e Watson (2004), hipótese nula relaciona-se à individualização do que o pesquisador almeja testar. No caso da presente pesquisa, tal declaração diz respeito a não existir diferenças entre os grupos em relação às variáveis independentes utilizadas no modelo. Já hipótese alternativa, é uma segunda opção em relação à nula, no sentido de haver comparabilidade entre ambas. Nesta pesquisa, nos testes estatísticos realizados serão considerados 1% e 5% como parâmetro de aceitação ou rejeição das hipóteses significativas e 10% para marginalmente significativas. As nossas hipóteses nulas estão representadas por H0 e as hipóteses alternativas estão representadas por HX, conforme está descrito no Quadro 4 (3):

Quadro 4 – Hipóteses de Pesquisa e Objetivos Específicos

Este quadro apresenta as hipóteses de pesquisa, relacionando-as com os objetivos específicos deste trabalho. As hipóteses de pesquisa foram construídas de acordo com as variáveis prêmio de mercado ($R_M - R_F$), tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS), com o intuito de comprovar as diferenças de retornos entre as carteiras construídas por meio desses critérios. Os objetivos específicos podem ser visualizados na seção 1.3, as definições dessas variáveis na seção 3.3 e a formação das carteiras na seção 3.4.

Indicador	Hipóteses	Descrição	Objetivo Específico
Prêmio de Mercado	H0	Não há relação positiva entre o retorno da carteira e o retorno de mercado	Entender a relação existente entre os retornos em excesso do mercado acionário brasileiro e as variáveis explicativas do modelo de cinco fatores e da variável macroeconômica no mercado brasileiro
	H1	Há relação positiva entre o retorno da carteira e o retorno de mercado, há excesso de prêmio da carteira	
Carteiras de pequenas e grandes ações	H0	Não há relação positiva entre os retornos das carteiras de pequenas e grandes ações	
	H2	Há relação positiva entre o retorno das carteiras de pequenas e grandes ações	
Carteiras de alto e baixo <i>Book-to-Market</i>	H0	Não há relação positiva entre retornos das carteiras de alto e baixo <i>book-to-market</i>	
	H3	Há relação positiva entre o retorno das carteiras de alto e baixo <i>book-to-market</i>	
Carteiras de alta e baixa rentabilidade	H0	Não há relação positiva entre retornos das carteiras de alta e baixa rentabilidade	
	H4	Há relação positiva entre o retorno das carteiras de alta e baixa rentabilidade	

Indicador	Hipóteses	Descrição	Objetivo Específico
Carteiras de alto e baixo investimento	H0	Não há relação negativa entre retornos das carteiras de alto e baixo investimento	
	H5	Há relação negativa entre o retorno das carteiras de alto e baixo investimento	
Carteiras de alto e baixo crescimento	H0	Não há relação positiva entre retornos das carteiras de alto e baixo crescimento	
	H6	Há relação positiva entre retornos das carteiras de alto e baixo crescimento	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

O método utilizado foi o de regressão linear múltipla por meio dos mínimos quadrados ordinários, com metodologia semelhante à aplicada por Mussa (2007) e Galvão (2009), onde “o estimador de MQO escolhe os coeficientes de regressão de modo que a reta de regressão estimada seja a mais próxima possível dos dados observados, em que a proximidade é medida pela soma dos quadrados dos erros de previsão de Y dado X” (STOCK; WATSON, 2004, p. 67). Espera-se que o modelo estimado seja o mais próximo da realidade apurada por meio dos dados coletados.

3.7 ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS

O método escolhido requer validação de alguns pressupostos, tais como existência de uma relação linear entre as variáveis dependentes e independentes; estocasticidade de X em relação a Y, que foi medida por meio da correlação de Pearson; esperança do erro deve ser nula, sendo explorada por meio da estatística descritiva; ausência de correlação entre os erros, sendo mensurada por meio do teste de Durbin-Watson; normalidade dos erros, realizada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov; existência de homocedasticidade dos resíduos, identificada por meio do teste de Breusch-Pagan; e ausência de multicolinearidade, evidenciada por meio da estatística VIF (MUSSA, 2007; GALVÃO, 2009; GUJARATI; PORTER, 2011).

O coeficiente de Durbin-Watson identifica a existência de correlação entre os erros da regressão. Primeiramente, de acordo com o número de períodos (N) e o número de fatores variáveis independentes do modelo (k), identifica-se o valor de dL e du na tabela de Durbin-Watson. A partir de então, constrói-se os intervalos de acordo com o Quadro 5 (3):

Quadro 5 – Intervalos de Durbin-Watson

Intervalo	Intervalo 1	Intervalo 2	Intervalo 3	Intervalo 4	Intervalo 5
Limites	de 0 a dL	de dL a du	de du a 4-du	de 4-du a 4-dL	de 4-dL a 4
Resultado	Autocorrelação Positiva	Inconclusivo	Ausência de Autocorrelação	Inconclusivo	Autocorrelação Negativa

De posse dos limites numéricos de cada intervalo conforme o quadro acima, em cada modelo pode-se identificar onde está localizado o coeficiente corresponde e interpretar o modelo de acordo com a estatística de Durbin-Watson. Essa análise foi realizada conforme o Apêndice 2, identificando assim os intervalos correspondentes a cada modelo desenvolvido e a presença ou não de correlação entre os erros da regressão.

A partir de então, identificada relação linear entre as variáveis pelos pressupostos, procedeu-se à análise dos coeficientes da regressão. A interceptação da regressão diz respeito ao tamanho das variações dos preços que não conseguem ser explicadas pelo modelo, quando a significância da interceptação for confirmada. No caso do trabalho de Fama e French (2015), foram utilizadas as interceptações médias absolutas ($A|\alpha_i|$), com a interpretação de que quanto menor seu valor, melhor para a explicação do modelo. Já em Noda *et al.* (2016), foi utilizada a análise da interceptação por meio do α de Jensen. Tais autores ressaltam o fato de que, de acordo com seus resultados empíricos, à medida que foram incluídos novos fatores explicativos ao modelo CAPM, a quantidade de interceptos significativos diminuiu, corroborando com um maior poder explicativo dos modelos correspondentes.

Além disso, as principais análises foram feitas em relação ao desempenho do modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) e de três fatores de Fama e French (1993), além do modelo alternativo proposto com a introdução do fator de risco macroeconômico proposto. Para aprimorar nossa análise, também foi utilizada a comparação dos modelos através dos coeficientes de correlação, já que o “ R^2 mede a proporção de variação de Y, que é “explicada” pela equação de regressão múltipla” (PINDYCK; RUBINFELD, 2004, p. 100), ou seja, à medida que o coeficiente é mais próximo de 1, o modelo consegue explicar parcela maior das variâncias da regressão:

$$\sum (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (23)$$

Ora, se a variação de Y_i é igual a soma da variação dos resíduos e da variação explicada, respectivamente, quanto maior o valor da variação explicada, em relação ao total de Y_i , menor a variação dos resíduos, e melhor a explicação do modelo. Apesar disso, Pindyck e Rubinfeld (2004) ainda apontam ao fato de que tal indicador é sensível à inclusão ou exclusão de variáveis, sendo então a utilização do R^2 ajustado ou \bar{R}^2 a melhor maneira de buscar tais com comparações entre os modelos estatísticos, sendo este definido como função da variação dos resíduos e o Y da regressão:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{\widehat{Var}(\varepsilon)}{\widehat{Var}(Y)} \quad (24)$$

Então, o \bar{R}^2 pode subir ou diminuir à medida que são acrescentadas novas variáveis ao modelo. Por outro lado, a estatística F “permite testar a hipótese de que nenhuma das variáveis explanatórias ajuda a explicar a variação de Y” (PINDYCK; RUBINFELD, 2004, p. 102), ou seja, se o valor dessa estatística for próximo de zero, se aceita a hipótese nula e se o valor da estatística F for alto, rejeita a hipótese nula, e as variáveis explicam as variações do modelo estudado. Stock e Watson (2004) reforçam ainda que se deve atentar para o fato de mesmo com um R^2 alto, pode haver omissões de variáveis, que não foram incorporadas ao modelo, mas são significativas, e confirmar a relação de causalidade das relações entre as variáveis, já que podem haver outras variáveis que impactam nessa relação.

Por sua vez, a correlação mede “a força ou grau de associação linear entre duas variáveis [...], [e o coeficiente de correlação] mede a força dessa associação” (GUJARATI; PORTER, 2008, p. 43), ora, busca-se então baixas correlações entre os fatores explicativos nas diversas simulações, indicando que os fatores dizem respeito a partes diferentes das variações dos retornos.

Também foram analisados o tamanho do poder explicativo dos modelos de três, quatro (proposto), cinco e seis fatores (proposto), ou seja, R^2 e R^2 ajustado das regressões, conforme Málaga e Securato (2004), Mussa (2007), Mussa *et al.* (2011) e Rizzi (2012); análise comparativa do poder explicativo dos modelos; e análise do impacto dos fatores (betas), ou seja, tamanho dos coeficientes dos modelos.

Além disso, também ocorreu análise do impacto da inclusão da variável de risco macroeconômicas ao modelo, conforme objetivo específico, ao comportamento dos parâmetros dos modelos, ou seja, a análise comparativa da evolução dos parâmetros RM,

HML, SMB, RMW, CMA no Brasil. Por fim, a análise também foi sobre a identificação da redundância de algum fator explicativo, como o fator HML, ou não redundância deste fator, conforme metodologia de Fama e French (2015). Tal metodologia é semelhante à utilizada pelos autores no mercado americano.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Esta seção está dividida em estatística descritiva, onde são apontadas as principais características acerca da amostra de ativos selecionadas. Em seguida, pode-se verificar a análise do modelo propriamente dita que está dividida em três tópicos, sendo o primeiro deles acerca da validação dos pressupostos do modelo de regressão linear; o segundo, versa sobre a relação entre os fatores de risco do modelo e os retornos em excesso das carteiras de investimentos; e o terceiro, traz uma análise sobre os coeficientes dos fatores de risco e poder explicativo dos modelos.

4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Nesta seção, descreve-se as principais características acerca das ações e carteiras que foram utilizadas na amostra estudada. Optou-se pela classificação das carteiras anualmente, semelhante à metodologia de Fama e French (2015), já para os retornos dos ativos, foram utilizados dados mensais. Além disso, o período utilizado na análise é de julho de 2008 a junho de 2015.

Foram feitas algumas exclusões, conforme Málaga e Securato (2004), Mussa (2007), Galvão (2009), Rizzi (2012) e Argolo *et al.* (2012), em relação à presença de empresas financeiras na amostra; empresas com patrimônio líquido nulo ou negativo; ações com dados faltantes, em relação às variáveis independentes, em período superior a um ano consecutivo; eventuais *outliers* pertencentes à amostra; e ações de empresas sem valor de mercado nos períodos de fim de exercício.

No começo da amostra, no segundo semestre de 2008, o número de ações é relativamente pequeno, devido às exclusões feitas no período, como também à presença de empresas de capital aberto na bolsa brasileira. Apesar disso, o total de empresas analisadas são 180, sendo por volta de 170 ações no último período, com um valor de mercado que ultrapassa R\$ 1 trilhão na maioria dos anos estudados. Em relação ao retorno, observa-se que nos períodos iniciais eram mais voláteis, tendo diminuído sua variação nos períodos finais da amostra. As 180 empresas presentes na amostra estão distribuídas em 11 subsetores, conforme Figura 3 (4) a seguir:

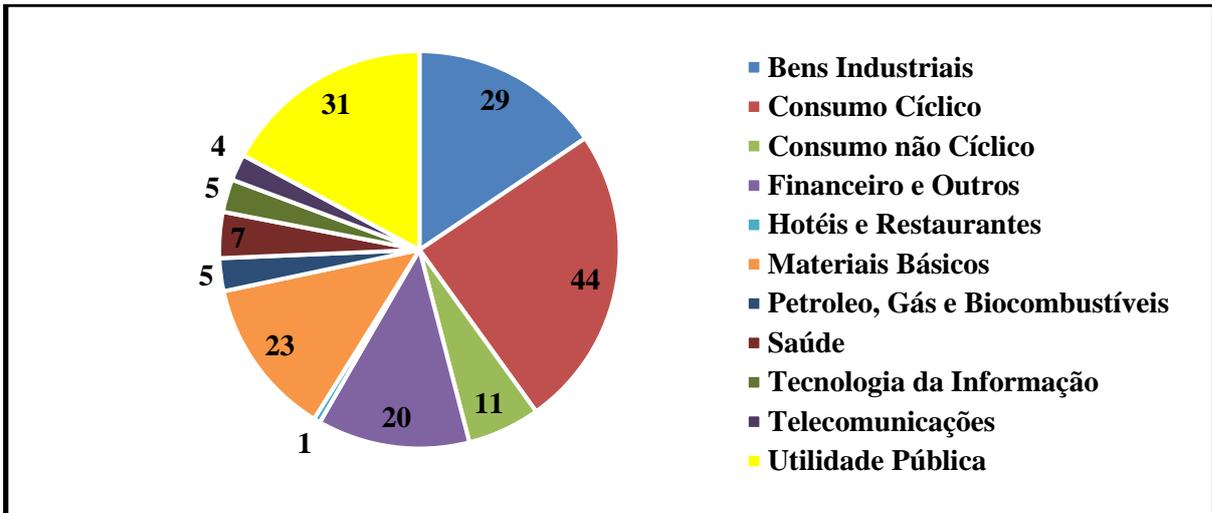


Figura 3 – Distribuição da Amostra por Subsetor

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A Figura 3 (4) mostra a distribuição das empresas da amostra por setor de atuação. Como se vê são mais representativos os setores de Consumo Cíclico (45), Utilidade Pública (32) e Bens Industriais (29) e Financeiro e Outros (23). Na Tabela 1 (4), observa-se a estatística descritiva das 32 carteiras formadas com os fatores de risco, com a média dos retornos, desvio-padrão dos retornos, retornos mínimo e máximo, valor de mercado médio e número de ações média, todos esses valores por carteira.

Tabela 1 – Estatística Descritiva das 32 Carteiras, ponderadas pelo Valor de Mercado

Esta tabela apresenta as estatísticas descritivas (média dos retornos, desvio padrão dos retornos, mínimo retorno, máximo retorno, valor de mercado médio, quantidade de ações média na carteira) para os retornos em excesso das 32 carteiras construídas com ponderação pelo valor de mercado. As definições dessas carteiras construídas podem ser visualizadas na seção 3.4.

Carteiras	Média dos Retornos	Desvio Padrão dos Retornos	Mínimo Retorno	Máximo Retorno	Valor de Mercado Médio	Qtde. de Ações Média
C1	0,031	0,086	-0,113	0,319	R\$ 1.537.481,21	3
C2	0,023	0,091	-0,361	0,265	R\$ 3.735.197,83	5
C3	0,024	0,085	-0,222	0,330	R\$ 2.953.269,91	5
C4	0,023	0,112	-0,413	0,455	R\$ 5.785.682,68	5
C5	0,042	0,091	-0,226	0,309	R\$ 2.756.903,78	3
C6	0,005	0,083	-0,206	0,319	R\$ 8.041.920,44	5
C7	0,022	0,104	-0,195	0,378	R\$ 2.483.113,55	2
C8	0,019	0,108	-0,272	0,357	R\$ 7.555.101,04	4
C9	0,017	0,117	-0,280	0,416	R\$ 19.144.565,91	2

Carteiras	Média dos Retornos	Desvio Padrão dos Retornos	Mínimo Retorno	Máximo Retorno	Valor de Mercado Médio	Qtde. de Ações Média
C10	0,012	0,120	-0,326	0,492	R\$ 29.731.618,14	3
C11	0,038	0,111	-0,284	0,514	R\$ 24.429.689,88	2
C12	0,025	0,105	-0,317	0,395	R\$ 127.749.233,72	5
C13	0,023	0,065	-0,172	0,219	R\$ 30.943.065,59	3
C14	0,013	0,075	-0,308	0,220	R\$ 203.195.650,61	11
C15	0,011	0,079	-0,175	0,335	R\$ 26.606.400,24	4
C16	0,019	0,102	-0,326	0,637	R\$ 131.953.635,14	8
C17	0,015	0,063	-0,237	0,216	R\$ 6.128.663,36	9
C18	0,027	0,127	-0,265	0,455	R\$ 1.436.289,57	2
C19	0,032	0,080	-0,172	0,304	R\$ 4.049.008,72	9
C20	0,031	0,099	-0,209	0,259	R\$ 2.328.489,97	4
C21	0,024	0,089	-0,189	0,384	R\$ 3.327.282,43	4
C22	0,025	0,078	-0,233	0,204	R\$ 3.751.388,42	3
C23	0,024	0,110	-0,170	0,618	R\$ 2.207.826,17	3
C24	0,014	0,084	-0,139	0,244	R\$ 2.341.870,88	2
C25	0,017	0,085	-0,172	0,193	R\$ 30.996.020,04	4
C26	-0,010	0,071	-0,230	0,114	R\$ 33.157.515,41	2
C27	0,026	0,083	-0,202	0,265	R\$ 84.150.906,45	7
C28	0,026	0,138	-0,344	0,401	R\$ 135.373.402,74	4
C29	0,031	0,071	-0,124	0,243	R\$ 93.738.303,41	8
C30	0,026	0,061	-0,214	0,178	R\$ 42.983.176,05	5
C31	0,033	0,062	-0,105	0,160	R\$ 172.642.842,80	3
C32	0,014	0,073	-0,214	0,184	R\$ 163.075.480,43	3
Média Simples	0,023	0,058	-0,206	0,186	-	-
Média Ponderada	0,019	0,064	-0,243	0,163	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Observa-se que a grande maioria das carteiras (31) possuem retorno médio mensal positivo, além disso, das dez com maiores retornos, 7 são do tipo *Slow* e 6 são do tipo *Conservative*, já em relação às dez com menores retornos, 7 são do tipo *Big* e 6 do tipo *Robust*, indicando que tais classificações podem ter relação com os retornos alcançados. Em relação ao Valor de Mercado médio, nas dez maiores carteiras, 7 delas são do tipo *Agressiva* e 7 *Slow* e das dez menores, 7 delas são do tipo *Conservative*. Nos outros tipos de carteiras não se observou nenhum padrão em relação ao tipo de carteira. No que diz respeito à quantidade média de ações por carteira, houve variação de 2 a 11 (C14).

Em relação aos fatores de risco, onde foram calculadas as diferenças de retornos entre as carteiras classificadas de acordo com cada um, obteve-se 84 observações, referentes aos

meses de análise dos dados. A Tabela 2 (4) ilustra a estatística descritiva desses fatores, onde se vê que as diferenças de retorno médias positivas ficam para os fatores SMB, HML e CMA e os demais obtiveram essas diferenças negativas. Pode-se verificar que os fatores com maior variação são os fatores SMB e CMA, apesar disso, não foram esses que obtiveram a maior variação relativa (coeficiente de variação), que é a relação entre o desvio-padrão e a média, neste caso, os que representam maiores variações são os fatores HML e FMS. A amplitude dos dados corrobora com a maior variação média com o fator FMS, mas o SMB apresentou alta amplitude também, a maior de todos os fatores. A menor delas foi verificada no R_M-R_F com valores inferiores a 1.

Tabela 2 – Estatística Descritiva dos Fatores de Risco

Esta tabela apresenta as estatísticas descritivas (número de observações, média, desvio padrão, mínimo e máximo) para as variáveis estudadas, que são tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). As definições das variáveis características das empresas podem ser visualizadas na seção 3.3.

Fatores de Risco	SMB	HML	R_M-R_F	RMW	CMA	FMS
N	84	84	84	84	84	84
Média	0,069	0,022	-0,006	-0,038	0,092	-0,018
Desvio Padrão	0,517	0,470	0,065	0,457	0,528	0,488
Mínimo	-1,437	-1,596	-0,256	-1,773	-1,134	-1,500
Máximo	1,751	0,920	0,150	0,831	2,177	1,683

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Em relação ao trabalho de Fama e French (2015), todos os fatores de risco tiveram a média dos retornos em excesso positivas, diferentemente desta. Salienta-se a diferença em relação à quantidade de meses da amostra é muito grande, onde na americana foram 606 meses, enquanto nesta pesquisa de 84 meses. Dadas as diversas simulações, as estatísticas descritivas dos fatores de risco de Fama e French (2015) foram mais constantes para o fator tamanho e para os outros fatores dependem variam de acordo com a construção das carteiras.

4.2 ANÁLISE DO MODELO

Para melhor visualizar as diferenças entre os retornos dos ativos, optou-se realizar uma análise semelhante à de Fama e French (2015), com a distribuição dos ativos em 25 carteiras, sendo evidenciadas em matrizes com a alocação de dois fatores por vez. Com a introdução do

fator macroeconômico crescimento no modelo original, optou-se então pela distribuição dos ativos em 32 carteiras, classificadas de acordo com a mediana da quantidade dos ativos referentes a cada período. Sendo assim, a construção dos fatores de risco e as regressões realizadas foram feitas com os valores referentes à classificação dos ativos nas 32 carteiras.

No Apêndice C, observa-se a quantidade média de ações alocadas em 25 carteiras de ativos, sendo agrupadas de acordo com dois fatores de risco por vez. Nas Tabelas 4 (4), 5 (4), 6 (4) e 7 (4) observa-se a mesma alocação dos ativos, mas com a demonstração dos retornos em excesso dessas carteiras em relação ao ativo livre de risco em cada período. Com o objetivo de realizar comparações, essas 25 carteiras foram construídas em relação a duas métricas, uma sem ponderação pelo valor de mercado e outra com a ponderação pelo valor de mercado de cada ativo. Já no caso das 32 carteiras de ativos, os fatores de risco foram construídos apenas com a ponderação pelo valor de mercado dos ativos mensalmente.

4.2.1 Validação do Modelo de Regressão Linear Múltipla

Conforme explicado nos procedimentos metodológicos, para que a regressão linear múltipla seja válida é necessária a confirmação de alguns pressupostos. No Apêndice B são mostrados os coeficientes dos pressupostos. No Painel A, observa-se a estocasticidade das variáveis independentes em relação à variável dependente, que foram medidas por meio da correlação de Pearson. São listadas as 34 carteiras formadas (32 carteiras e mais duas com as médias simples e ponderada dos retornos) e os respectivos coeficientes de correlação entre o excesso de retorno das carteiras e os fatores de risco. O prêmio de mercado é o que possui relação significativa com 32 carteiras, mas observa-se relação linear e significativa com todos os fatores de risco, dependendo da carteira analisada.

Já no Painel B do Apêndice B, vê-se três tabelas que constam os coeficientes de Durbin-Watson das regressões das carteiras, que mede a ausência de Correlação entre os erros. A primeira delas que consta o Diagrama dos Testes de Durbin-Watson ilustra a construção da tabela para verificação dos intervalos em que o coeficiente pode ser alocado. Tais valores dependem do número de períodos (N) e do número de fatores explicativos (k). Os coeficientes de Durbin-Watson de cada modelo e cada carteira estão presentes na segunda tabela. E na terceira tabela, os intervalos em que esses coeficientes se encaixam, onde podemos observar as classificações como: intervalo 1 (autocorrelação positiva); intervalo 2

(inconclusivo); intervalo 3 (ausência de autocorrelação); intervalo 4 (inconclusivo); intervalo 5 (autocorrelação negativa). Nos resultados constam 8 modelos com autocorrelação positiva, 79 com resultado inconclusivo, 172 com ausência de autocorrelação e apenas 13 com autocorrelação negativa.

Por sua vez, no Painel C do Apêndice B, observa-se o teste de Teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e a média dos resíduos das regressões onde podemos verificar que todas as carteiras em todos os modelos nos levam a concluir que os dados utilizados são correspondentes a uma distribuição normal. No Painel D do mesmo apêndice, observa-se a significância do Teste de Breusch-Pagan, que pode nos informar se os resíduos da regressão são homocedásticos, para significância maior que 0,05; e para significância menor que 0,05, os resíduos são heterocedásticos. Os resultados apontam que há carteiras cujos resíduos foram heterocedásticos o que poderia invalidar os modelos propostos, apesar disso, nesses casos, foram processadas regressões robustas, para que esses resíduos fossem homocedásticos.

Por fim, no Painel E do Apêndice B, vê-se a estatística VIF ou *Variance Inflation Factor*, cujo coeficiente mede a presença ou ausência de multicolinearidade. Para valores acima de 10, há multicolinearidade e para valores menores que 10, ausência. No caso dos modelos propostos, observa-se que em nenhum deles foi detectada multicolinearidade, o que pode validar tais modelos. Sendo assim, de posse dos coeficientes e significâncias calculados, pode-se inferir que o método de regressão linear múltipla sugerido é válido para a análise.

4.2.2 Relação entre os Fatores de Risco e os Retornos em Excesso das Carteiras de Investimentos

Nesta seção os fatores de risco são cruzados para identificação de sua relação com os retornos em excesso das carteiras de investimentos, conforme primeiro objetivo específico. Inicialmente, tem-se a matriz de correlação dos fatores, onde se pode verificar o comportamento de cada um em relação aos outros. Em seguida, nas Tabelas 4 (4), 5 (4), 6 (4) e 7 (4), identificam-se os retornos em excesso das 25 carteiras construídas com e sem ponderação pelo valor de mercado. E, por fim, vê-se as quantidade e natureza de relações entre os retornos e os fatores de risco e a comparação com os resultados empíricos já realizados por outros autores.

4.2.2.1 Correlação entre os Fatores de Risco

Na Tabela 3 (4), observa-se a matriz de correlação de Pearson entre os seis fatores de risco que serão utilizados nas análises. Vê-se que a maior correlação é entre o fator prêmio de mercado e CMA (-0,547), além da significância a 0,01, sendo assim, pode-se inferir que ambos os fatores são compostos pelas mesmas partes da variação dos retornos. Além destas, foram identificadas correlações significativas entre o prêmio com todos os fatores de risco, tamanho (-0,241), *book-to-market* (0,357), rentabilidade (-0,290) e crescimento (0,369).

Tabela 3 – Matriz de Correlação de Pearson entre os Fatores de Risco

As variáveis estudadas foram o tamanho (SMB), o *book-to-market* (HML), o prêmio de mercado ($R_M - R_F$), a rentabilidade (RMW), o investimento (CMA) e o crescimento (FMS). As definições das variáveis características das empresas podem ser visualizadas na seção 3.3. Esta tabela apresenta a matriz das correlações entre as variáveis, das quais são consideradas as regressões lineares com dados em série temporal. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Fatores de Risco	SMB	HML	$R_M - R_F$	RMW	CMA	FMS
SMB	1,000	-	-	-	-	-
HML	-0,186*	1,000	-	-	-	-
$R_M - R_F$	-0,241**	0,357***	1,000	-	-	-
RMW	-0,005	-0,186*	-0,290***	1,000	-	-
CMA	0,068	-0,472***	-0,547***	0,107	1,000	-
FMS	0,036	0,135	0,369***	-0,230**	-0,310***	1,000

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Ainda ocorreram correlações significativas entre o fator de risco tamanho com o *book-to-market* (-0,186) e com o prêmio (-0,241), ambas em sentido contrário; entre o *book-to-market* e o prêmio (0,357) e com o investimento (-0,472). Além disso, o fator crescimento teve correlação significativa com a rentabilidade (-0,230) e com o investimento (-0,310). Tais resultados indicam que esses fatores explicam partes comuns das variações dos retornos, salientando-se ainda que os valores das correlações não são altos.

No caso da amostra de Fama e French (2015), os resultados foram um pouco similares para o fator tamanho, que foi negativamente relacionado com *book-to-market*, rentabilidade e investimento; para a correlação entre investimento e rentabilidade também foi positiva; e para o fator mercado, que foi negativamente relacionado com rentabilidade e investimento. Apesar disso, foi divergente em relação ao fator prêmio de mercado, que na nossa amostra teve correlação positiva com o *book-to-market* e na amostra de Fama e French (2015) a correlação

foi negativa. Vale salientar ainda que a maioria das correlações ficaram abaixo de 0,400, indicando que os fatores explicam partes diferentes das variações dos retornos dos ativos no mercado brasileiro, não sendo também identificada, redundância de nenhum fator de risco.

4.2.2.2 Relação entre os Fatores de Risco e os Retornos em Excesso

A análise então foi realizada primeiramente com a construção de 25 carteiras de investimentos e, conforme o Apêndice C, pode-se observar a quantidade média de ações quando foram distribuídas. No Painel A, nas carteiras formadas por Tamanho-*Book-to-Market*, a carteira que possui mais ações em média foi a do tipo *Small-High*, com 14 ações e a menor do tipo *3-High*, sendo a moda as carteiras com a quantidade de 6 ações. No Painel B, tem-se as carteiras formadas por Tamanho-Rentabilidade, onde boa parte das carteiras (12) possui 6 ações, seguida por aquelas com 5 ações (9), variando somente de 4 a 7 ações por carteira. Nos Painéis C e D, as quantidades das carteiras formadas por Tamanho-Investimento e Tamanho-Crescimento variam de 3 a 10 ações, sendo boa parte delas com 6 ações. No Painel E, com carteiras formadas por *Book-to-Market-Rentabilidade*, a quantidade de ações por carteira varia de 3 a 8. Nos Painéis F e G de carteiras formadas por *Book-to-Market-Investimento* e *Book-to-Market-Crescimento*, respectivamente, a maioria das carteiras foram compostas por 6 ações. No Painel H, tem-se a quantidade de ações em carteiras formadas por Rentabilidade-Investimento e no I por carteiras de Rentabilidade-Crescimento cuja maioria das quantidades também variou de 4 a 8 ações. Por fim, no Painel J com carteiras formadas por Investimento-Crescimento, a quantidade de ações por carteira varia de 2 a 13 ações.

Nas Tabelas 4 (4) e 5 (4), pode-se verificar o retorno em excesso médio das 25 carteiras construídas sem ponderação pelo valor de mercado. No Painel A da Tabela 4 (4), foram formadas carteiras distribuídas por Tamanho-*Book-to-Market*. Em relação ao efeito *book-to-market*, observa-se em um dos cinco grupos uma relação decrescente, ou seja, à medida que as carteiras vão passando de *Low* para *High*, seus retornos em excesso diminuem. Este grupo é o *Big*, onde o retorno em excesso passa de 0,015 para 0,005, com uma diferença de 0,010, com exceção do grupo *High*.

Ainda no Painel A, em relação ao tamanho, sua presença é identificada nas carteiras dos grupos *Low*, 2, 3 e 4, obtendo uma relação crescente com o tamanho da carteira, ou seja, à medida que a carteira se torna *Big*, seus retornos em excesso aumentam, apenas no grupo *Low*, e decrescente nos demais grupos. No grupo *Low*, o retorno em excesso passa de -0,001

para 0,015; no grupo 2, passa de 0,034 para 0,012; no grupo 3, com exceção da carteira *Small*, o retorno em excesso passa de 0,022 para 0,012; e no grupo 4, o retorno passa de 0,030 para 0,005.

Tabela 4 – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por Tamanho com *Book-to-Market*, Rentabilidade, Investimento e Crescimento; e *Book-to-Market* com Rentabilidade sem ponderação pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, correspondendo 84 meses

A alocação das carteiras foi realizada no começo de cada mês de julho do ano correspondente. A variável tamanho (SMB) foi construída a partir da mediana do valor de mercado das ações na Bovespa, considerando os dados do fim do período. A variável *book-to-market* (HML) foi construída a partir da divisão entre o valor contábil de ações ordinárias dividido pelo valor de mercado da empresa ao final do ano anterior. A variável rentabilidade (RMW) foi construída a partir da divisão entre a receita menos o CMV, despesas com juros e vendas, despesas gerais e despesas administrativas no ano anterior, divididos pelo patrimônio líquido. A variável investimento (CMA) foi construída a partir da divisão dos ativos totais no último anterior e ativos totais no ano imediatamente anterior. A variável crescimento (FMS) foi construída pela divisão entre o crescimento da receita bruta de vendas da empresa sobre crescimento do produto interno bruto no ano anterior, descontada a inflação do período. Após a construção das variáveis, as ações foram dispostas em ordem crescente e divididas em percentis de 20% cada um. Neste caso, os retornos das carteiras não são ponderados pelo valor de mercado, sendo feita a média simples entre as ações.

Painel A: Carteiras formadas por Tamanho e *Book-to-Market*

QUINTIS	<i>Low</i>	2	3	4	<i>High</i>
<i>Small</i>	-0,001	0,034	0,011	0,030	0,022
2	0,010	0,008	0,022	0,004	0,012
3	0,017	0,017	0,021	0,006	0,016
4	0,014	0,012	0,017	0,005	0,031
<i>Big</i>	0,015	0,012	0,012	0,005	0,014

Painel B: Carteiras formadas por Tamanho e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Small</i>	0,045	0,042	0,022	0,004	0,004
2	0,022	0,009	0,020	0,011	0,003
3	0,002	0,016	0,015	0,023	0,009
4	0,014	0,007	0,007	0,018	0,014
<i>Big</i>	0,015	0,006	0,018	0,013	0,008

Painel C: Carteiras formadas por Tamanho e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Small</i>	0,011	0,021	0,032	0,016	0,084
2	0,009	0,011	0,009	0,020	0,007
3	0,007	0,024	0,024	0,015	0,004
4	0,034	0,023	0,012	0,010	0,000
<i>Big</i>	0,016	0,026	0,019	0,004	0,004

Painel D: Carteiras formadas por Tamanho e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Small</i>	0,021	0,019	0,030	0,017	0,019
2	0,018	0,002	0,021	0,018	0,001
3	0,000	0,032	0,018	0,018	0,001
4	0,012	0,014	0,019	0,004	0,005
<i>Big</i>	0,014	0,017	0,010	0,015	0,002

Painel E: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Low</i>	0,017	0,003	0,017	0,015	0,002
2	0,004	0,006	0,018	0,027	0,017
3	0,017	0,015	0,020	0,017	0,017
4	0,016	0,015	0,009	0,008	-0,012
<i>High</i>	0,027	0,020	0,011	0,005	0,015

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Por sua vez, no Painel B da Tabela 4 (4), com carteiras formadas evidenciando a relação em termos de Tamanho-Rentabilidade, observa-se o efeito rentabilidade onde os retornos das carteiras diminuem à medida que as empresas que a compõem vão aumentando seus lucros. No grupo *Small*, a diferença de retorno passou de 0,045 para 0,004; já no grupo 2, foi um pouco menor de 0,022 para 0,003. Por sua vez, em relação ao efeito tamanho, pode-se observá-lo nos grupos 2 e 3 das carteiras classificadas por rentabilidade. A maior diferença visto que o retorno em excesso das carteiras do grupo 2 que foi de 0,042 para 0,006 e para o grupo 3 passou de 0,022 para 0,007; sendo assim, o retorno em excesso diminui à medida que o valor de mercado das ações aumenta.

Já no Painel C da Tabela 4 (4), tem-se as carteiras formadas por Tamanho-Investimento. Em relação ao efeito investimento, pode-se verificar situações opostas entre os grupos *Small* e os demais. No grupo *Small*, o retorno em excesso aumenta à medida que as carteiras vão se tornando mais agressivas, passando de 0,011 para 0,084; já nos grupos 3, 4 e *Big*, os retornos em excesso diminuem com os investimentos crescentes das empresas das carteiras, passando de 0,024 para 0,004, no grupo 3; de 0,034 para 0,000, no grupo 4; e 0,026 para 0,004, no grupo *Big*. No que diz respeito ao efeito tamanho, ele pode ser identificado nos grupos 4 e *Agressive*, e em todos eles os retornos das carteiras diminuem à medida que as carteiras aumentam seu valor de mercado. A maior diferença se observa no grupo *Conservative* onde, passa de 0,084 para 0,004.

Por sua vez, no Painel D da Tabela 4 (4), nas carteiras formadas por Tamanho-Crescimento, observa-se a presença tímida do efeito crescimento, em relação as carteiras

classificadas por tamanho. Apenas no grupo 3 por tamanho, com exceção do grupo *Slow*, vê-se que os retornos diminuem à medida que as carteiras vão saindo de *Slow* para *Fast*, onde passa o retorno em excesso passa de 0,032 para 0,001. A relação entre os retornos em excesso e o efeito tamanho, vê-se que ela é decrescente, ou seja, nos grupos 3 e *Fast*, os retornos em excesso diminuem à medida que aumenta o valor de mercado da carteira. No grupo 3, passa de 0,030 para 0,010; já no grupo *Fast*, o retorno em excesso passa de 0,019 para 0,002.

No Painel E da Tabela 4 (4) pode-se observar os retornos em excesso das carteiras formadas por *Book-to-Market-Rentabilidade*. A relação entre os retornos em excesso e rentabilidade, nessa classificação de carteiras, é decrescente quando se observam os grupos *Low*, 4 e *High* deste painel. A diferença de retorno nos grupos *Low* e 4 de *book-to-market*, foram de 0,015 e 0,028, respectivamente. No grupo *High*, com exceção das carteiras *Robust*, o retorno em excesso passou de 0,027 para 0,005. Já a relação entre *book-to-market* e retornos em excesso das carteiras, vê-se que os resultados foram diferentes. No grupo 2, observa-se um aumento de retorno em excesso à medida que as carteiras passam de *Low* para *High*, passando de 0,003 para 0,020; já no grupo 4, observa-se uma diminuição do retorno em excesso, passando de 0,027 para 0,005.

Já no Painel F da Tabela 5 (4), tem-se as carteiras formadas por *Book-to-Market-Investimento*. Em relação ao efeito investimento, observa-se sua presença nos grupos 2, 3 e *High*. No grupo 2 e 3, a relação com os retornos em excesso é decrescente à medida que a carteira vai se tornando *Agressiva*, passando de 0,033 para -0,004, no grupo 2, e de 0,028 para 0,004, no grupo 3. Já no grupo *High*, acontece o inverso, os retornos em excesso aumentam com o incremento do investimento, passando de 0,007 para 0,023. Já em relação ao efeito *book-to-market*, pode-se observar nos grupos 3, 4 e *Agressiva* uma tendência de alta, ou seja, à medida que as carteiras aumentam seu valor, há uma tendência para aumento do seu retorno em excesso. Nas carteiras do grupo 3, o retorno em excesso passa de 0,002 para 0,049; no grupo 3 de 0,004 para 0,024; e no grupo *Agressiva*, de -0,004 para 0,023, com uma diferença de retorno de 0,027 entre os extremos desse grupo.

Tabela 5 – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por *Book-to-Market* com Investimento e Crescimento; Rentabilidade com Investimento e Crescimento; e Investimento e Crescimento, sem ponderação pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, considerando 84 meses

A alocação das carteiras foi realizada no começo de cada mês de julho do ano correspondente. A variável tamanho (SMB) foi construída a partir da mediana do valor de mercado das ações na Bovespa, considerando os dados do fim do período. A variável *book-to-market* (HML) foi

construída a partir da divisão entre o valor contábil de ações ordinárias dividido pelo valor de mercado da empresa ao final do ano anterior. A variável rentabilidade (RMW) foi construída a partir da divisão entre a receita menos o CMV, despesas com juros e vendas, despesas gerais e despesas administrativas no ano anterior, divididos pelo patrimônio líquido. A variável investimento (CMA) foi construída a partir da divisão dos ativos totais no último anterior e ativos totais no ano imediatamente anterior. A variável crescimento (FMS) foi construída pela divisão entre o crescimento da receita bruta de vendas da empresa sobre crescimento do produto interno bruto no ano anterior, descontada a inflação do período. Após a construção das variáveis, as ações foram dispostas em ordem crescente e divididas em percentis de 20% cada um. Neste caso, os retornos das carteiras não são ponderados pelo valor de mercado, sendo feita a média simples entre as ações.

Painel F: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Low</i>	0,006	0,010	0,002	0,004	0,011
2	0,015	0,033	0,021	0,004	-0,004
3	0,028	0,022	0,024	0,018	0,004
4	0,011	0,011	0,008	0,011	0,016
<i>High</i>	0,007	0,014	0,049	0,024	0,023

Painel G: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Low</i>	-0,005	0,012	0,014	0,011	-0,006
2	0,025	0,032	0,017	0,011	-0,003
3	0,003	0,026	0,023	0,021	0,005
4	0,017	0,005	0,022	0,019	0,015
<i>High</i>	0,013	0,020	0,020	0,014	0,021

Painel H: Carteiras formadas por Rentabilidade e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Weak</i>	0,009	0,033	0,034	0,028	0,002
2	0,010	0,014	0,012	0,009	0,022
3	0,021	0,017	0,018	0,010	0,002
4	0,014	0,024	0,020	0,010	0,003
<i>Robust</i>	-0,002	0,009	0,010	0,006	0,002

Painel I: Carteiras formadas por Rentabilidade e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Weak</i>	0,034	0,016	0,029	0,022	0,006
2	0,017	0,013	0,016	0,013	0,009
3	0,015	0,026	0,017	0,012	0,000
4	0,002	0,025	0,021	0,013	0,002
<i>Robust</i>	0,004	0,007	0,011	0,013	-0,005

Painel J: Carteiras formadas por Investimento e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Conservative</i>	0,002	0,021	0,025	0,011	0,001
2	0,027	0,015	0,019	0,021	0,003

3	0,017	0,024	0,015	0,023	0,007
4	0,025	0,015	0,012	0,017	-0,001
<i>Agressiva</i>	0,025	-0,010	0,009	0,007	0,002

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Por sua vez, no Painel G da Tabela 5 (4), vê-se as carteiras formadas por *Book-to-Market*-Crescimento, onde se evidencia a presença do efeito crescimento em relação ao PIB, com exceção do grupo *Slow*, nas carteiras dos grupos 2 e 3, com uma tendência à diminuição dos retornos em excesso à medida que as empresas vão aumentando seu crescimento em relação ao PIB. No grupo 2, o retorno em excesso passa de 0,032 para -0,003; e, no grupo 3, de 0,026 para 0,005. Já em relação ao efeito *book-to-market*, ainda no Painel G da Tabela 5 (4), ele é perceptível claramente apenas no grupo *Fast*, onde se observa uma tendência para aumento dos retornos em excesso dessas carteiras, eles partem de -0,006 para 0,021.

No Painel H da Tabela 5 (4), nas carteiras formadas por Rentabilidade-Investimento, observa-se o efeito investimento nos grupos 3 e 4 das carteiras classificadas por rentabilidade. No grupo 3 de rentabilidade, o retorno em excesso vai de 0,021 para 0,002, com uma tendência decrescente à medida que a carteira aumenta seu investimento, já no grupo 4, a tendência também é decrescente, onde, com exceção do grupo *Conservative*, o retorno em excesso passa de 0,024 para 0,003, uma diferença de 0,021 de decréscimo no retorno. Por sua vez, observando o efeito rentabilidade nos retornos em excesso, a presença do efeito é observada apenas no grupo 4 com uma diferença de retorno de 0,022, entre rentabilidade baixa e alta. Nos outros grupos não foi observado nenhum padrão, com variações ora crescentes e ora decrescentes.

Em seguida, no Painel I da Tabela 5 (4), tem-se as carteiras formadas por Rentabilidade-Crescimento, vê-se a presença do efeito crescimento nos grupos *Weak*, 2, 3 e 4. O retorno em excesso passa de 0,034 para 0,006, no grupo *Weak*; de 0,017 para 0,009, no grupo 2; de 0,026 para 0,000, no grupo 3; e de 0,025 e 0,002, no grupo 4; indicando assim uma relação decrescente entre o retorno e o crescimento da receita da carteira em relação ao PIB. Já o efeito rentabilidade é observado em apenas um dos cinco grupos divididos, sendo o grupo *Slow*. Nestes casos, também se vê uma tendência de diminuição dos retornos em excesso à medida que se aumenta a rentabilidade. A diferença de retorno em excesso vista é de 0,032, passando de 0,034 para 0,002, no grupo 4 de rentabilidade.

Por fim, no Painel J da Tabela 5 (4), nas carteiras formadas por Investimento-Crescimento, observa-se o efeito crescimento nos grupo 4 e *Agressiva* de classificação por

investimento, onde, no grupo 4, os retornos em excesso passam de 0,025 para -0,001, obtendo uma diferença de retornos de 0,026; já no grupo *Agressivo*, passa de 0,025 para 0,002. Por sua vez, a observação do efeito investimento é vista nos grupos *Slow* e 3 de crescimento. No *Slow*, a relação é crescente, já no grupo 3 a relação com os retornos é decrescente, onde à medida que aumenta o nível de investimento, diminuem os retornos em excesso.

Nas Tabelas 6 (4) e 7 (4), vê-se o retorno em excesso médio das 25 carteiras construídas com a ponderação pelo valor de mercado. No Painel A da Tabela 6 (4), foram formadas carteiras distribuídas por *Tamanho-Book-to-Market*, em apenas um grupo dos cinco classificados por tamanho observa-se a presença do efeito valor, onde à medida que aumenta a relação entre valor de mercado e valor contábil, o retorno em excesso das ações também aumenta. No grupo *Small*, com exceção do grupo 2 de *book-to-market*, o retorno em excesso passa de -0,004 para 0,027.

Ainda no Painel A da Tabela 6 (4), em relação ao efeito tamanho, identificado pelos retornos em excesso vistos na vertical, foi identificado nos cinco grupos classificados por valor. No primeiro, o retorno é crescente, passando de -0,004 para carteiras *Small* e 0,024 para *Big*. Nos outros grupos, o retorno em excesso é decrescente, onde no grupo 2, passa de 0,035 para 0,008, com exceção das carteiras 2 neste grupo; no grupo 3, passa de 0,030 para 0,015; já no grupo 4, passa de 0,023 para 0,005; e no grupo High, passa de 0,027 para 0,019.

Tabela 6 – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por Tamanho com *Book-to-Market*, Rentabilidade, Investimento e Crescimento; e *Book-to-Market* com Rentabilidade ponderadas pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, correspondendo 84 meses

A alocação das carteiras foi realizada no começo de cada mês de julho do ano correspondente. A variável tamanho (SMB) foi construída a partir da mediana do valor de mercado das ações na Bovespa, considerando os dados do fim do período. A variável *book-to-market* (HML) foi construída a partir da divisão entre o valor contábil de ações ordinárias dividido pelo valor de mercado da empresa ao final do ano anterior. A variável rentabilidade (RMW) foi construída a partir da divisão entre a receita menos o CMV, despesas com juros e vendas, despesas gerais e despesas administrativas no ano anterior, divididos pelo patrimônio líquido. A variável investimento (CMA) foi construída a partir da divisão dos ativos totais no último anterior e ativos totais no ano imediatamente anterior. A variável crescimento (FMS) foi construída pela divisão entre o crescimento da receita bruta de vendas da empresa sobre crescimento do produto interno bruto no ano anterior, descontada a inflação do período. Após a construção das variáveis, as ações foram dispostas em ordem crescente e divididas em percentis de 20% cada um. Neste caso, os retornos das carteiras são ponderados pelo valor de mercado, sendo feita a média ponderada entre as ações.

Painel A: Carteiras formadas por Tamanho e *Book-to-Market*

QUINTIS	<i>Low</i>	2	3	4	<i>High</i>
---------	------------	---	---	---	-------------

<i>Small</i>	-0,004	0,035	0,011	0,023	0,027
2	0,014	0,013	0,030	0,013	0,022
3	0,026	0,021	0,026	0,013	0,019
4	0,019	0,017	0,021	0,013	0,034
<i>Big</i>	0,024	0,008	0,015	0,005	0,019

Painel B: Carteiras formadas por Tamanho e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Small</i>	0,049	0,044	0,017	0,006	0,015
2	0,022	0,017	0,028	0,018	0,016
3	0,013	0,021	0,021	0,034	0,014
4	0,019	0,013	0,013	0,023	0,018
<i>Big</i>	0,021	0,004	0,015	0,014	0,015

Painel C: Carteiras formadas por Tamanho e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Small</i>	0,023	0,022	0,037	0,025	0,086
2	0,018	0,018	0,013	0,026	0,013
3	0,015	0,028	0,030	0,023	0,013
4	0,040	0,024	0,017	0,015	0,007
<i>Big</i>	0,024	0,028	0,022	-0,001	0,008

Painel D: Carteiras formadas por Tamanho e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Small</i>	0,024	0,022	0,025	0,023	0,018
2	0,027	0,007	0,027	0,020	0,007
3	0,010	0,041	0,022	0,023	0,007
4	0,019	0,022	0,025	0,008	0,008
<i>Big</i>	0,019	0,016	0,013	0,012	0,004

Painel E: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Low</i>	0,019	0,010	0,023	0,015	0,016
2	0,006	-0,001	0,012	0,030	0,015
3	0,024	0,007	0,020	0,018	0,026
4	0,009	0,012	0,009	0,013	0,004
<i>High</i>	0,034	0,026	0,012	-0,001	0,011

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

No Painel B da Tabela 6 (4), com carteiras formadas evidenciando a relação em termos de Tamanho-Rentabilidade, observa-se então a presença do efeito rentabilidade. Se verificamos o grupo *Small*, o retorno em excesso das carteiras *Weak* é maior e vai caindo até a classificação como carteiras do grupo 4, com exceção de *Robust*. No grupo *Small*, ele passa de 0,049 para 0,006. Já no grupo 3, o retorno em excesso passa de 0,013 para 0,034, com

exceção do grupo *Robust* também. Evidencia-se então a relação crescente e decrescente entre os retornos em excesso e rentabilidade.

Já em relação ao efeito tamanho, ainda no Painel B da Tabela 6 (4), não houve uma tendência forte quando vistas em relação a sua rentabilidade, mas pode-se verificar que as carteiras do grupo 2 tem seu retorno em excesso em queda, à medida que passam de *Small* para *Big*, já que passa de 0,044 para 0,004. Em relação aos outros grupos não foi identificada nenhuma relação clara.

Já no Painel C da Tabela 6 (4), tem-se as carteiras formadas por Tamanho-Investimento. Em relação ao efeito investimento, ele foi identificado nos grupos 2 e 4, onde o retorno em excesso diminui, respectivamente, de 0,018 para 0,013 e de 0,040 para 0,007, à medida que as carteiras partem para o grupo *Agressiva*. Já em relação à presença do efeito tamanho, foram identificados nos grupos 4 e *Agressiva* de investimento e tais efeitos foram no mesmo sentido, onde no grupo 4, os retornos foram decrescentes à medida que a empresa aumenta de tamanho, passando de 0,025 para -0,001; e no grupo *Agressiva*, os retornos também foram decrescentes, passando de 0,086 para 0,008 e com uma diferença maior entre os retornos.

Por sua vez, no Painel D da Tabela 6 (4), nas carteiras formadas por Tamanho-Crescimento evidencia-se a presença do efeito crescimento nos grupos 2, onde o retorno em excesso passa de 0,027 para 0,007; 3, com exceção do grupo *Slow*, passando de 0,041 para 0,007; e *Big*, passando de 0,019 para 0,004, onde à medida que as carteiras têm o crescimento de sua receita maior do que o crescimento do PIB, seus retornos em excesso diminuem. Em relação ao efeito tamanho, observa-se uma relação no grupo *Fast*, onde passa de 0,018 para 0,004. Nessa carteira, observa-se que à medida que ela vai aumentando seu tamanho, seu retorno em excesso diminui.

Nas carteiras formadas por *Book-to-Market-Rentabilidade* no Painel E da Tabela 6 (4), pode-se observar a presença do efeito rentabilidade apenas na carteira do grupo *High*, onde, com exceção do grupo 3, o retorno em excesso passa de 0,034 para 0,011. Pode-se inferir que à medida que a rentabilidade dessas carteiras aumenta, o retorno em excesso obtido por elas diminui, uma relação decrescente. Já em relação ao efeito *book-to-market*, observa-se o efeito valor apenas nos grupos 2 e 4 de rentabilidade, onde o retorno passa de -0,001 para 0,026, no grupo 2; e no grupo 4 de rentabilidade, ele passa de 0,030 para -0,001; ou seja, no grupo 2 a relação é crescente e no grupo 4 a relação com os retornos em excesso é decrescente.

Já no Painel F da Tabela 7 (4), pode-se verificar os retornos em excesso nas carteiras formadas por *Book-to-Market-Investimento*. Ao analisar o efeito investimento, observa-se a presença nas carteiras dos grupos *Low*, 3 e 4 de *book-to-market*, onde à medida que as carteiras se tornam mais agressivas, seus retornos em excesso tendem a diminuir. No grupo *Low*, passa de 0,026 para 0,007, com exceção de *Agressivo*; no 3, de 0,033 para 0,003; e no grupo 4, de 0,016 para 0,001. Já em relação ao efeito *book-to-market*, ele não pode ser observado de forma evidente em nenhuma carteira de investimento, ora possui relação crescente e ora decrescente com os retornos em excesso.

Tabela 7 – Retorno em excesso das 25 carteiras formadas por *Book-to-Market* com Investimento e Crescimento; Rentabilidade com Investimento e Crescimento; e Investimento e Crescimento, ponderadas pelo Valor de Mercado de julho de 2008 a junho de 2015, considerando 84 meses

A alocação das carteiras foi realizada no começo de cada mês de julho do ano correspondente. A variável tamanho (SMB) foi construída a partir da mediana do valor de mercado das ações na Bovespa, considerando os dados do fim do período. A variável *book-to-market* (HML) foi construída a partir da divisão entre o valor contábil de ações ordinárias dividido pelo valor de mercado da empresa ao final do ano anterior. A variável rentabilidade (RMW) foi construída a partir da divisão entre a receita menos o CMV, despesas com juros e vendas, despesas gerais e despesas administrativas no ano anterior, divididos pelo patrimônio líquido. A variável investimento (CMA) foi construída a partir da divisão dos ativos totais no último anterior e ativos totais no ano imediatamente anterior. A variável crescimento (FMS) foi construída pela divisão entre o crescimento da receita bruta de vendas da empresa sobre crescimento do produto interno bruto no ano anterior, descontada a inflação do período. Após a construção das variáveis, as ações foram dispostas em ordem crescente e divididas em percentis de 20% cada um. Neste caso, os retornos das carteiras são ponderados pelo valor de mercado, sendo feita a média ponderada entre as ações.

Painel F: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressivo</i>
<i>Low</i>	0,026	0,014	0,015	0,007	0,020
2	0,028	0,031	0,026	-0,003	0,000
3	0,033	0,031	0,024	0,024	0,003
4	0,016	0,014	0,003	0,011	0,001
<i>High</i>	0,017	0,021	0,047	0,031	0,015

Painel G: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Low</i>	0,001	0,022	0,018	0,013	0,006
2	0,028	0,024	0,018	0,004	0,006
3	0,005	0,033	0,029	0,014	0,005
4	0,014	0,007	0,025	0,020	0,009
<i>High</i>	0,031	0,016	0,011	0,024	0,034

Painel H: Carteiras formadas por Rentabilidade e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Weak</i>	0,010	0,032	0,029	0,022	0,001
2	0,016	0,012	0,018	0,012	0,008
3	0,029	0,022	0,025	-0,002	0,007
4	0,021	0,040	0,020	0,009	0,005
<i>Robust</i>	-0,002	0,018	0,014	0,013	0,011

Painel I: Carteiras formadas por Rentabilidade e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Weak</i>	0,021	0,011	0,010	0,029	0,003
2	0,021	0,004	0,015	0,019	0,008
3	0,034	0,031	0,010	0,006	0,001
4	0,019	0,033	0,021	0,008	0,006
<i>Robust</i>	0,009	0,029	0,015	0,011	0,004

Painel J: Carteiras formadas por Investimento e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Conservative</i>	0,010	0,032	0,026	0,009	0,005
2	0,021	0,030	0,022	0,022	0,004
3	0,023	0,020	0,017	0,029	0,005
4	0,031	0,018	0,012	-0,001	0,009
<i>Agressiva</i>	0,016	-0,013	0,010	0,008	0,008

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Por sua vez, no Painel G da Tabela 7 (4), observa-se as carteiras formadas por *Book-to-Market-Crescimento*, que é a nossa variável macroeconômica em questão. O efeito crescimento pode ser verificado nas carteiras classificadas com *Low*, com exceção de *Slow*, onde o retorno em excesso passa de 0,022 para 0,006; nas carteiras do grupo 2, o retorno em excesso passa de 0,028 para 0,006; para o grupo 3, o retorno passa de 0,033 para 0,005, ou seja, à medida que as carteiras aumentam seu crescimento em relação ao crescimento do PIB, seus retornos em excesso diminuem. Nos outros grupos, em relação ao efeito crescimento, não foi observado nenhum padrão consistente.

Ainda no Painel G da Tabela 7 (4), em relação ao efeito *book-to-market*, o que se vê é a sua presença em três dos grupos, onde à medida que a carteira passa de *Low* para *High*, os retornos em excesso das carteiras aumentam. No grupo *Slow*, o retorno em excesso das carteiras com baixo valor é de 0,001 e, nas com alto valor, passa para 0,031; no grupo 4, com baixo valor é de 0,013 e passa para 0,024; no grupo *Fast*, de 0,006 para 0,034.

No Painel H da Tabela 7 (4), tem-se as carteiras formadas por Rentabilidade-Investimento. Em relação ao efeito investimento, pode-se identificá-lo nas carteiras classificadas como *Weak*, 4 e *Robust*, onde o retorno em excesso das carteiras diminui à

medida que elas vão se tornando mais agressivas em relação à investimento, passando, respectivamente, de 0,032 para 0,001, de 0,040 para 0,005, e de 0,018 para 0,011, com exceção do grupo *Conservative*. No que diz respeito ao efeito rentabilidade, ele pode ser identificado apenas no grupo 3 da classificação por investimento, onde à medida que as carteiras vão passando de *Weak* para *Robust*, os seus retornos em excesso vão diminuindo. Já em relação às outras carteiras não foi identificado nenhum comportamento claro acerca dos efeitos.

Em seguida, no Painel I da Tabela 7 (4) pode-se observar as carteiras formadas de acordo com Rentabilidade-Crescimento. No que diz respeito ao efeito crescimento, observa-se nos grupos de carteiras do tipo *Weak*, 3, 4 e *Robust*, pode-se identificar que à medida que elas têm um crescimento mais rápido do que o crescimento do PIB, seus retornos em excesso vão diminuindo, passando de 0,021 para 0,003, no grupo *Weak*; de 0,034 para 0,001, no grupo 3; 0,033 para 0,006, no grupo 4; e 0,029 para 0,004, no grupo *Robust*. Já em relação ao efeito rentabilidade, pode-se verificar sua presença apenas nas carteiras do grupo *Slow*, onde o retorno em excesso passa de 0,021 para 0,009, ou seja, à medida que a rentabilidade das carteiras vai se tornando mais robusta, seu retorno em excesso cai. Por sua vez, nas outras carteiras não foi possível identificar o efeito rentabilidade.

E, por fim, no Painel J da Tabela 7 (4), tem-se as carteiras formadas por Investimento-Crescimento. Em relação ao efeito crescimento, observa-se sua presença em todos os grupos de carteiras, onde à medida que vão se tornando *Fast*, seu retorno em excesso diminui, passando de 0,032 para 0,005, no grupo *Consevative*; 0,030 para 0,004, no grupo 2; 0,023 para 0,005, no grupo 3; 0,031 para 0,009 no grupo 4; e 0,016 para 0,008, no grupo 5. Já a identificação do efeito investimento se verifica nos grupos *Slow*, 2 e 3 de crescimento, passando de 0,010 para 0,031, no grupo *Slow*; 0,032 para -0,013, no grupo 2; de 0,026 para 0,010, no grupo 3. Observa-se que enquanto no grupo *Slow* a relação é crescente, nos grupos 2 e 3 a relação entre os retornos em excesso e o investimento é decrescente.

Diante disso, no Quadro 6 (4), pode-se observar o quantitativo de relações entre os fatores de risco na construção das 25 carteiras com e sem ponderação de mercado, de modo a facilitar a visualização e o entendimento dessas variáveis, em seguida no Quadro 7 (4), pode-se observar o tipo de relação encontrada entre os fatores de risco:

Quadro 6 – Quantitativo de relações entre os fatores e os retornos, com e sem ponderação pelo valor de mercado

As quantidades das relações encontradas entre os fatores de risco e os retornos em excesso das carteiras foram distribuídas em 8 painéis (de A a J), conforme as Tabelas 4, 5, 6 e 7, nesta mesma seção, com a construção das carteiras sem ponderação pelo valor de mercado e com ponderação pelo valor de mercado. As ações foram distribuídas em percentis de 20% cada um, formando 5 grupos, sendo assim, podem ser identificadas até 5 relações entre os retornos em excesso e cada fator de risco, em cada painel.

Fatores de Risco		Painel	Tabela 4 e 5 – Sem Ponderação		Tabela 6 e 7 – Com Ponderação	
Fator 1	Fator 2		Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
Tamanho	<i>Book-to-market</i>	A	4	1	5	1
Tamanho	Rentabilidade	B	2	2	1	2
Tamanho	Investimento	C	2	4	2	2
Tamanho	Crescimento	D	2	1	1	3
<i>Book-to-market</i>	Rentabilidade	E	2	3	2	1
<i>Book-to-market</i>	Investimento	F	3	3	0	3
<i>Book-to-market</i>	Crescimento	G	1	2	3	3
Rentabilidade	Investimento	H	1	2	1	3
Rentabilidade	Crescimento	I	1	4	1	4
Investimento	Crescimento	J	2	2	3	5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Por meio do quadro acima, pode-se verificar as relações identificadas entre os fatores de risco e os retornos nos dez painéis, de A a J, das Tabelas 4 (4), 5 (4), 6 (4) e 7 (4). Em cada Painel, cada fator de risco é classificado em cinco grupos, logo podem ser identificadas relações com os retornos em dez grupos (cinco de cada fator) por tabela, totalizando 100 relações por tabela. Por meio das Tabelas 4 (4) e 5 (4), pode-se identificar 44 relações e das Tabelas 6 (4) e 7 (4), identificou-se 46, mesmo as Tabelas 4 (4) e 5 (4) terem evidenciado menor quantidade de relações, a maioria dos autores buscam calcular os retornos ponderados por meio do valor de mercado de mercado, as informações na Tabela 6 (4) e 7 (4) são mais consistentes.

Observa-se também que o fator crescimento foi aquele que mais obteve relações identificáveis por meio das tabelas, 9 sem ponderação e 14 com ponderação (em um total de 20 cada uma), seguido pelo fator investimento, com 11 e 11, respectivamente. Por sua vez, os fatores *book-to-market* e rentabilidade foram aqueles cujas relações com os retornos nessas tabelas foram menos perceptíveis, com 13 relações no caso do *book-to-market* e 12 de rentabilidade, encontradas nas Tabelas 4 (4) e 5 (4) e 7 relações nas Tabelas 6 (4) e 7 (4), cada

um. A quantidade de relações encontradas pode ser complementada pelo tipo de relação, por meio do Quadro 7 (4):

Quadro 7 – Tipo de relações entre os fatores e os retornos, com e sem ponderação pelo valor de mercado

As quantidades das relações encontradas entre os fatores de risco e os retornos em excesso das carteiras foram distribuídas em 8 painéis (de A a J) nas Tabelas 4, 5, 6 e 7, com a construção das carteiras sem ponderação pelo valor de mercado e com ponderação pelo valor de mercado. Foram então identificadas relações existentes do tipo crescente, quando à medida que se aumenta o fator de risco, os retornos em excesso também aumentam; decrescente, quando à medida que aumenta o fator de risco, os retornos diminuem; e ambas, quando foram encontradas relações crescentes e decrescentes entre o mesmo fator e os retornos em excesso das carteiras.

Fatores de Risco		Painel	Tabela 4 e 5 – Sem Ponderação		Tabela 6 e 7 – Com Ponderação	
Fator 1	Fator 2		Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
Tamanho	<i>Book-to-market</i>	A	Ambas	Decrescente	Ambas	Crescente
Tamanho	Rentabilidade	B	Decrescente	Decrescente	Decrescente	Ambas
Tamanho	Investimento	C	Decrescente	Ambas	Decrescente	Decrescente
Tamanho	Crescimento	D	Decrescente	Decrescente	Decrescente	Decrescente
<i>Book-to-market</i>	Rentabilidade	E	Ambas	Ambas	Ambas	Decrescente
<i>Book-to-market</i>	Investimento	F	Crescente	Ambas	-	Decrescente
<i>Book-to-market</i>	Crescimento	G	Crescente	Decrescente	Crescente	Decrescente
Rentabilidade	Investimento	H	Decrescente	Decrescente	Decrescente	Decrescente
Rentabilidade	Crescimento	I	Decrescente	Decrescente	Decrescente	Decrescente
Investimento	Crescimento	J	Ambas	Decrescente	Ambas	Decrescente

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

De posse das informações do Quadro 7 (4) acima, nas Tabelas 4 (4) e 5 (4), sem ponderação com o valor de mercado, pode-se observar evidências de relações crescentes e decrescentes para tamanho e retorno; crescentes e decrescentes para *book-to-market* e retornos; crescentes e decrescentes entre rentabilidade e retorno; crescentes e decrescentes as relações entre investimento e retorno; e decrescente entre crescimento e retorno.

Por sua vez, com a ponderação das carteiras pelo valor de mercado, observa-se as duas relações entre o tamanho e os retornos; ambas entre retorno e *book-to-market*; crescente e decrescente entre rentabilidade e retorno; ambas entre investimento e retorno; e decrescente entre crescimento e retorno. Verifica-se então que as metodologias sem ponderação e com ponderação trazem resultados divergentes para quase todos os fatores de risco, sendo assim, é

necessária a comparação com os resultados empíricos encontrados, tanto no mercado americano como no brasileiro, a fim de buscar um melhor entendimento.

Então, observando os trabalhos já desenvolvidos acerca das relações entre os fatores de risco e os retornos, em relação ao efeito tamanho, para Fama e French (2015), Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015), o retorno médio é decrescente em relação ao tamanho da empresa, indicando que as carteiras menores têm um retorno superior aos das maiores. De posse da análise por meio das metodologias com e sem ponderação com o valor de mercado, identifica-se o efeito tamanho semelhante aos dos autores citados nas carteiras construídas com ponderação pelo valor de mercado.

Em relação ao efeito valor, para Fama e French (2015), à medida que aumenta a relação *book-to-market*, o retorno médio das carteiras também cresce. Esses resultados foram encontrados por Ruiz (2015), mas diferiram dos achados de Martins e Eid Júnior (2015), onde, ao contrário, encontraram que retornos em excesso das carteiras são menores à medida que as carteiras possuem maior *book-to-market*. Comparando com os resultados encontrados no Quadro 7 (4), tem-se aderência com aqueles contidos na construção com e sem ponderação pelo valor de mercado, visto que a relação crescente foi encontrada nas duas metodologias.

No que diz respeito ao efeito rentabilidade, para Fama e French (2015) a rentabilidade das empresas relaciona-se com os retornos de forma direta e crescente, ou seja, à medida que as empresas são mais rentáveis, seus retornos em excesso aumentam. Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015) destacaram o efeito da mesma forma. Tais resultados encontram-se em conformidade com as carteiras construídas com e sem a ponderação pelo valor de mercado. Apesar disso, observa-se que há mais relações decrescentes encontradas. Observa-se também o que os trabalhos de Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015), quando realizadas as regressões, encontraram coeficientes negativos, indicando que o efeito da rentabilidade possa ser contrário com os retornos em excesso, sendo assim, aprofundamentos podem ser realizados em relação a essa questão a fim de sanar essas dúvidas.

Em relação ao efeito investimento, para Fama e French (2015), o fator investimento está relacionado com retornos em excesso menores, obtendo então uma relação negativa. Ruiz (2015) encontrou o efeito investimento de forma superficial, em apenas uma carteira e marginalmente significativo, mas ainda assim, corroborando com o achado no mercado americano. Por sua vez Martins e Eid Júnior (2015) não encontraram nenhuma relação que indicasse a presença dos efeitos investimento nas suas carteiras. Em relação ao Quadro 7 (4), os resultados de Fama e French (2015) e Ruiz (2015) estão mais em conformidade com aqueles

encontrados na tabela cujas carteiras foram construídas com e sem a ponderação pelo valor de mercado, onde ambas as metodologias encontraram relações negativas e positivas entre retornos em excesso e investimento.

Como a variável macroeconômica ainda não foi analisada por outros autores, não é possível realizar a comparação com outros estudos. Sendo assim, dado que a maioria dos fatores estudados possuem relação com as carteiras construídas com a ponderação pelo valor de mercado, presume-se que esta variável possa seguir essa tendência. Mesmo assim, realizou-se a análise por meio da regressão para verificar o impacto de cada fator por meio dos coeficientes, podendo identificar também qual é a natureza da relação dos fatores de risco com os retornos em excesso. Tal relação também pode ser analisada pelos coeficientes de determinação para verificar a robustez dos modelos e o poder preditivo deles com as variações dos retornos das carteiras de mercado, além disso, espera-se sanar quaisquer dúvidas no que diz respeito ao tipo de relação existente entre os fatores de risco e os retornos em excesso das carteiras de investimentos.

4.2.3 Coeficientes e Poder Explicativo dos Modelos

Nesta seção será feita uma análise acerca dos coeficientes e poder explicativo dos modelos propostos, de acordo com o segundo objetivo específico. Pode-se observar nas Tabelas 8 (4) a 15 (4), os coeficientes das regressões com dados em séries temporais dos oito modelos utilizados para análise, um deles com três fatores de risco, três deles com quatro fatores de risco, outros três com cinco fatores de risco e um com seis fatores de risco e nas Tabelas 16 (4) e 17 (4), um resumo do quantitativo de coeficientes significativos de cada modelo e os R^2 de cada uma.

4.2.3.1 Modelo de Três Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho e *Book-to-Market*)

Então, na Tabela 8 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 3 Fatores de Fama e French. O R^2 das carteiras variou de 0,064 na C31 até 0,576 na carteira C4, indicando que boa parte das variações dos retornos dessas carteiras são deixadas sem explicação, isso pode ser corroborado pela quantidade de

coeficientes significativos da constante, que aconteceu em 24 carteiras, sendo o menor deles justamente na carteira C4, que obteve o maior R^2 . Em 6 carteiras houve significância apenas da constante e do prêmio de mercado e em outras 8 houve significância dos três fatores de risco.

Tabela 8 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB e HML

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com os fatores R_M-R_F , SMB e HML. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,022***	0,051***	0,030	0,207	0,008
	t	2,392	2,802	1,453	1,372	
C2	Coef.	0,019***	0,055***	0,013	0,969***	0,477
	t	2,632	3,737	0,780	7,952	
C3	Coef.	0,017**	0,053***	0,067***	0,624***	0,457
	t	2,493	3,835	4,238	5,428	
C4	Coef.	0,014*	0,105***	0,092***	0,872***	0,576
	t	1,714	6,490	5,011	6,511	
C5	Coef.	0,036***	0,076***	-0,007	0,609***	0,257
	t	4,132	4,421	-0,365	4,250	
C6	Coef.	0,002	0,038***	0,007	0,939***	0,511
	t	0,272	2,965	0,446	8,764	
C7	Coef.	0,020*	0,063***	-0,030	0,763***	0,214
	t	1,842	2,744	-1,189	4,271	
C8	Coef.	0,015	0,084***	-0,005	1,007***	0,382
	t	1,625	4,453	-0,255	6,456	
C9	Coef.	0,008	0,016	0,095**	0,725***	0,225
	t	0,559	0,478	2,620	2,745	
C10	Coef.	0,011	-0,014	0,069***	0,834***	0,362
	t	1,004	-0,651	2,834	4,727	
C11	Coef.	0,036***	-0,007	0,071***	0,700***	0,356
	t	3,448	-0,353	3,001	4,210	
C12	Coef.	0,026***	-0,027	0,025	0,821***	0,346
	t	2,778	-1,427	1,181	5,275	
C13	Coef.	0,021***	-0,002	-0,020	0,385***	0,101
	t	3,141	-0,126	-1,314	3,413	
C14	Coef.	0,012**	0,000	0,007	0,825***	0,510
	t	2,098	0,017	0,488	8,491	
C15	Coef.	0,010	-0,030**	-0,033	0,704***	0,274

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	R ² Ajust.
	t	1,264	-1,732	-1,526	4,641	
C16	Coef.	0,016*	0,046***	0,037***	0,938***	0,408
	t	1,804	2,648	1,839	6,499	
C17	Coef.	0,008	0,043***	0,038***	0,440***	0,357
	t	1,412	3,789	2,968	4,688	
C18	Coef.	0,018	0,070***	0,101***	0,590***	0,288
	t	1,536	2,984	3,752	3,007	
C19	Coef.	0,023***	0,072***	0,043**	0,328***	0,270
	t	3,063	4,780	2,488	2,633	
C20	Coef.	0,025***	0,063***	0,077***	0,495***	0,352
	t	2,815	3,679	3,941	3,448	
C21	Coef.	0,022**	0,035*	-0,031	0,456***	0,095
	t	2,404	1,940	-1,491	3,030	
C22	Coef.	0,021**	0,045***	0,004	0,498***	0,160
	t	2,556	2,795	0,221	3,643	
C23	Coef.	0,022*	0,033	-0,047*	0,705***	0,132
	t	1,775	1,411	-1,733	3,498	
C24	Coef.	0,010	0,054***	0,000	0,598***	0,154
	t	1,030	2,744	-0,019	3,443	
C25	Coef.	0,016**	0,002	0,040**	0,643***	0,373
	t	2,160	0,102	2,412	5,295	
C26	Coef.	-0,019**	-0,047***	0,059***	0,317**	0,440
	t	-2,660	-3,008	3,244	2,272	
C27	Coef.	0,025***	-0,022	0,036**	0,595***	0,360
	t	3,360	-1,494	2,116	4,860	
C28	Coef.	0,026**	0,003	0,084***	1,221***	0,512
	t	2,385	0,119	3,464	6,902	
C29	Coef.	0,030***	0,011	-0,025*	0,618***	0,251
	t	4,507	0,791	-1,655	5,545	
C30	Coef.	0,023***	-0,003	-0,003	0,394***	0,142
	t	3,685	-0,222	-0,185	3,761	
C31	Coef.	0,032***	-0,010	-0,017	0,372**	0,064
	t	3,969	-0,577	-0,834	2,412	
C32	Coef.	0,013**	-0,013	0,005	0,690***	0,405
	t	2,043	-1,016	0,361	6,637	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Em relação ao fator tamanho, os coeficientes foram significativos em 18 das 32 carteiras, sendo em 16 delas o valor foi positivo, fornecendo evidências de relação direta com os retornos em excesso das carteiras, mas inversa com o tamanho visto que a construção da variável é retorno das carteiras com ações pequenas menos carteiras com ações grandes. Isso

já foi visto quando foram analisados os fatores de risco alocados em 25 carteiras, tanto nas carteiras ponderadas pelo valor de mercado, quanto as que não foram ponderadas pelo valor de mercado e, além disso, tal relação positiva é corroborada pelos trabalhos de Fama e French (2015), Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015). Apesar dessas evidências, os valores absolutos foram baixos, se comparados aos coeficientes do prêmio de mercado. Verifica-se também que o modelo foi capaz de capturar melhor os retornos em excesso das carteiras do tipo *Small*, quando classificadas por tamanho, visto que destes 18 coeficientes significativos, 8 deles foram das carteiras do tipo *Big*.

Em relação ao fator *book-to-market*, na Tabela 8 (4), observa-se a significância em 16 carteiras, sendo em 14 delas no mesmo sentido que os retornos em excesso, ou seja, à medida que essa variável aumenta, também aumentam os retornos, isso é confirmado pelo tipo de carteira cuja relação significativa foi verificada, onde, como em relação ao tamanho, as carteiras do tipo *High* foram as que obtiveram mais coeficientes significativos (13) do que as do tipo *Low* (3), sendo os negativos apenas nas carteiras do tipo *Low*. No que diz respeito à comparação com os fatores de risco nas 25 carteiras do tópico anterior, tal relação ficou evidenciada quando as carteiras foram construídas com a ponderação pelo valor de mercado, onde foi verificado o mesmo tipo de relação entre o fator *book-to-market* e os retornos em excesso, como também sem ponderação pelo valor de mercado, onde também se encontrou relação crescente. Além disso, a relação direta também está em conformidade com os estudos empíricos de Fama e French (2015), Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015).

Por fim, em relação ao fator prêmio de mercado, observa-se que ele foi significativo em 31 das 32 carteiras indicando forte relação preditiva em relação aos retornos em excesso. Em relação aos valores dos coeficientes, eles foram altos em relação aos demais fatores, ultrapassando até mesmo a unidade e além disso, em seis carteiras, o fator prêmio de mercado foi significativo apenas com a constante. Tais resultados corroboram com os encontrados Martins e Eid Júnior (2015) e mais especificamente por Ruiz (2015), visto que o autor encontrou em todas as suas carteiras coeficientes para prêmio de mercado significativos a 0,01.

4.2.3.2 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market* e Rentabilidade)

Na Tabela 9 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 3 Fatores de Fama e French mais variável rentabilidade (RMW). Com a inclusão dessa variável, a constante deixa de ser significativa em duas carteiras e a variável RMW foi significativa em 17 carteiras, mais de 50% delas, ou seja, percentual semelhante ao encontrado por Ruiz (2015).

Tabela 9 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML e RMW

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML e RMW. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	RMW	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,022***	0,051***	0,031	0,220	0,007	0,078
	t	2,399	2,805	1,471	1,405	0,740	
C2	Coef.	0,020***	0,055***	0,013	0,976***	0,004	0,471
	t	2,626	3,720	0,794	7,700	0,226	
C3	Coef.	0,015**	0,048***	0,061***	0,505***	-0,062***	0,555
	t	2,329	3,823	4,214	4,693	-4,305	
C4	Coef.	0,012	0,101***	0,087***	0,781***	-0,048***	0,606
	t	1,515	6,462	4,898	5,849	-2,670	
C5	Coef.	0,036***	0,077***	-0,007	0,617***	0,004	0,248
	t	4,107	4,395	-0,340	4,135	0,200	
C6	Coef.	0,002	0,039***	0,007	0,952***	0,007	0,506
	t	0,311	2,977	0,487	8,541	0,438	
C7	Coef.	0,018*	0,062***	-0,036	0,671***	-0,055**	0,260
	t	1,657	2,810	-1,433	3,771	-2,299	
C8	Coef.	0,015	0,082***	-0,007	0,971***	-0,019	0,380
	t	1,532	4,348	-0,342	6,009	-0,872	
C9	Coef.	0,006	0,011	0,084**	0,732***	0,098***	0,306
	t	0,482	0,362	2,427	2,928	2,705	
C10	Coef.	0,012	-0,011	0,073***	0,908***	0,038	0,374
	t	1,160	-0,510	3,008	5,018	1,583	
C11	Coef.	0,032***	-0,016	0,065***	0,545***	-0,073***	0,439
	t	3,206	-0,835	2,920	3,362	-3,316	
C12	Coef.	0,023***	-0,033*	0,017	0,663***	-0,083***	0,460

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	RMW	R ² Ajust.
	t	2,639	-1,951	0,860	4,530	-4,228	
C13	Coef.	0,022***	-0,001	-0,019	0,412***	0,014	0,099
	t	3,211	-0,041	-1,212	3,531	0,919	
C14	Coef.	0,012**	-0,001	0,005	0,794***	-0,016	0,513
	t	1,981	-0,092	0,365	7,927	-1,185	
C15	Coef.	0,008	-0,030**	-0,028	0,635***	-0,062***	0,365
	t	1,064	-1,859	-1,374	4,423	-3,277	
C16	Coef.	0,015	0,044**	0,034*	0,886***	-0,027	0,415
	t	1,674	2,526	1,698	5,965	-1,384	
C17	Coef.	0,008	0,044***	0,039***	0,459***	0,010	0,354
	t	1,475	3,833	3,023	4,717	0,767	
C18	Coef.	0,021*	0,076***	0,108***	0,718***	0,067**	0,334
	t	1,825	3,306	4,121	3,659	2,554	
C19	Coef.	0,022***	0,070***	0,041**	0,295**	-0,017	0,270
	t	2,953	4,668	2,371	2,287	-1,011	
C20	Coef.	0,021***	0,059***	0,069***	0,402***	-0,058***	0,417
	t	2,541	3,633	3,671	2,876	-3,058	
C21	Coef.	0,022**	0,035*	-0,031	0,451***	-0,003	0,084
	t	2,365	1,907	-1,488	2,877	-0,134	
C22	Coef.	0,023***	0,049***	0,009	0,589***	0,056***	0,248
	t	2,941	3,192	0,526	4,453	3,212	
C23	Coef.	0,019	0,029	-0,056**	0,515**	-0,075***	0,210
	t	1,573	1,274	-2,167	2,520	-2,773	
C24	Coef.	0,008	0,054***	0,004	0,537***	-0,054**	0,210
	t	0,854	2,835	0,166	3,166	-2,413	
C25	Coef.	0,016**	0,002	0,041**	0,654***	0,006	0,366
	t	2,164	0,136	2,418	5,160	0,328	
C26	Coef.	-0,020***	-0,048***	0,055***	0,374***	0,054***	0,523
	t	-2,997	-3,344	3,292	2,871	2,936	
C27	Coef.	0,023***	-0,025*	0,032**	0,524***	-0,037**	0,391
	t	3,213	-1,731	1,927	4,241	-2,253	
C28	Coef.	0,023**	-0,002	0,079***	1,122***	-0,051**	0,533
	t	2,222	-0,075	3,303	6,272	-2,152	
C29	Coef.	0,030***	0,009	-0,027*	0,582***	-0,019	0,256
	t	4,383	0,677	-1,778	5,062	-1,236	
C30	Coef.	0,025***	0,000	0,000	0,450***	0,029**	0,175
	t	3,937	-0,037	0,022	4,233	2,051	
C31	Coef.	0,032***	-0,011	-0,015	0,341**	-0,018	0,061
	t	3,968	-0,630	-0,768	2,160	-0,919	
C32	Coef.	0,011*	-0,015	0,002	0,627***	-0,033**	0,437
	t	1,865	-1,257	0,127	5,993	-2,369	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

O efeito que a variável rentabilidade tem sobre os retornos em excesso das carteiras é positivo em 5 delas, todas do tipo *Robust*, e negativo em 12, do tipo *Weak*, trazendo evidências de que a rentabilidade tem efeito positivo sobre os retornos em excesso das carteiras, tal como encontrada por Fama e French (2015) na amostra americana e por Ruiz (2015) e Martins e Eid Júnior (2015), na amostra brasileira. Tal relação, quando feita a análise do fator de risco pelas 25 carteiras do tópico anterior, foi encontrada pelas carteiras construídas com e sem a ponderação pelo valor de mercado, muito embora, a maioria das relações foi aquela do tipo decrescente entre rentabilidade e os retornos das ações. Apesar disso, como já mencionado, esse resultado traz ambiguidade, tal qual a encontrada pelos supracitados autores no Brasil.

Neste modelo de 32 carteiras, em relação ao fator tamanho ele se manteve significativo em 20 carteiras e o fator *book-to-market* em 16, esperava-se uma queda, que poderia indicar que parte das variações dos retornos em excesso foram melhor captadas pela variável rentabilidade, apesar disso houve aumento e manutenção do número de coeficientes significativos. Em apenas quatro carteiras (C3, C18, C20 e C26), todos os fatores de risco foram significativos, inclusive a constante.

O fator risco de mercado se manteve significativo em 31 das 32 carteiras construídas e em relação ao R^2 das regressões das carteiras, ele variou de 0,061 até 0,606, com uma tendência de alta em relação ao modelo de três fatores. Apesar disso, observa-se ainda que há uma boa parte das variações dos retornos em excesso dos ativos não captadas por esse modelo proposto.

4.2.3.3 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market* e Investimento)

Na Tabela 10 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 3 Fatores de Fama e French mais variável CMA. A variável investimento foi significativa em 15 das 32 carteiras analisadas, em doze delas o coeficiente foi positivo (todas *Conservative*) e em três ele foi negativo (todas *Agressive*), indicando que a relação entre os retornos em excesso com o investimento é negativa, ou seja, à medida que as empresas aumentam seu nível de investimento, seu retorno cai. Quando se compara esses

resultados com as 25 carteiras do t3pico anterior, verifica-se que a rela33o encontrada com aquelas constru33das com pondera33o pelo valor de mercado se aproximam mais do que foi visto ao construir 32 carteiras de investimentos. Al33m disso, essa rela33o negativa 33 semelhante 33 encontrada por Fama e French (2015) e Ruiz (2015).

Tabela 10 – Regress33es com dados em S33ries Temporais das 32 Carteiras constru33das com fatores R_M-R_F , SMB, HML e CMA

Esta tabela apresenta os coeficientes das vari33veis explicativas dos modelos e os coeficientes de determina33o (R^2) das 32 carteiras de a333es. As vari33veis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), pr33mio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML e CMA As defini333es das vari33veis podem ser visualizadas na se3333o 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	CMA	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,017*	0,057***	0,053**	0,430***	0,061***	0,165
	t	1,863	3,270	2,470	2,628	2,887	
C2	Coef.	0,020***	0,054***	0,010	0,936***	-0,009	0,472
	t	2,667	3,625	0,537	6,736	-0,505	
C3	Coef.	0,016**	0,055***	0,075***	0,700***	0,021	0,461
	t	2,197	3,975	4,415	5,390	1,249	
C4	Coef.	0,015*	0,103***	0,086***	0,810***	-0,017	0,574
	t	1,852	6,318	4,337	5,318	-0,869	
C5	Coef.	0,034***	0,079***	0,003	0,709***	0,027	0,264
	t	3,799	4,572	0,140	4,382	1,311	
C6	Coef.	0,002	0,038***	0,004	0,918***	-0,006	0,505
	t	0,340	2,878	0,277	7,506	-0,371	
C7	Coef.	0,011	0,076***	0,010	1,070***	0,094***	0,352
	t	1,065	3,630	0,382	5,950	3,957	
C8	Coef.	0,021**	0,077***	-0,029	0,773***	-0,064***	0,436
	t	2,257	4,250	-1,321	4,568	-2,928	
C9	Coef.	0,007	0,024	0,103***	0,817***	0,035	0,224
	t	0,513	0,709	2,773	2,905	0,958	
C10	Coef.	0,012	-0,016	0,063**	0,772***	-0,017	0,357
	t	1,113	-0,727	2,387	3,840	-0,657	
C11	Coef.	0,026**	0,002	0,102***	0,984***	0,075***	0,425
	t	2,487	0,100	4,143	5,372	3,019	
C12	Coef.	0,025**	-0,025	0,031	0,873***	0,014	0,341
	t	2,585	-1,332	1,320	4,921	0,616	
C13	Coef.	0,019***	0,001	-0,011	0,482***	0,027*	0,119
	t	2,778	0,081	-0,639	3,808	1,629	
C14	Coef.	0,012*	0,001	0,009	0,852***	0,007	0,506
	t	1,941	0,082	0,641	7,692	0,516	
C15	Coef.	0,009	-0,024	-0,028	0,784***	0,033	0,287

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	CMA	R ² Ajust.
	t	1,148	-1,407	-1,297	4,912	1,492	
C16	Coef.	0,015*	0,047***	0,038*	0,955***	0,005	0,401
	t	1,712	2,639	1,781	5,796	0,219	
C17	Coef.	0,006	0,046***	0,048***	0,539***	0,027**	0,381
	t	1,000	4,086	3,554	5,165	2,020	
C18	Coef.	0,022*	0,066***	0,084***	0,423*	-0,045	0,302
	t	1,843	2,786	2,940	1,920	-1,599	
C19	Coef.	0,016**	0,080***	0,073***	0,630***	0,082***	0,449
	t	2,401	6,118	4,569	5,128	5,198	
C20	Coef.	0,019**	0,069***	0,097***	0,718***	0,056***	0,402
	t	2,218	4,173	4,803	4,467	2,706	
C21	Coef.	0,015*	0,044***	0,000	0,759***	0,083***	0,245
	t	1,746	2,627	-0,014	4,863	4,105	
C22	Coef.	0,025***	0,040**	-0,013	0,336**	-0,047**	0,211
	t	3,106	2,577	-0,677	2,270	-2,466	
C23	Coef.	0,015	0,041*	-0,002	1,150***	0,111***	0,293
	t	1,345	1,909	-0,065	5,418	4,068	
C24	Coef.	0,009	0,055***	0,000	0,611***	0,005	0,142
	t	1,002	2,710	0,013	3,289	0,208	
C25	Coef.	0,012*	0,006	0,060***	0,826***	0,051***	0,434
	t	1,679	0,451	3,494	6,347	3,042	
C26	Coef.	-0,020***	-0,053***	0,052***	0,244*	-0,027	0,450
	t	-2,796	-3,294	2,768	1,640	-1,350	
C27	Coef.	0,020***	-0,016	0,057***	0,806***	0,058***	0,436
	t	2,810	-1,143	3,354	6,185	3,432	
C28	Coef.	0,029***	-0,001	0,071***	1,090***	-0,036	0,518
	t	2,631	-0,058	2,732	5,460	-1,391	
C29	Coef.	0,025***	0,017	-0,002	0,852***	0,064***	0,386
	t	4,003	1,414	-0,121	7,435	4,313	
C30	Coef.	0,022***	-0,001	0,003	0,451***	0,016	0,143
	t	3,403	-0,090	0,203	3,799	1,023	
C31	Coef.	0,031***	-0,007	-0,008	0,471***	0,068***	0,206
	t	4,225	-0,431	-0,419	3,253	3,378	
C32	Coef.	0,014**	-0,014	-0,001	0,628***	-0,017	0,407
	t	2,228	-1,149	-0,070	5,333	-1,108	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Nas 32 carteiras, com a inclusão da variável investimento, a constante mantém seu nível de significância de 24 carteiras, o fator tamanho também mantém em 18 coeficientes significativos, mas o *book-to-market* cai de 16 e 15 carteiras, respectivamente, indicando que a variável investimento pode captar parte das variações dos retornos em excesso melhor do

que essa variável em parte. Já a variável prêmio de mercado foi significativa nas 32 carteiras, corroborando com as outras análises de que é a variável que capta melhor as variações dos retornos no mercado. Além da leve alta do R^2 em relação ao modelo de três fatores, observa-se que ele também teve uma ascensão em relação aos R^2 das carteiras no modelo de quatro fatores com a variável rentabilidade, indicando que o investimento pode explicar melhor as variações dos retornos do que a variável rentabilidade. Diferentemente do que aconteceu com o modelo com o fator rentabilidade, neste modelo em apenas três carteiras (C1, C19 e C20) todos os fatores de risco foram significativos.

4.2.3.4 Modelo de Quatro Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market* e Crescimento)

Na Tabela 11 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de três Fatores de Fama e French mais variável macroeconômica FMS. Tal variável foi significativa em 18 das 32 carteiras construídas e pelos coeficientes obtidos com as regressões, verifica-se que a sua relação com os retornos em excesso é positiva, ou seja, à medida que a carteira tem a relação entre crescimento da receita sobre crescimento do PIB maior, seus retornos em excesso também aumentam. Isso é evidenciado pelos coeficientes do fator quando ele é positivo para as 9 carteiras do tipo *Fast* e negativo para as 9 carteiras do tipo *Slow*. Quando se compara esse tipo de relação com as 25 carteiras construídas no tópico anterior, verifica-se que o resultado não é semelhante àquele, quando visto com e sem ponderação pelo valor de mercado, visto que a relação entre o fator de risco e os retornos em excesso é decrescente.

Tabela 11 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML e FMS

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML e FMS. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	FMS	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,022**	0,046**	0,029	0,085	0,042**	0,126
	t	2,488	2,538	1,442	0,534	2,107	
C2	Coef.	0,020***	0,050***	0,012	0,848***	0,041***	0,513

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	FMS	R ² Ajust.
	t	2,783	3,466	0,756	6,709	2,623	
C3	Coef.	0,018**	0,049***	0,066***	0,534***	0,031**	0,478
	t	2,584	3,586	4,279	4,407	2,032	
C4	Coef.	0,015**	0,094***	0,091***	0,620***	0,086***	0,694
	t	2,140	6,777	5,788	5,070	5,655	
C5	Coef.	0,036***	0,073***	-0,008	0,526***	0,028	0,269
	t	4,194	4,202	-0,397	3,441	1,490	
C6	Coef.	0,002	0,036***	0,006	0,898***	0,014	0,510
	t	0,293	2,797	0,427	7,794	0,325	
C7	Coef.	0,020*	0,068***	-0,030	0,840***	-0,031	0,220
	t	0,079	0,005	0,238	0,000	0,222	
C8	Coef.	0,016*	0,075***	-0,007	0,797***	0,071***	0,466
	t	1,827	4,227	-0,347	5,116	3,686	
C9	Coef.	0,008	0,010	0,108***	0,674**	0,066*	0,263
	t	0,611	0,313	3,001	2,601	1,938	
C10	Coef.	0,011	-0,021	0,068***	0,659***	0,060***	0,406
	t	1,097	-1,036	2,884	3,599	2,626	
C11	Coef.	0,037***	-0,012	0,067***	0,582***	0,037	0,369
	t	3,536	-0,582	2,804	3,208	1,550	
C12	Coef.	0,027	-0,031	0,025	0,733	0,030	0,355
	t	2,829	-1,628	1,160	4,409	1,463	
C13	Coef.	0,022***	-0,004	-0,021	0,333***	0,018	0,105
	t	3,173	-0,288	-1,340	2,756	1,169	
C14	Coef.	0,012**	0,001	0,007	0,832***	-0,002	0,504
	t	2,081	0,043	0,489	7,923	-0,186	
C15	Coef.	0,010	-0,035**	-0,026	0,657***	0,032*	0,291
	t	1,264	-2,026	-1,189	4,307	1,644	
C16	Coef.	0,016*	0,040**	0,035*	0,791***	0,050***	0,451
	t	1,932	2,346	1,856	5,295	2,696	
C17	Coef.	0,008	0,045***	0,039***	0,488***	-0,016	0,363
	t	1,390	3,951	3,006	4,861	-1,308	
C18	Coef.	0,018	0,080***	0,103***	0,809***	-0,074***	0,352
	t	1,545	3,512	3,990	4,020	-2,972	
C19	Coef.	0,023***	0,077***	0,043***	0,450***	-0,041**	0,318
	t	3,113	5,257	2,624	3,476	-2,573	
C20	Coef.	0,023***	0,071***	0,078***	0,676***	-0,060***	0,429
	t	2,857	4,370	4,234	4,654	-3,351	
C21	Coef.	0,021**	0,041**	-0,030	0,597***	-0,048**	0,149
	t	2,424	2,323	-1,488	3,803	-2,450	
C22	Coef.	0,020**	0,046***	0,004	0,521***	-0,010	0,152
	t	2,507	2,822	0,218	3,609	-0,514	
C23	Coef.	0,022*	0,030	-0,048*	0,649***	0,021	0,127

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	FMS	R ² Ajust.
	t	1,759	1,255	-1,779	3,033	0,802	
C24	Coef.	0,010	0,064***	-0,014	0,690***	-0,063***	0,238
	t	1,114	3,380	-0,597	4,113	-2,921	
C25	Coef.	0,015	0,006	0,041**	0,743***	-0,035**	0,402
	t	2,121	0,415	2,518	5,833	-2,158	
C26	Coef.	-0,019**	-0,046***	0,057***	0,309**	-0,010	0,431
	t	-2,630	-2,902	3,048	2,182	-0,565	
C27	Coef.	0,025***	-0,018	0,036**	0,676***	-0,028*	0,375
	t	3,362	-1,257	2,174	5,204	-1,711	
C28	Coef.	0,025**	0,010	0,085***	1,398***	-0,060***	0,546
	t	2,415	0,492	3,642	7,625	-2,641	
C29	Coef.	0,030***	0,017	-0,024*	0,765***	-0,050***	0,348
	t	4,751	1,341	-1,702	6,839	-3,583	
C30	Coef.	0,023***	-0,003	-0,003	0,400***	-0,002	0,132
	t	3,658	-0,197	-0,181	3,535	-0,152	
C31	Coef.	0,032***	-0,008	-0,018	0,390**	-0,009	0,051
	t	3,905	-0,443	-0,891	2,431	-0,450	
C32	Coef.	0,013**	-0,012	0,005	0,701***	-0,004	0,398
	t	2,025	-0,963	0,364	6,236	-0,261	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Em relação à quantidade de coeficientes significativos dos outros fatores de risco, observa-se que eles não mudaram em relação ao modelo de três. Identifica-se então que a variável macroeconômica FMS explica partes diferentes dos retornos em excesso não explicadas pelos outros fatores de risco. Já em relação ao R², observa-se que em geral não superou aquelas com a inclusão da variável rentabilidade e investimento e o menor R² foi novamente na carteira C31, com 0,051 e o maior também na carteira C4, com 0,694. Por sua vez, as carteiras que obtiveram todos os coeficientes dos fatores de risco significativos foram cinco, quantidade essa menor do que as de três fatores (6).

4.2.3.5 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market*, Rentabilidade e Investimento)

Na Tabela 12 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 5 Fatores de Fama e French, ou seja, o mesmo modelo desenvolvido pelos autores. Neste caso, os coeficientes significativos da constante foram 23, indicando que este modelo, mais precisamente o fator rentabilidade, conseguiu captar parte das variações

diferentes das outras variáveis, visto que quando as carteiras eram compostas pelo modelo de três fatores com RMW, mesmo com a inclusão da variável investimento, a rentabilidade manteve-se significativa em 17 carteiras e o investimento ficou significativo em 16 delas.

Tabela 12 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e CMA

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e CMA. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	RMW	CMA	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,017*	0,058***	0,055**	0,463***	0,014	0,063***	0,159
	t	1,901	3,314	2,533	2,708	0,689	2,938	
C2	Coef.	0,020***	0,054***	0,010	0,943***	0,003	-0,009	0,466
	t	2,656	3,600	0,552	6,476	0,168	-0,479	
C3	Coef.	0,014**	0,050***	0,066***	0,557***	-0,060***	0,013	0,553
	t	2,113	3,901	4,229	4,526	-4,168	0,877	
C4	Coef.	0,014*	0,098***	0,079***	0,691***	-0,050***	-0,023	0,608
	t	1,727	6,252	4,091	4,543	-2,803	-1,227	
C5	Coef.	0,034***	0,080***	0,004	0,726***	0,007	0,028	0,256
	t	3,794	4,558	0,187	4,284	0,356	1,336	
C6	Coef.	0,002	0,038***	0,005	0,932***	0,006	-0,005	0,500
	t	0,365	2,888	0,328	7,280	0,395	-0,320	
C7	Coef.	0,010	0,075***	0,003	0,976***	-0,043*	0,087***	0,377
	t	0,957	3,638	0,107	5,339	-1,932	3,707	
C8	Coef.	0,020**	0,074***	-0,033	0,711***	-0,026	-0,067***	0,440
	t	2,171	4,107	-1,489	4,050	-1,269	-3,068	
C9	Coef.	0,006	0,021	0,093**	0,836***	0,100***	0,040	0,311
	t	0,427	0,647	2,637	3,154	2,768	1,154	
C10	Coef.	0,013	-0,012	0,068***	0,859***	0,037	-0,012	0,367
	t	1,226	-0,569	2,591	4,138	1,508	-0,482	
C11	Coef.	0,024**	-0,007	0,092***	0,805***	-0,064***	0,064***	0,485
	t	2,387	-0,385	3,897	4,389	-2,981	2,660	
C12	Coef.	0,022**	-0,033*	0,018	0,678***	-0,082***	0,004	0,453
	t	2,538	-1,895	0,863	4,032	-4,151	0,188	
C13	Coef.	0,020***	0,003	-0,008	0,523***	0,018	0,029*	0,122
	t	2,856	0,200	-0,478	3,978	1,129	1,752	
C14	Coef.	0,011*	0,000	0,007	0,816***	-0,015	0,005	0,507
	t	1,860	-0,038	0,481	7,086	-1,126	0,382	
C15	Coef.	0,008	-0,026	-0,025	0,690***	-0,059***	0,021	0,365
	t	0,993	-1,610	-1,221	4,488	-3,041	1,004	

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	RMW	CMA	R ² Ajust.
C16	Coef.	0,015	0,044**	0,034	0,891***	-0,027	0,001	0,408
	t	1,621	2,494	1,586	5,218	-1,359	0,060	
C17	Coef.	0,006	0,047***	0,050***	0,570***	0,013	0,029**	0,381
	t	1,071	4,173	3,663	5,249	1,027	2,127	
C18	Coef.	0,024**	0,072***	0,094***	0,572**	0,063**	-0,038	0,341
	t	2,061	3,105	3,327	2,565	2,392	-1,356	
C19	Coef.	0,016**	0,080***	0,072***	0,609***	-0,008	0,081***	0,444
	t	2,345	5,998	4,428	4,748	-0,559	5,075	
C20	Coef.	0,017**	0,065***	0,088***	0,610***	-0,054***	0,051**	0,457
	t	2,004	4,102	4,480	3,871	-2,917	2,554	
C21	Coef.	0,015*	0,044***	0,001	0,774***	0,006	0,083***	0,236
	t	1,755	2,632	0,031	4,736	0,331	4,093	
C22	Coef.	0,026***	0,044***	-0,006	0,445***	0,051***	-0,039**	0,282
	t	3,388	2,965	-0,302	3,051	2,958	-2,153	
C23	Coef.	0,014	0,036*	-0,014	0,960***	-0,054**	0,098***	0,329
	t	1,233	1,751	-0,523	4,257	-2,124	3,588	
C24	Coef.	0,008	0,053***	0,003	0,522***	-0,055**	-0,006	0,199
	t	0,861	2,707	0,133	2,852	-2,396	-0,222	
C25	Coef.	0,012*	0,007	0,062***	0,851***	0,011	0,053***	0,430
	t	1,704	0,525	3,538	6,252	0,662	3,083	
C26	Coef.	-0,021***	-0,053***	0,050***	0,313**	0,051***	-0,021	0,526
	t	-3,097	-3,543	2,866	2,236	2,808	-1,147	
C27	Coef.	0,019***	-0,019	0,052***	0,732***	-0,031**	0,054***	0,456
	t	2,715	-1,369	3,109	5,495	-1,991	3,240	
C28	Coef.	0,027**	-0,006	0,063**	0,957***	-0,056**	-0,043*	0,544
	t	2,532	-0,309	2,457	4,736	-2,360	-1,696	
C29	Coef.	0,025***	0,016	-0,004	0,823***	-0,012	0,062***	0,384
	t	3,925	1,312	-0,239	6,889	-0,862	4,176	
C30	Coef.	0,023***	0,002	0,008	0,525***	0,031**	0,020	0,182
	t	3,631	0,141	0,509	4,348	2,197	1,296	
C31	Coef.	0,031***	-0,008	-0,007	0,451***	-0,010	0,066***	0,197
	t	4,204	-0,466	-0,388	3,012	-0,567	3,257	
C32	Coef.	0,013**	-0,018	-0,006	0,544***	-0,035**	-0,021	0,445
	t	2,118	-1,450	-0,421	4,588	-2,536	-1,434	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Em relação aos outros fatores, observa-se que no diz respeito ao tamanho houve um aumento do número de coeficientes significativos e no *book-to-market* houve uma diminuição desses coeficientes, indicando assim que a rentabilidade e investimento conseguiram captar parte das variações dos retornos em excesso de forma melhor que o *book-to-market*. Isso pode ser corroborado pela correlação significativa entre os fatores, onde o tamanho não foi

significativa nem com rentabilidade, nem com investimento; por sua vez, o *book-to-market* teve correlação significativa com ambos, -0,186 com rentabilidade e -0,472 com investimento. E, o risco de mercado manteve-se significativo nas 32 carteiras de investimento construídas.

Neste caso, comparando com o que foi verificado no modelo de quatro fatores com rentabilidade, as carteiras do tipo *Robust* obtiveram oito coeficientes significativos, contra oito das carteiras *Weak*, enquanto no modelo de quatro fatores, as carteiras do tipo *Robust* tinham cinco e as carteiras do tipo *Weak*, doze. Já em relação ao investimento, foram verificados coeficientes significativos em quatro carteiras do tipo *Agressiva* e doze carteiras do tipo *Conservativa*, mantendo padrão parecido com o modelo de quatro fatores com essa variável.

Acredita-se também que o fator rentabilidade conseguiu capturar melhor as variações dos retornos do que o investimento, comparando com modelos de quatro fatores de cada um deles. Em relação à rentabilidade houve a manutenção de 17 carteiras com coeficientes significativos e para investimento houve um aumento para 16, tal constatação pode ser relacionada também com a correlação entre os fatores que não foi significativa, indicando que ambos podem explicar partes diferentes as variações dos retornos. Neste modelo pode-se verificar também que em apenas uma carteira (C20) todos os coeficientes foram significativos.

Além disso, pelo que foi verificado no modelo de quatro fatores com cada uma dessas variáveis de risco, com o fator investimento, os R^2 , em geral, foram superiores aos modelos com rentabilidade. Observa-se também que o R^2 das 32 carteiras fica um pouco maior do que os modelos com quatro fatores, com variação de 0,122 a 0,608, indicando um melhoramento ao se utilizar tal modelo. Tais resultados ainda ficaram aquém daqueles encontrados por Fama e French (2015) na amostra americana em relação ao R^2 das carteiras, visto que nas regressões de cinco fatores os coeficientes variaram de 0,850 a 0,930.

4.2.3.6 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market*, Rentabilidade e Crescimento)

Foi realizado então um modelo de cinco fatores com a substituição da variável investimento, pela variável macroeconômica crescimento. Na Tabela 13 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise com este modelo. Este foi

um dos modelos em que a constante obteve menos coeficientes significativos em relação aos oito desenvolvidos, com um total de 22, juntamente com o modelo de quatro fatores com a variável rentabilidade.

Tabela 13 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e FMS

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW e FMS. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	RMW	FMS	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,023**	0,046**	0,031	0,104	0,013	0,043**	0,119
	t	2,526	2,567	1,491	0,643	0,615	2,160	
C2	Coef.	0,020***	0,050***	0,013	0,862***	0,009	0,042***	0,509
	t	2,814	3,484	0,807	6,663	0,574	2,664	
C3	Coef.	0,015**	0,045***	0,060***	0,442***	-0,059***	0,023*	0,565
	t	2,411	3,617	4,252	3,925	-4,104	1,683	
C4	Coef.	0,013*	0,091***	0,087***	0,562***	-0,037**	0,081***	0,711
	t	1,955	6,782	5,688	4,645	-2,394	5,467	
C5	Coef.	0,036***	0,073***	-0,007	0,538***	0,008	0,029	0,261
	t	4,191	4,198	-0,353	3,433	0,395	1,521	
C6	Coef.	0,002	0,037***	0,007	0,911***	0,009	0,015	0,506
	t	0,347	2,819	0,480	7,720	0,569	1,051	
C7	Coef.	0,017	0,069***	-0,036	0,759***	-0,060**	-0,040	0,277
	t	1,568	3,085	-1,466	4,121	-2,519	-1,606	
C8	Coef.	0,016*	0,074***	-0,008	0,783***	-0,010	0,070***	0,461
	t	1,763	4,160	-0,391	4,899	-0,469	3,577	
C9	Coef.	0,007	0,006	0,096***	0,685***	0,094**	0,060*	0,337
	t	0,535	0,207	2,796	2,787	2,638	1,865	
C10	Coef.	0,013	-0,018	0,072***	0,731***	0,047**	0,066***	0,428
	t	1,312	-0,905	3,128	3,993	2,016	2,913	
C11	Coef.	0,032***	-0,019	0,062***	0,467***	-0,069***	0,027	0,442
	t	3,277	-0,985	2,766	2,676	-3,125	1,191	
C12	Coef.	0,023***	-0,036**	0,017	0,609***	-0,080***	0,020	0,461
	t	2,676	-2,074	0,854	3,928	-4,060	1,066	
C13	Coef.	0,022***	-0,003	-0,019	0,359***	0,017	0,020	0,107
	t	3,268	-0,209	-1,226	2,918	1,082	1,299	
C14	Coef.	0,012**	-0,001	0,005	0,806***	-0,016	-0,004	0,507
	t	1,957	-0,046	0,366	7,552	-1,212	-0,340	
C15	Coef.	0,008	-0,035**	-0,021	0,590***	-0,062***	0,031*	0,382
	t	1,066	-2,164	-1,034	4,098	-3,288	1,694	

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	RMW	FMS	R ² Ajust.
C16	Coef.	0,015*	0,038**	0,033*	0,758***	-0,021	0,047**	0,453
	t	1,816	2,262	1,738	4,982	-1,094	2,537	
C17	Coef.	0,008	0,045***	0,039***	0,500***	0,008	-0,015	0,358
	t	1,438	3,969	3,040	4,867	0,608	-1,214	
C18	Coef.	0,020*	0,084***	0,109***	0,899***	0,058**	-0,067***	0,384
	t	1,804	3,763	4,304	4,495	2,285	-2,733	
C19	Coef.	0,022***	0,075***	0,041**	0,413***	-0,023	-0,044***	0,326
	t	2,978	5,171	2,486	3,153	-1,395	-2,746	
C20	Coef.	0,019**	0,068***	0,068***	0,594***	-0,069***	-0,069***	0,522
	t	2,550	4,556	4,015	4,420	-3,955	-4,200	
C21	Coef.	0,021**	0,041**	-0,031	0,582***	-0,009	-0,049**	0,140
	t	2,355	2,271	-1,519	3,620	-0,455	-2,476	
C22	Coef.	0,022***	0,049***	0,009	0,601***	0,056***	-0,005	0,240
	t	2,897	3,185	0,520	4,323	3,159	-0,280	
C23	Coef.	0,019	0,027	-0,057**	0,486**	-0,073***	0,012	0,200
	t	1,564	1,174	-2,177	2,275	-2,672	0,488	
C24	Coef.	0,008	0,064***	-0,010	0,629***	-0,055**	-0,064***	0,300
	t	0,932	3,529	-0,433	3,874	-2,624	-3,098	
C25	Coef.	0,015	0,006	0,041**	0,745***	0,001	-0,034**	0,394
	t	2,107	0,418	2,498	5,681	0,083	-2,119	
C26	Coef.	-0,020***	-0,047***	0,053***	0,364***	0,054***	-0,012	0,517
	t	-2,971	-3,222	3,066	2,768	2,950	-0,741	
C27	Coef.	0,023***	-0,021	0,032*	0,612***	-0,042**	-0,033**	0,415
	t	3,208	-1,483	1,981	4,774	-2,548	-2,081	
C28	Coef.	0,022**	0,006	0,079***	1,304***	-0,060***	-0,068***	0,578
	t	2,231	0,315	3,492	7,233	-2,635	-3,053	
C29	Coef.	0,029***	0,015	-0,027*	0,725***	-0,026*	-0,053***	0,366
	t	4,616	1,223	-1,901	6,444	-1,819	-3,838	
C30	Coef.	0,025***	-0,001	0,000	0,446***	0,029**	0,001	0,165
	t	3,913	-0,051	0,021	3,935	2,035	0,107	
C31	Coef.	0,032***	-0,009	-0,017	0,358**	-0,017	-0,008	0,047
	t	3,904	-0,501	-0,822	2,180	-0,898	-0,418	
C32	Coef.	0,011*	-0,014	0,002	0,648***	-0,034**	-0,008	0,433
	t	1,837	-1,167	0,130	5,823	-2,414	-0,576	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Com relação ao tamanho verifica-se que obteve 19 coeficientes significativos, como no modelo de cinco fatores, indicando que o tamanho explica partes diferentes das variações dos retornos, em relação às novas variáveis explicativas, mesmo com a introdução do crescimento. O *book-to-market* teve um aumento para 16 coeficientes significativos em relação ao modelo de cinco fatores, indicando que com a saída do investimento do modelo,

parte das variações dos retornos passa a ser explicada pelo *book-to-market*, isso pode ser corroborado pela correlação significativa entre as variáveis (-0,472).

Por sua vez, o fator rentabilidade aumentou o número de coeficientes significativos em relação ao modelo de quatro fatores, onde passou de 17 para 19 coeficientes significativos. Já com o fator crescimento houve a manutenção de 18 coeficientes significativos. Em relação aos coeficientes de determinação, observa-se valores similares, em geral, em relação ao modelo de cinco fatores tradicional, variando de 0,047 a 0,711. Ainda assim figura a necessidade de busca por mais variáveis explicativas visto que boa parte da variação dos retornos ainda não foi explicada.

4.2.3.7 Modelo de Cinco Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market*, Investimento e Crescimento)

Por sua vez, na Tabela 14 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 5 Fatores de Fama e French, com variáveis CMA e FMS. Em relação a constante, ela foi significativa em 24 carteiras, ou seja, dentre os modelos de cinco fatores, este também foi um dos que menos conseguiu capturar as variações dos retornos capturadas pela constante. Já a variável prêmio de mercado, neste modelo, foi significativa em um total de 31 carteiras.

Tabela 14 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, CMA e FMS

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML, CMA e FMS. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	CMA	FMS	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,016*	0,052***	0,054***	0,31*	0,068***	0,05***	0,224
	t	1,918	3,039	2,642	1,891	3,320	2,656	
C2	Coef.	0,020***	0,049***	0,011	0,837***	-0,003	0,041**	0,507
	t	2,745	3,405	0,633	5,995	-0,179	2,560	
C3	Coef.	0,015**	0,051***	0,076***	0,619***	0,026	0,034**	0,487
	t	2,239	3,767	4,591	4,696	1,565	2,240	
C4	Coef.	0,015**	0,093***	0,089***	0,604***	-0,005	0,085***	0,691
	t	2,140	6,667	5,251	4,472	-0,279	5,535	
C5	Coef.	0,033***	0,076***	0,004	0,632***	0,032	0,032*	0,281

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	CMA	FMS	R ² Ajust.
	t	3,834	4,380	0,192	3,796	1,539	1,693	
C6	Coef.	0,002	0,036***	0,005	0,885***	-0,004	0,014	0,505
	t	0,334	2,737	0,305	6,951	-0,243	0,944	
C7	Coef.	0,011	0,079***	0,009	1,111***	0,091***	-0,020	0,349
	t	1,044	3,713	0,339	5,961	3,809	-0,860	
C8	Coef.	0,021**	0,070***	-0,027	0,617***	-0,055**	0,065***	0,504
	t	2,388	4,072	-1,304	3,736	-2,641	3,440	
C9	Coef.	0,008	0,017	0,114***	0,746***	0,027	0,063*	0,256
	t	0,572	0,498	3,076	2,682	0,733	1,818	
C10	Coef.	0,012	-0,022	0,064**	0,630***	-0,009	0,059**	0,399
	t	1,136	-1,061	2,544	3,118	-0,337	2,544	
C11	Coef.	0,026**	-0,003	0,100***	0,859***	0,085***	0,050**	0,458
	t	2,507	-0,173	4,160	4,613	3,465	2,264	
C12	Coef.	0,025***	-0,029	0,032	0,795***	0,019	0,033	0,353
	t	2,599	-1,526	1,379	4,345	0,821	1,555	
C13	Coef.	0,019***	-0,001	-0,010	0,431***	0,030*	0,021	0,130
	t	2,788	-0,094	-0,599	3,295	1,811	1,415	
C14	Coef.	0,012*	0,001	0,009	0,856***	0,007	-0,002	0,499
	t	1,929	0,095	0,633	7,381	0,493	-0,119	
C15	Coef.	0,009	-0,030*	-0,022	0,732***	0,029	0,029	0,299
	t	1,160	-1,692	-1,026	4,507	1,297	1,466	
C16	Coef.	0,015*	0,041**	0,040*	0,831***	0,012	0,052***	0,447
	t	1,766	2,386	1,935	5,043	0,588	2,739	
C17	Coef.	0,006	0,047***	0,048***	0,571***	0,025*	-0,013	0,382
	t	1,007	4,191	3,524	5,265	1,863	-1,071	
C18	Coef.	0,022*	0,075***	0,082***	0,619***	-0,057**	-0,081***	0,379
	t	1,972	3,338	3,016	2,862	-2,115	-3,290	
C19	Coef.	0,016**	0,084***	0,072***	0,707***	0,078***	-0,032**	0,476
	t	2,475	6,504	4,615	5,675	4,986	-2,251	
C20	Coef.	0,019**	0,075***	0,095***	0,848***	0,048**	-0,054***	0,464
	t	2,315	4,768	4,946	5,373	2,412	-3,099	
C21	Coef.	0,015*	0,048***	-0,002	0,852***	0,077***	-0,039**	0,277
	t	1,796	2,926	-0,079	5,362	3,878	-2,123	
C22	Coef.	0,025***	0,042***	-0,013	0,364**	-0,048**	-0,014	0,207
	t	3,065	2,639	-0,706	2,387	-2,528	-0,786	
C23	Coef.	0,015	0,036*	-0,002	1,080***	0,116***	0,033	0,303
	t	1,311	1,681	-0,084	4,985	4,233	1,393	
C24	Coef.	0,009	0,067***	-0,012	0,729***	0,015	-0,065***	0,231
	t	1,054	3,415	-0,514	4,044	0,611	-2,963	
C25	Coef.	0,012*	0,010	0,059***	0,894***	0,047***	-0,029*	0,451
	t	1,677	0,695	3,494	6,709	2,813	-1,854	
C26	Coef.	-0,020***	-0,052***	0,051***	0,243	-0,026	-0,005	0,438

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	CMA	FMS	R ² Ajust.
	t	-2,754	-3,160	2,680	1,618	-1,239	-0,272	
C27	Coef.	0,020***	-0,014	0,056***	0,857***	0,055***	-0,021	0,442
	t	2,833	-0,971	3,330	6,355	3,240	-1,367	
C28	Coef.	0,029***	0,006	0,069***	1,248***	-0,045*	-0,066***	0,559
	t	2,767	0,299	2,768	6,287	-1,825	-2,897	
C29	Coef.	0,025***	0,022*	-0,003	0,955***	0,058***	-0,043***	0,457
	t	4,272	1,905	-0,230	8,518	4,100	-3,349	
C30	Coef.	0,022***	-0,001	0,003	0,452***	0,016	0,000	0,132
	t	3,381	-0,087	0,201	3,634	1,005	-0,018	
C31	Coef.	0,031***	-0,003	-0,010	0,507***	0,070***	-0,016	0,203
	t	4,148	-0,191	-0,545	3,363	3,449	-0,878	
C32	Coef.	0,014**	-0,014	-0,001	0,642***	-0,018	-0,006	0,400
	t	2,219	-1,084	-0,082	5,213	-1,147	-0,411	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Além disso, este modelo confirma a constatação existente no modelo anterior que a rentabilidade capta as variações dos retornos melhor do que o investimento, visto que os coeficientes significativos deste fator foram vistos em 17 carteiras, enquanto no caso da rentabilidade no modelo anterior, foram em 19 carteiras. Já em relação ao fator tamanho, há um aumento dos coeficientes significativos para 20 carteiras, indicando que tal fator não possui relação com a rentabilidade ou investimento. Tal fato é corroborado pela correlação entre essas variáveis que não foi significativa.

Por sua vez, a variável crescimento foi significativa em 18 carteiras, mesma quantidade do modelo de cinco fatores com a rentabilidade. Tal manutenção pode ser corroborada pela correlação entre o crescimento e tais variáveis, visto que ela é significativa e quase na mesma quantidade. Em relação aos modelos anteriores de cinco fatores propostos, verifica-se que o R², em geral, foi um pouco melhor, variando de 0,130 a 0,691, indicando que a presença do investimento melhora o poder explicativos dos modelos.

4.2.3.8 Modelo de Seis Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market*, Rentabilidade, Investimento e Crescimento)

Já na Tabela 15 (4), tem-se os coeficientes das regressões das 32 carteiras utilizadas para análise no modelo de 5 Fatores de Fama e French mais variável crescimento (FMS). Novamente, o fator prêmio de mercado manteve-se significativo nas 32 carteiras de

investimentos e a constante foi significativa em 24 carteiras delas, indicando que mesmo com a presença dos seis fatores, a constante permanece significativa na maioria das carteiras também. Em relação ao tamanho e ao *book-to-market*, eles foram significativos em 20 e 15 carteiras, respectivamente, confirmando que o tamanho não é afetado pela presença dos novos fatores de risco e que os novos fatores de risco passaram a captar as variações dos retornos antes capturados pelo *book-to-market*.

Tabela 15 – Regressões com dados em Séries Temporais das 32 Carteiras construídas com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW, CMA e FMS

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das 32 carteiras de ações. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado (R_M-R_F), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). Nesta tabela, o modelo com fatores R_M-R_F , SMB, HML, RMW, CMA e FMS. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Carteiras		Constante	SMB	HML	R_M-R_F	RMW	CMA	FMS	R^2 Ajust.
C1	Coef.	0,017**	0,053***	0,058***	0,354**	0,022	0,071***	0,053***	0,227
	t	1,995	3,130	2,779	2,103	1,118	3,446	2,794	
C2	Coef.	0,020***	0,050***	0,012	0,856***	0,009	-0,002	0,042**	0,502
	t	2,756	3,426	0,703	5,931	0,551	-0,102	2,602	
C3	Coef.	0,014**	0,047***	0,067***	0,504***	-0,057***	0,018	0,026*	0,567
	t	2,154	3,736	4,380	4,047	-3,917	1,155	1,840	
C4	Coef.	0,014**	0,090***	0,083***	0,527***	-0,038**	-0,010	0,080***	0,709
	t	2,029	6,634	5,008	3,910	-2,446	-0,617	5,292	
C5	Coef.	0,034***	0,076***	0,006	0,656***	0,012	0,034	0,034*	0,275
	t	3,852	4,400	0,278	3,819	0,613	1,601	1,758	
C6	Coef.	0,002	0,037***	0,006	0,901***	0,008	-0,003	0,015	0,500
	t	0,370	2,762	0,378	6,852	0,538	-0,166	1,008	
C7	Coef.	0,009	0,079***	0,001	1,023***	-0,047**	0,083***	-0,028	0,381
	t	0,922	3,791	0,022	5,488	-2,100	3,500	-1,197	
C8	Coef.	0,020**	0,068***	-0,030	0,583***	-0,017	-0,057***	0,063***	0,502
	t	2,317	3,973	-1,411	3,425	-0,854	-2,728	3,273	
C9	Coef.	0,006	0,014	0,103***	0,771***	0,096***	0,032	0,056*	0,336
	t	0,485	0,449	2,926	2,934	2,686	0,933	1,721	
C10	Coef.	0,013	-0,019	0,072***	0,725***	0,047*	-0,002	0,065***	0,420
	t	1,294	-0,901	2,848	3,550	1,974	-0,072	2,851	
C11	Coef.	0,024**	-0,010	0,091***	0,724***	-0,057***	0,073***	0,040**	0,504
	t	2,411	-0,564	3,931	3,913	-2,662	3,036	1,862	
C12	Coef.	0,022**	-0,035**	0,020	0,635***	-0,079***	0,007	0,021	0,455
	t	2,547	-2,006	0,918	3,675	-3,952	0,350	1,100	
C13	Coef.	0,020***	0,000	-0,007	0,474***	0,021	0,033**	0,024	0,139
	t	2,892	0,026	-0,401	3,540	1,362	1,989	1,606	

Carteiras		Constante	SMB	HML	R _M -R _F	RMW	CMA	FMS	R ² Ajust.
C14	Coef.	0,011*	0,000	0,007	0,824***	-0,016	0,005	-0,004	0,501
	t	1,847	-0,006	0,463	6,920	-1,148	0,333	-0,285	
C15	Coef.	0,008	-0,032*	-0,019	0,637***	-0,059***	0,017	0,029	0,379
	t	1,006	-1,918	-0,935	4,087	-3,081	0,801	1,570	
C16	Coef.	0,015*	0,039**	0,037*	0,791***	-0,020	0,009	0,049**	0,447
	t	1,690	2,287	1,769	4,665	-1,018	0,444	2,562	
C17	Coef.	0,006	0,048***	0,050***	0,594***	0,011	0,027*	-0,012	0,380
	t	1,066	4,246	3,608	5,317	0,880	1,963	-0,929	
C18	Coef.	0,024**	0,079***	0,090***	0,724***	0,052**	-0,050*	-0,074***	0,403
	t	2,152	3,573	3,339	3,319	2,046	-1,860	-3,022	
C19	Coef.	0,016**	0,083***	0,070***	0,679***	-0,014	0,076***	-0,034**	0,475
	t	2,402	6,390	4,431	5,296	-0,913	4,811	-2,358	
C20	Coef.	0,016**	0,072***	0,083***	0,743***	-0,065***	0,040**	-0,064***	0,545
	t	2,087	4,908	4,627	5,018	-3,777	2,168	-3,927	
C21	Coef.	0,015*	0,048***	-0,001	0,853***	0,001	0,077***	-0,038**	0,268
	t	1,782	2,899	-0,073	5,186	0,031	3,822	-2,082	
C22	Coef.	0,026***	0,045***	-0,006	0,461***	0,050***	-0,040**	-0,009	0,275
	t	3,346	2,989	-0,329	3,082	2,877	-2,191	-0,537	
C23	Coef.	0,013	0,033	-0,013	0,921***	-0,050*	0,103***	0,026	0,331
	t	1,212	1,579	-0,499	4,042	-1,925	3,718	1,095	
C24	Coef.	0,008	0,065***	-0,009	0,641***	-0,055**	0,004	-0,064***	0,290
	t	0,911	3,449	-0,408	3,625	-2,532	0,169	-3,071	
C25	Coef.	0,012*	0,010	0,060***	0,908***	0,007	0,048***	-0,028*	0,445
	t	1,688	0,731	3,501	6,578	0,428	2,828	-1,770	
C26	Coef.	-0,021***	-0,051***	0,049***	0,313**	0,052***	-0,019	-0,008	0,517
	t	-3,049	-3,370	2,751	2,214	2,810	-0,991	-0,489	
C27	Coef.	0,019***	-0,016	0,051***	0,786***	-0,035**	0,050***	-0,026*	0,469
	t	2,740	-1,190	3,057	5,808	-2,244	2,987	-1,714	
C28	Coef.	0,027***	0,001	0,059**	1,111***	-0,068***	-0,055**	-0,075***	0,600
	t	2,687	0,048	2,445	5,713	-2,995	-2,305	-3,446	
C29	Coef.	0,025***	0,021*	-0,006	0,917***	-0,019	0,055***	-0,046***	0,464
	t	4,189	1,784	-0,435	8,000	-1,430	3,895	-3,544	
C30	Coef.	0,023***	0,001	0,008	0,517***	0,032**	0,020	0,004	0,173
	t	3,611	0,107	0,520	4,136	2,205	1,320	0,303	
C31	Coef.	0,031***	-0,004	-0,010	0,488***	-0,009	0,068***	-0,015	0,193
	t	4,126	-0,230	-0,511	3,121	-0,522	3,326	-0,845	
C32	Coef.	0,013**	-0,017	-0,007	0,567***	-0,037**	-0,023	-0,011	0,442
	t	2,110	-1,351	-0,461	4,639	-2,620	-1,534	-0,803	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Além disso, ressalta-se a significância do fator de risco de crescimento, em 19 carteiras de investimentos, superior aos fatores rentabilidade, que foi em 18 e investimento

que foi em 17 carteiras. Salienta-se então a importância da inclusão desse fator de risco nos modelos multifatoriais, visto que ele possui baixa correlação com os outros fatores de risco, indicando que ele pode captar variações dos retornos não captadas por esses fatores, enquanto que o investimento, por exemplo, possui alta correlação com o prêmio de mercado, indicando que parte das variações dos retornos em excesso que eles explicam já foram captadas.

Neste modelo também apenas duas carteiras tiveram todos os coeficientes significativos, elas foram as carteiras C18 e C20. No que diz respeito aos coeficientes de determinação, observa-se que neste modelo com seis fatores ele possui um aumento em relação aos outros modelos, variando de 0,139 a 0,709. Apenas em cinco das 32 carteiras não houve um incremento do coeficiente de determinação do modelo quando incluídos os seis fatores de risco. Por sua vez, a carteira que obteve maior R^2 , o de 0,709, foi a carteira C4, classificada como *Small-High-Weak-Agressive-Fast*.

Apesar da melhora então dos coeficientes de determinação no modelo de seis fatores, salienta-se que ainda há parte das variações dos retornos não captadas pelo modelo, dada a quantidade de variação não explicada, mas ressalta-se que este modelo consegue captar melhor as variações dos retornos do que o modelo de cinco fatores de Fama e French na amostra brasileira, já que em 27 das 32 carteiras houveram incrementos nos coeficientes de determinação desse modelo.

4.2.3.9 Modelo de Seis Fatores (Prêmio de Mercado, Tamanho, *Book-to-Market*, Rentabilidade, Investimento e Crescimento) com variável dependente da média simples e ponderada pelo valor de mercado das 32 carteiras

Nas Tabelas 16 (4) e 17 (4), pode-se verificar os coeficientes dos fatores e de determinação quando os retornos em excesso das carteiras são substituídos por um valor médio, com e sem ponderação pelo valor de mercado. Na Tabela 16 (4), tem-se os coeficientes das regressões e de determinação (R^2) da carteira construída com a média sem ponderação pelo valor de mercado dos retornos das carteiras. Quando se verifica o modelo por essa ótica observa-se que o prêmio de mercado foi significativo nos oito modelos realizados ao nível de 0,01. Significância essa acompanhada pelo fator tamanho e pelo fator *book-to-market*, indicando assim que os fatores possuem forte relação com os retornos em excesso nessa análise.

Tabela 16 – Regressões com dados em Séries Temporais construídas com a média sem ponderação dos retornos das carteiras

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das carteiras de ações construídas com a média sem ponderação dos retornos das carteiras. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado ($R_M - R_F$), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Fatores de Risco		SMB	HML	$R_M - R_F$	RMW	CMA	FMS	R^2 Ajust.
SMB HML RM-RF	Coef.	0,030***	0,025***	0,677***	-	-	-	0,664
	t	4,061	2,902	10,938	-	-	-	
SMB HML RM-RF RMW	Coef.	0,029***	0,023***	0,646***	-0,016**	-	-	0,675
	t	3,936	2,738	10,260	-1,921	-	-	
SMB HML RM-RF CMA	Coef.	0,033***	0,033***	0,761***	-	0,023***	-	0,688
	t	4,509	3,763	11,234	-	2,633	-	
SMB HML RM-RF FMS	Coef.	0,030***	0,025***	0,668***	-	-	0,003	0,661
	t	3,951	2,878	10,001	-	-	0,337	
SMB HML RM-RF RMW CMA	Coef.	0,031***	0,031***	0,728***	-0,014*	0,021**	-	0,695
	t	4,357	3,538	10,445	-1,682	2,449	-	
SMB HML RM-RF RMW FMS	Coef.	0,029***	0,023***	0,644***	-0,016**	-	0,001	0,671
	t	3,865	2,720	9,590	-1,880	-	0,099	
SMB HML RM-RF CMA FMS	Coef.	0,032***	0,033***	0,747***	-	0,024***	0,006	0,686
	t	4,373	3,770	10,572	-	2,694	0,703	
SMB HML RM-RF RMW CMA FMS	Coef.	0,031***	0,031***	0,720***	-0,013	0,022**	0,004	0,692
	t	4,258	3,539	10,004	-1,587	2,480	0,471	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Com a inclusão da rentabilidade, observa-se também que ela é significativa em três dos quatro modelos em que está presente, indicando que sua presença é importante para captação dos retornos dos ativos, fato corroborado pela análise por carteiras. O fator crescimento não foi significativo em nenhum modelo observado sob essa ótica. Já em relação ao fator investimento, pode-se verificar que também foi significativo em três dos quatro modelos com sua presença. Por sua vez, o coeficiente de determinação variou de 0,661 a 0,695. Apesar disso, observa-se que esse valor obtido no modelo de cinco fatores original de Fama e French (2015) é similar ao obtido no modelo de seis fatores para amostra brasileira.

Por sua vez, na Tabela 17 (4), tem-se os coeficientes das regressões e de determinação (R^2) da carteira construída com a média com ponderação dos retornos das carteiras. Observa-se primeiramente que a variável prêmio de mercado foi significativa nos oito modelos e

possuiu alto poder de explicação das variações dos retornos. Fato curioso ocorreu em relação à variável tamanho e *book-to-market* que não foram significativas em nenhum modelo, indicando que neste caso, que o prêmio de mercado captou boa parte da variação dos retornos, inclusive àquelas partes dessas variáveis, dado que ambas possuem correlação significativa com o prêmio de mercado.

Tabela 17 – Regressões com dados em Séries Temporais construídas com a média ponderada dos retornos das carteiras

Esta tabela apresenta os coeficientes das variáveis explicativas dos modelos e os coeficientes de determinação (R^2) das carteiras de ações construídas com a média com ponderação dos retornos das carteiras. As variáveis estudadas foram tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado ($R_M - R_F$), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS). As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Fatores de Risco		SMB	HML	$R_M - R_F$	RMW	CMA	FMS	R^2 Ajust.
SMB HML RM-RF	Coef.	-0,003	0,009	0,788***	-	-	-	0,687
	t	-0,371	0,997	12,005	-	-	-	
SMB HML RM-RF RMW	Coef.	-0,005	0,007	0,745***	-0,023**	-	-	0,708
	t	-0,617	0,763	11,348	-2,565	-	-	
SMB HML RM-RF CMA	Coef.	-0,001	0,015	0,845***	-	0,016*	-	0,694
	t	-0,162	1,545	11,476	-	1,656	-	
SMB HML RM-RF FMS	Coef.	-0,001	0,009	0,839***	-	-	-0,018**	0,699
	t	-0,088	1,057	12,144	-	-	-2,049	
SMB HML RM-RF RMW CMA	Coef.	-0,003	0,012	0,795***	-0,021**	0,013	-	0,711
	t	-0,420	1,244	10,680	-2,399	1,414	-	
SMB HML RM-RF RMW FMS	Coef.	-0,002	0,007	0,800***	-0,025***	-	-0,021**	0,726
	t	-0,308	0,805	11,891	-2,949	-	-2,507	
SMB HML RM-RF CMA FMS	Coef.	0,001	0,014	0,884***	-	0,013	-0,016*	0,703
	t	0,066	1,511	11,714	-	1,422	-1,856	
SMB HML RM-RF RMW CMA FMS	Coef.	-0,001	0,011	0,835***	-0,024***	0,010	-0,019**	0,727
	t	-0,177	1,160	11,215	-2,777	1,091	-2,319	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

No que diz respeito à variável rentabilidade, quando incluída, observa-se que ela é significativa em todos os modelos em que participa, indicando que esta variável é muito importante para explicar as variações dos retornos. Já em relação ao investimento vê-se que ele foi significativo em um dos quatro modelos que participa, já o crescimento foi significativo nos quatro modelos em que participou sob essa ótica. Em relação ao coeficiente de determinação, comparando com o modelo usando a média simples, observa-se que o

incremento das variáveis aumenta de forma mais intensa a explicação das variações dos retornos, onde, neste modelo com três fatores, explica-se 0,687 das variações, enquanto no modelo de seis fatores, 0,727.

Observa-se que os resultados das regressões com a média dos retornos simples estão em maior sintonia com os achados de Martins e Eid Júnior (2015), visto que os autores encontraram forte relação dos retornos em excesso com o prêmio de mercado, tamanho e *book-to-market*, uma leve relação com rentabilidade e nenhuma com investimento, sendo este único ponto diferente nas duas análises. Além disso, na análise proposta, não foi encontrada relação significativa com a variável crescimento. Em relação à média ponderada, a diferença ocorreu na não significância estatística das variáveis tamanho e *book-to-market*, indicando que parte das variações dos retornos capturados por esses fatores podem ter sido explicadas pelo prêmio de mercado.

Por fim, em relação às hipóteses de pesquisa, conforme Quadro 4 (3), e de posse das análises explanadas nesta seção, pode-se confirmar as seis hipóteses de pesquisa levantadas, onde os fatores de risco tiveram significância estatística em boa parte das carteiras analisadas, variando de 14 carteiras, com o fator investimento, à 32 carteiras com o fator prêmio de mercado, indicando, assim, que as variações dos retornos em excesso das carteiras construídas, em sua maioria, podem ser explicadas pelos fatores de risco prêmio de mercado, tamanho, *book-to-market*, rentabilidade, investimento e crescimento.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve o objetivo de verificar o impacto da inclusão de um fator de risco macroeconômico aos modelos multifatoriais de Fama e French (1993, 2015). Para Fama (1990), a essência da relação entre os retornos dos ativos e variáveis macroeconômicas parte do valor do fluxo de caixa descontado das empresas, que é calculado por taxas de desconto que contém influências acerca das expectativas futuras de comportamento dos agregados econômicos, dentre eles o crescimento do produto.

O modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) procurou melhorar a explicações das variações dos ativos por meio da inclusão dos fatores de risco rentabilidade e investimento no modelo de três fatores que já continham as variáveis prêmio de mercado, tamanho e *book-to-market*. Neste trabalho, os autores atestaram a superioridade do modelo de cinco fatores, apesar disso, foi construída uma variável alternativa ao HML original, visto que sua presença foi redundante no modelo quando aplicado no mercado americano.

Fama (1990) indicou que existia uma relação entre a atividade econômica e os retornos das ações no mercado de capitais. Porém, a relação encontrada entre o crescimento do PIB e os retornos das ações foi negativa nos trabalhos de Dimson *et al.* (2003) e Ritter (2005). Tais estudos verificaram a correlação entre essas duas variáveis, mas para Wade e May (2013), essa relação poderia ser estudada com a inclusão de outros aspectos, tais como inflação, ciclo econômico do mercado e expectativa de PIB futuro. Sendo assim, optou-se pela metodologia de Fama e French (1993, 2015), onde se pode verificar os retornos de uma grande quantidade de ações, além de relacioná-las com fatores explicativos e identificando fatores comuns entre elas. Além disso, essa metodologia permite a inclusão de mais um fator de risco ao modelo, como ressalta Fama (1990), é improvável que apenas uma variável macroeconômica possa capturar a totalidade das variações dos retornos das ações.

A utilização do crescimento do produto como fator de risco seria comum para todas as empresas do mercado, sendo assim optou-se por uma metodologia que pudesse captar o impacto macroeconômico dessa variação em cada empresa e essa métrica fosse único para cada uma delas. A classificação das ações das empresas conteria então também um fator de risco macroeconômico, traduzido por meio da relação entre crescimento da receita da empresa e crescimento do PIB de mercado. Na construção dessa métrica foi retirado o efeito da inflação e se entendeu que empresas com alto valor, teriam um crescimento de receita mais

rápido do que o mercado como um todo e àquelas com um valor baixo dessa métrica teriam um crescimento mais lento do que o mercado, essas empresas seriam então classificadas como *Fast* e *Slow*, respectivamente.

Conforme primeiro objetivo específico buscou-se entender como ocorre a relação existente entre os fatores de risco e os retornos em excesso dos ativos. Tal relação foi melhor vista quando as carteiras são construídas com a ponderação pelo valor de mercado. Além disso, na análise das 32 carteiras de ativos, foi confirmada a significância estatística do fator prêmio de mercado de 31 a 32 carteiras de ativos; o fator tamanho, de 18 a 20 carteiras; o fator *book-to-market*, de 14 a 16 carteiras; o fator rentabilidade, de 17 a 19 carteiras; o fator investimento, de 15 a 17 carteiras; e o fator crescimento de 18 a 19 carteiras, dependendo do modelo analisado. Já em relação às regressões, a relação entre os retornos em excesso das carteiras e os fatores prêmio de mercado, *book-to-market*, rentabilidade e crescimento, foi, em grande parte, crescente e com as variáveis tamanho e investimento ela foi decrescente, onde à medida que a carteira aumenta seu nível de investimento ou seu tamanho, seus retornos tendem a cair. Esses achados corroboram com resultados anteriores encontrados por Fama e French (2015) no mercado americano e por Martins e Eid Júnior (2015) e Ruiz (2015) no mercado brasileiro.

Vale salientar ainda que nesta pesquisa não foi identificada a redundância do fator de risco *book-to-market*, onde tal fator explica variações dos retornos diferentes dos fatores rentabilidade e investimento. No que diz respeito ao fator de risco crescimento, observou-se uma inconsistência quando, nas regressões, a relação com os retornos em excesso foi positiva, mas, na construção dos Quadros 6 (4) e 7 (4) com e sem ponderação pelo valor de mercado, a relação foi decrescente. Tal fato também foi verificado nos trabalhos de Martins e Eid Júnior (2015) e Ruiz (2015), mas com a variável rentabilidade.

Em relação aos coeficientes de determinação das regressões, comparando os oito modelos analisados, observou-se que à medida o modelo inclui a variável macroeconômica no modelo de cinco fatores de Fama e French (2015), a explicação das variações dos retornos das carteiras aumenta, tendo como menor valor 0,139 e chegando até 0,709 de poder de explicação. Além disso, tal variável foi significativa em 19 das 32 carteiras de investimento, “perdendo” somente para a variável tamanho e o prêmio de mercado, sendo possível então inferir que a análise proposta no mercado nacional identifica a presença de um fator de risco macroeconômico que capta as variações dos retornos dos ativos.

Sendo assim, esta dissertação teve o intuito de avançar a literatura empírica na área de finanças com a construção de um novo fator, que capte o risco macroeconômico, para explicar as variações dos retornos em excesso dos ativos. Tal fator aliado ao modelo de cinco fatores de Fama e French (2015) ajudou a melhorar as variações nos retornos dos ativos no mercado brasileiro no período estudado.

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Uma das limitações da pesquisa é referente ao quantitativo de ações alocadas nas carteiras, onde, em poucos períodos, principalmente os iniciais, algumas carteiras ficaram vazias ou com pouca quantidade de ativos. Observa-se que o mercado acionário brasileiro ainda é carente de muitas empresas, em comparação com o mercado americano, por exemplo. Espera-se que em pesquisas posteriores, tal característica do mercado nacional seja minimizada, de forma que tal característica não possa influenciar os resultados de forma alguma.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a inclusão do fator de risco macroeconômico na explicação dos retornos dos ativos em outros países e comparação dos resultados com os obtidos na amostra brasileira. Além disso, a inclusão de novos fatores de risco que possam incorporar as variações dos retornos ainda não explicadas pelas variáveis estudadas neste trabalho, mesmo aqueles já estudados.

REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, Denilson. *Análise empírica do CAPM básico para o Brasil após a implantação do plano real*. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

AMIHUD, Yakov; MENDELSON, Haim. Asset pricing and the bid-ask spread. *Journal of Financial Economics*, v. 17, n. 2, p. 223-249. 1986.

ANDRADE, Jucimar C. de; MELO, André de S. Causalidade entre Variáveis Macroeconômicas e a Receita Bruta: Uma Análise Utilizando Vetores Autorregressivos (VAR). *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 6-29, set./dez. 2016.

ARETZ, Kevin; BARTRAM, Söhnke M.; POPE, Peter F. *Macroeconomic risks and the Fama and French/Carhart model*. In: European Finance Association 2005 Moscow Meeting. 2005.

ARETZ, Kevin; BARTRAM, Söhnke M.; POPE, Peter F. Macroeconomic risks and characteristic-based factor models. *Journal of Banking & Finance*, v. 34, n. 6, p. 1383-1399. 2010.

ARGOLO, Érico F. B.; LEAL, Ricardo P. C.; ALMEIDA, Vinício de S. e. *O modelo de Fama e French é aplicável no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPEAD, 2012. 27 p.

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G.; LORENZEN, F. Modelo multifatorial aplicado ao setor de aviação comercial: uma aplicação prática para estimação do custo de capital próprio para o Brasil. In: XXXIV EnANPAD, 34., 2010, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.

BANZ, Rolf W. The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, v. 9, n. 1, p. 3-18, 1981.

BASU, S. Investment performance on common stocks in relation to their price/earnings ratio: a test of the efficient market hypothesis. *The Journal of Finance*, v. 32, n. 3, p. 663-682, 1977.

BARRO, Robert J. The Stock Market and Investment. *The Review of Finance Studies*, v. 3, n. 1, p. 115-131, 1990.

BELLO, Zakri Y. A statistical comparison of the CAPM to the Fama-French three factor model and the Carhart's model. *Global Journal of Finance and Banking Issues*, v. 2, n. 2, p. 14-24, 2008.

BERNAT, Liana. O. *Arbitrage Pricing Theory in international markets*. 2011. 59 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BINSWANGER, Mathias. Does the stock market still lead real activity? – An investigation for the G-7 countries. *Financial Markets and Portfolio Management*, v. 15, n. 1, p. 15-29, 2001.

BLACK, Fischer. Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of Business*, v. 45, p. 444-455, 1972.

BLACK, Fischer.; JENSEN, Michael C.; SCHOLLES, Myron S. The capital asset pricing model: some empirical results. In: JENSEN, M. C., ed. *Studies in the theory of capital markets*, New York: Praeger, p. 79-121, 1972

CARHART, Mark M. On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, v. 52, n. 1, p. 57-82, 1997.

CAKICI, Nusret. *The five-factor Fama-French model: International evidence*. 2015. Disponível em SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=2601662>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

CHEN, Nai-Fu; ROLL, Richard; ROSS, Stephen A. Economic forces and the stock market. *Journal of business*, v. 59, n. 3, p. 383-403, 1986.

CHIAH, M.; CHAI, D.; ZHONG, A. *A better model? An empirical investigation of the Fama-French five-factor model in Australia*. 2015. 2015 Financial Markets & Corporate Governance Conference. Disponível em SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=2557841>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CORNELL, Bradford. Economic growth and equity investing. *Financial Analysts Journal*, v. 66, n. 1, p. 54-64, 2010.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DA SILVA, Tarcisio Pedro.; GUSE, Jaqueline Carla.; NAKAMURA, Wilson Toshiro. Análise da atratividade dos fatores múltiplos nos retornos dos investimentos de empresas brasileiras e chilenas. In: *XV Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*, 2015, São Paulo: FEA/USP, 2015. v. XV. p. 1-16.

DA SILVA JUNIOR, Julio Cesar Araujo; MENEZES, Gabrielito; FERNANDEZ, Rodrigo Nobre. Uma análise VAR das relações entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas para o Brasil. *Revista Economia e Desenvolvimento*, n. 23, 2011.

DeBONDT, Werner F. M.; THALER, Richard H. Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, v. 40, p. 793-805, 1985.

DIMSON, Elroy; MARSH, Paul; STAUNTON, Mike. Global evidence on the equity risk premium. *Journal of Applied Corporate Finance*, v. 15, n. 4, p. 27-38, 2003.

DORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley; STARTZ, Richard. *Macroeconomia*, McGrawHill. 2002.

ESTRADA, Javier. Blinded by Growth. *Journal of Applied Corporate Finance*, v. 24, n. 3, p. 19-25, 2012.

FAMA, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, v. 25, p. 373-417, 1970.

FAMA, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1980.

FAMA, Eugene F. Stock Returns, Expected Returns and Real Activity. *The Journal of Finance*, v. 45, n. 4, p. 1089-1108, 1990.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, v. 33, p. 3-56, 1993.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Size, value, and momentum in international stock returns. *Journal of Financial Economics*, v. 105, n. 3, p. 457-472, 2012.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, v. 116, p. 1-22, 2015.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. International tests of a five-factor asset pricing model. *Working paper*, Booth School of Business, University of Chicago, 2015.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Choosing Factors. *Working paper*, Booth School of Business, University of Chicago, 2015.

FAMA, Eugene F.; MACBETH, James D. Risk, return and equilibrium: empirical tests. *Journal of Political Economy*, v.81, p. 607-636, 1973.

FLANNERY, Mark J.; PROTOPAPADAKIS, Aris A. Macroeconomic factors do influence aggregate stock returns. *Review of Financial Studies*, v. 15, n. 3, p. 751-782, 2002.

FLICK, Uwe. *Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes*. Porto Alegre: Penso, 2013.

FLISTER, Frederico Vale e; BRESSAN, Aureliano Angel; AMARAL, Hudson Fernandes. CAPM condicional no mercado brasileiro: um estudo dos efeitos momento, tamanho e *book-to-market* entre 1995 e 2008. *Revista Brasileira de Finanças*, v. 9, n. 1, p. 105-129, 2011.

FONSECA JÚNIOR, Gelson. *BRICS: notas e questões*. In: FUNDAÇÃO ALEXANDRE GUSMÃO. O Brasil, os BRICS e a agenda internacional. Brasília: FUNAG, 2012, p. 1-344.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). *IMF Data*. Disponível em: <<http://www.imf.org/en/Data>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

GALVÃO, Kécia. da S. *Estudo dos retornos das ações das empresas brasileiras de energia elétrica: Uma análise comparativa utilizando os modelos CAPM, Fama e French e quatro fatores de Carhart*. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

GAN, Christopher; HU, Baiding; LIU, Yaoguang; LI, Zhaohua. An empirical cross-section analysis of stock returns on the Chinese A-share stock market. *Investment Management and Financial Innovations*, n. 1, p. 127-136, 2013.

GAY JR., Robert D. Effect of macroeconomic variables on stock market returns for four emerging economies: Brazil, Russia, India, and China. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, v. 7, n. 3, p. 1-8, 2011.

GIBBONS, Michael R.; ROSS, Stephen A.; SHANKEN, Jay. A test of the efficiency of a given portfolio. *Econometrica*, v. 57, n. 5, p. 1121–1152, 1989.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Down C. *Econometria Básica*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

HAKIM, Shabir A.; HAMID, Zarinah; MEERA, Ahamed K. M. Combining local and global markets in asset pricing in emerging markets: Evidence from three BRICS nations. *The Journal of Developing Areas*, v. 49, n. 3, p. 365-378, 2015.

HOU, Kewei; XUE, Chen; ZHANG, Lu. Digesting anomalies: An investment approach. 2012. *Working Paper*, Oxford University Press in, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Países*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/paisesat/>>. Vários acessos.

JEGADEESH, Narasimhan.; TITMAN, Sheridan. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, v. 48, p. 65-91. 1993.

KEIM, Donald B. Size-related anomalies and stock return seasonality: Further empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, v. 12, n. 1, p. 13-32, 1983.

LAM, Keith; LI, Frank K.; SO, Simon. *On the validity of the augmented Fama-French four-factor model*. 2009. Disponível em SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=1343781>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

LINTNER, John. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, v. 47, p. 13-47, 1965.

MÁLAGA, Flávio K.; SECURATO, José R. Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro: um estudo empírico do período 1995-2003. XVIII Encontro da Anpad. *Anais...* Curitiba: Enanpad, 2004.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, v. 7, p. 77-91, 1952.

MARTINS, Clarice Carneiro; EID JR, William. Pricing Assets with Fama and French 5--Factor Model: a Brazilian market novelty. In: *XV Encontro Brasileiro de Finanças*. 2015.

MEGGINSON, William L. *Corporate finance theory*. Addison-Wesley, 1997.

MLADINA, Peter. The Enigma of Economic Growth and Stock Market Returns. *Northern Trust Corporation*, 2016.

MUSSA, Adriano. *A adição do fator de risco momento ao modelo dos três fatores de Fama & French, aplicado ao mercado acionário brasileiro*. 2007. 165 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

MUSSA, Adriano; FAMÁ, Rubens; DOS SANTOS, José Odálio. 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*, v. 19, n. 3, p. 431-447, 2012.

NEVES, Myrian B. E. das N. *Três ensaios em modelos de apreçamento de ativos*. 2003. 143f. Tese (Doutorado em Administração) – Instituto Coppead de Administração. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NODA, Rafael Falcão; MARTELANC, Roy; KAYO, Eduardo Kazuo. O Fator de Risco Lucro/Preço em Modelos de Precificação de Ativos Financeiros. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 27, n. 70, p. 67-79, 2016.

NOVY-MARX, Robert. The other side of the value: The gross profitability premium. *Journal of Financial Economics*, v. 108, p. 1-28, 2013.

NUNES, Maurício S.; DA COSTA JR, Newton CA; MEURER, Roberto. A relação entre o mercado de ações e as variáveis macroeconômicas: Uma análise econométrica para o Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 59, n. 4, p. 585-607, 2005.

ONO, Shigeki. Oil price shocks and stock markets in BRICs. *The European Journal of Comparative Economics*, v. 8, n. 1, p. 29-45, 2011.

PERES, Marco Aurélio Ferreira *et al.* Volatilidade de mercado e de variáveis macroeconômicas: um estudo da intensidade da associação para a economia brasileira. *Revista Brasileira de Economia de Empresas*, v. 7, n. 2, p. 7-14, 2007.

PIMENTA JUNIOR, Tabajara; HIGUCHI, Rene Hironobu. Variáveis macroeconômicas e o Ibovespa: um estudo da relação de causalidade. *Revista Eletrônica de Administração*, v. 14, n. 2, p. 296-315, 2008.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Econometria: Modelos e Previsões*. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

RAYES, Ana Cristina Rocha Wardini; ARAÚJO, Gustavo Silva; BARBEDO, Claudio Henrique. O Modelo de 3 Fatores de Fama e French ainda explica os retornos no mercado acionário brasileiro? *Revista Alcance*, v. 19, n. 1, p. 52-61, jan./mar. 2012.

REINGANUM, Marc R. Misspecification of capital asset pricing: Empirical anomalies based on earnings' yields and market values. *Journal of financial Economics*, v. 9, n. 1, p. 19-46, 1981.

RITTER, Jay R. Economic Growth and Equity Returns. *Pacific-Basin Finance Journal*, v. 13, n. 5, p. 489-503, 2005.

RIZZI, Luciana J. *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)*. 2012. 212 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROGERS, Pablo; SECURATO, José Roberto. Estudo comparativo no mercado brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), modelo 3-fatores de Fama e French e Reward beta approach. *RAC-Eletrônica*, v. 3, n. 1, p. 159-180, 2009.

ROLL, Richard. A critique of the asset pricing theory's tests. *Journal of Financial Economics*, v. 4, p. 129-176, 1976.

ROSS, Stephen A. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, v. 13, p. 341-360, 1976.

RUIZ, Rodrigo H. *Modelo de Cinco Fatores de Fama e French: o Caso do Mercado Brasileiro*. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo.

SCHWERT, William G. Stock returns and real activity: A century of evidence. *The Journal of Finance*, v. 45, n. 4, p. 1237-1257, 1990.

SCHWERT, William G. Anomalies and market efficiency. *Handbook of the Economics of Finance*, v. 1, p. 939-974, 2003.

NETO, Odilon Saturnino Silva *et al.* Efeito momentum no curto prazo: vale a pena comprar ações vencedoras no Brasil?. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 15, n. 4, p. 193, 2014.

SILVEIRA, Alexandre Di Miceli da; BARROS, Lucas Ayres B. de C.; FAMÁ, Rubens. Estrutura de governança e valor das companhias abertas brasileiras. *Revista de Administração de empresas*, v. 43, n. 3, p. 50-64, 2003.

SIMONSEN, Mário Henrique; CYSNE, Rubens Penha. *Macroeconomia*. 4. ed. 2009.

SHARPE, W. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, v. 19, p. 425-442, 1964.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. *Econometria*. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TRIPATHI, Vanita; KUMAR, Arnav. Relationship between inflation and stock returns – Evidence from BRICS markets using Panel Co-integration Test. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, v. 4, n. 2, 2014.

WADE, Keith; MAY, Anja. GDP growth and equity market returns. *Schroder Investment Management North America Inc.* 2013.

Apêndice A: Tabela dos Coeficientes de Durbin-Watson

n	k'=1		k'=2		k'=3		k'=4		k'=5		k'=6		k'=7	
	dL	du												
6	0.610	1.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0.700	1.356	0.467	1.896	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	0.763	1.332	0.559	1.777	0.367	2.287	-	-	-	-	-	-	-	-
9	0.824	1.320	0.629	1.699	0.455	2.128	0.296	2.588	-	-	-	-	-	-
10	0.879	1.320	0.697	1.641	0.525	2.016	0.376	2.414	0.243	2.822	-	-	-	-
11	0.927	1.324	0.758	1.604	0.595	1.928	0.444	2.283	0.315	2.645	0.203	3.004	-	-
12	0.971	1.331	0.812	1.579	0.658	1.864	0.512	2.177	0.380	2.506	0.268	2.832	0.171	3.149
13	1.010	1.340	0.861	1.562	0.715	1.816	0.574	2.094	0.444	2.390	0.328	2.692	0.230	2.985
14	1.045	1.350	0.905	1.551	0.767	1.779	0.632	2.030	0.505	2.296	0.389	2.572	0.286	2.848
15	1.077	1.361	0.946	1.543	0.814	1.750	0.685	1.977	0.562	2.220	0.447	2.471	0.343	2.727
16	1.106	1.371	0.982	1.539	0.857	1.728	0.734	1.935	0.615	2.157	0.502	2.388	0.398	2.624
17	1.133	1.381	1.015	1.536	0.897	1.710	0.779	1.900	0.664	2.104	0.554	2.318	0.451	2.537
18	1.158	1.391	1.046	1.535	0.933	1.696	0.820	1.872	0.710	2.060	0.603	2.258	0.502	2.461
19	1.180	1.401	1.074	1.536	0.967	1.685	0.859	1.848	0.752	2.023	0.649	2.206	0.549	2.396
20	1.201	1.411	1.100	1.537	0.998	1.676	0.894	1.828	0.792	1.991	0.691	2.162	0.595	2.339
21	1.221	1.420	1.125	1.538	1.026	1.669	0.927	1.812	0.829	1.964	0.731	2.124	0.637	2.290
22	1.239	1.429	1.147	1.541	1.053	1.664	0.958	1.797	0.863	1.940	0.769	2.090	0.677	2.246
23	1.257	1.437	1.168	1.543	1.078	1.660	0.986	1.785	0.895	1.920	0.804	2.061	0.715	2.208
24	1.273	1.446	1.188	1.546	1.101	1.656	1.013	1.775	0.925	1.902	0.837	2.035	0.750	2.174
25	1.288	1.454	1.206	1.550	1.123	1.654	1.038	1.767	0.953	1.886	0.868	2.013	0.784	2.144
26	1.302	1.461	1.224	1.553	1.143	1.652	1.062	1.759	0.979	1.873	0.897	1.992	0.816	2.117
27	1.316	1.469	1.240	1.556	1.162	1.651	1.084	1.753	1.004	1.861	0.925	1.974	0.845	2.093
28	1.328	1.476	1.255	1.560	1.181	1.650	1.104	1.747	1.028	1.850	0.951	1.959	0.874	2.071
29	1.341	1.483	1.270	1.563	1.198	1.650	1.124	1.743	1.050	1.841	0.975	1.944	0.900	2.052
30	1.352	1.489	1.284	1.567	1.214	1.650	1.143	1.739	1.071	1.833	0.998	1.931	0.926	2.034
31	1.363	1.496	1.297	1.570	1.229	1.650	1.160	1.735	1.090	1.825	1.020	1.920	0.950	2.018
32	1.373	1.502	1.309	1.574	1.244	1.650	1.177	1.732	1.109	1.819	1.041	1.909	0.972	2.004
33	1.383	1.508	1.321	1.577	1.258	1.651	1.193	1.730	1.127	1.813	1.061	1.900	0.994	1.991
34	1.393	1.514	1.333	1.580	1.271	1.652	1.208	1.728	1.144	1.808	1.079	1.891	1.015	1.978
35	1.402	1.519	1.343	1.584	1.283	1.653	1.222	1.726	1.160	1.803	1.097	1.884	1.034	1.967
36	1.411	1.525	1.354	1.587	1.295	1.654	1.236	1.724	1.175	1.799	1.114	1.876	1.053	1.957
37	1.419	1.530	1.364	1.590	1.307	1.655	1.249	1.723	1.190	1.795	1.131	1.870	1.071	1.948
38	1.427	1.535	1.373	1.594	1.318	1.656	1.261	1.722	1.204	1.792	1.146	1.864	1.088	1.939
39	1.435	1.540	1.382	1.597	1.328	1.658	1.273	1.722	1.218	1.789	1.161	1.859	1.104	1.932
40	1.442	1.544	1.391	1.600	1.338	1.659	1.285	1.721	1.230	1.786	1.175	1.854	1.120	1.924
45	1.475	1.566	1.430	1.615	1.383	1.666	1.336	1.720	1.287	1.776	1.238	1.835	1.189	1.895
50	1.503	1.585	1.462	1.628	1.421	1.674	1.378	1.721	1.335	1.771	1.291	1.822	1.246	1.875
55	1.528	1.601	1.490	1.641	1.452	1.681	1.414	1.724	1.374	1.768	1.334	1.814	1.294	1.861

n	k'=1		k'=2		k'=3		k'=4		k'=5		k'=6		k'=7	
	dL	du												
60	1.549	1.616	1.514	1.652	1.480	1.689	1.444	1.727	1.408	1.767	1.372	1.808	1.335	1.850
65	1.567	1.629	1.536	1.662	1.503	1.696	1.471	1.731	1.438	1.767	1.404	1.805	1.370	1.843
70	1.583	1.641	1.554	1.672	1.525	1.703	1.494	1.735	1.464	1.768	1.433	1.802	1.401	1.838
75	1.598	1.652	1.571	1.680	1.543	1.709	1.515	1.739	1.487	1.770	1.458	1.801	1.428	1.834
80	1.611	1.662	1.586	1.688	1.560	1.715	1.534	1.743	1.507	1.772	1.480	1.801	1.453	1.831
85	1.624	1.671	1.600	1.696	1.575	1.721	1.550	1.747	1.525	1.774	1.500	1.801	1.474	1.829
90	1.635	1.679	1.612	1.703	1.589	1.726	1.566	1.751	1.542	1.776	1.518	1.801	1.494	1.827
95	1.645	1.687	1.623	1.709	1.602	1.732	1.579	1.755	1.557	1.778	1.535	1.802	1.512	1.827
100	1.654	1.694	1.634	1.715	1.613	1.736	1.592	1.758	1.571	1.780	1.550	1.803	1.528	1.826
150	1.720	1.747	1.706	1.760	1.693	1.774	1.679	1.788	1.665	1.802	1.651	1.817	1.637	1.832
200	1.758	1.779	1.748	1.789	1.738	1.799	1.728	1.809	1.718	1.820	1.707	1.831	1.697	1.841

Apêndice B: Coeficientes de Validação do Modelo de Regressão em Séries Temporais

Este apêndice apresenta os coeficientes de validação do modelo de regressão linear múltipla quais sejam estocasticidade das variáveis estocasticidade das variáveis independentes em relação à dependente, conforme Painel A; ausência de correlação entre os erros, conforme Painel B; normalidade dos resíduos e esperança do erro nula, conforme Painel C; existência de homocedasticidade dos resíduos, conforme Painel D; e ausência de multicolinearidade, conforme Painel E. *** Significativo a 0,01. ** Significativo a 0,05. * Significativo a 0,10.

Painel A: Pressuposto 1 – Estocasticidade das Variáveis Independentes em relação à Dependente medida através da Correlação de Pearson

Modelos/Carteiras		SMB	HML	R _M -R _F	RMW	CMA	FMS
C1	R _C -R _F	0,236**	0,163	0,142	-0,044	0,082	0,290***
C2	R _C -R _F	0,129	0,255**	0,648***	-0,196*	0,418***	0,459***
C3	R _C -R _F	0,137	0,480***	0,533***	-0,508***	-0,336***	0,387***
C4	R _C -R _F	0,287***	0,478***	0,529***	-0,396***	-0,476***	0,573***
C5	R _C -R _F	0,335***	0,039	0,321***	-0,104	-0,097	0,301***
C6	R _C -R _F	0,052	0,255**	0,690***	-0,188*	-0,425***	0,354***
C7	R _C -R _F	0,218*	-0,046	0,363***	-0,307***	0,136	0,047
C8	R _C -R _F	0,256**	0,119	0,503***	-0,245**	-0,482***	0,507***
C9	R _C -R _F	-0,157	0,401***	0,416***	0,333***	-0,101	0,166
C10	R _C -R _F	-0,218**	0,440***	0,562***	-0,049	-0,423***	0,405***
C11	R _C -R _F	-0,196*	0,453***	0,547***	-0,458***	-0,202*	0,399***
C12	R _C -R _F	-0,276**	0,320***	0,583***	-0,492***	-0,299***	0,317***
C13	R _C -R _F	-0,079	-0,006	0,338***	0,006	-0,012	0,234**
C14	R _C -R _F	-0,177*	0,294***	0,726***	-0,300***	-0,377***	0,255**
C15	R _C -R _F	-0,274**	-0,030	0,508***	-0,386***	0,023	0,207*
C16	R _C -R _F	0,056	0,338***	0,602***	-0,316***	-0,376***	0,453***
C17	R _C -R _F	0,184*	0,378***	0,467***	-0,120	-0,220**	0,111
C18	R _C -R _F	0,143	0,429***	0,368***	0,058	-0,437***	-0,068
C19	R _C -R _F	0,353***	0,261**	0,247**	-0,217**	0,094	-0,064
C20	R _C -R _F	0,188*	0,451***	0,400***	-0,425***	-0,184*	-0,067
C21	R _C -R _F	0,157	-0,083	0,234**	-0,083	0,208*	-0,116
C22	R _C -R _F	0,187**	0,101	0,332***	0,195**	-0,387***	0,081
C23	R _C -R _F	0,117	-0,091	0,315***	-0,374***	0,174	0,203*
C24	R _C -R _F	0,215*	-0,003	0,311***	-0,300**	-0,128	-0,187
C25	R _C -R _F	-0,168	0,411***	0,592***	-0,165	-0,187*	0,047
C26	R _C -R _F	-0,506***	0,506***	0,432***	0,246**	-0,280**	-0,263**
C27	R _C -R _F	-0,286***	0,392***	0,570***	-0,355***	-0,138	0,057
C28	R _C -R _F	-0,183*	0,491***	0,677***	-0,374***	-0,533***	0,072
C29	R _C -R _F	-0,029	0,021	0,495***	-0,246**	0,059	-0,100
C30	R _C -R _F	-0,120	0,132	0,415***	0,077	-0,139	0,135
C31	R _C -R _F	-0,119	-0,044	0,311**	-0,174	0,321**	0,002
C32	R _C -R _F	-0,243***	0,268**	0,646***	-0,368***	-0,430***	0,206**

Média Simples	R_C-R_F	0,047	0,420***	0,765***	-0,372***	-0,365***	0,336***
Média Ponderada	R_C-R_F	-0,230***	0,357***	0,833***	-0,389***	-0,394***	0,190*

Painel B: Pressuposto 2 – Ausência de Correlação entre os Erros medida através dos Coeficientes de Durbin-Watson

Diagrama dos Testes de Durbin-Watson

Modelos	k	N	dl	du	Intervalo 1	Intervalo 2	Intervalo 3	Intervalo 4	Intervalo 5
					0 a dl	dl a du	du a 4-du	4-du a 4-dl	4-dl a 4
SMB HML R _M -R _F	3	84	1,589	1,726	0 - 1,589	1,589 - 1,726	1,726 - 2,274	2,274 - 2,411	2,411 - 4
SMB HML R _M -R _F RMW	4	84	1,566	1,751	0 - 1,566	1,566 - 1,751	1,751 - 2,249	2,249 - 2,434	2,434 - 4
SMB HML R _M -R _F CMA	4	84	1,566	1,751	0 - 1,566	1,566 - 1,751	1,751 - 2,249	2,249 - 2,434	2,434 - 4
SMB HML R _M -R _F FMS	4	84	1,566	1,751	0 - 1,566	1,566 - 1,751	1,751 - 2,249	2,249 - 2,434	2,434 - 4
SMB HML R _M -R _F RMW CMA	5	84	1,542	1,776	0 - 1,542	1,542 - 1,776	1,776 - 2,224	2,224 - 2,458	2,458 - 4
SMB HML R _M -R _F RMW FMS	5	84	1,542	1,776	0 - 1,542	1,542 - 1,776	1,776 - 2,224	2,224 - 2,458	2,458 - 4
SMB HML R _M -R _F CMA FMS	5	84	1,542	1,776	0 - 1,542	1,542 - 1,776	1,776 - 2,224	2,224 - 2,458	2,458 - 4
SMB HML R _M -R _F FMS RMW CMA	6	84	1,518	1,801	0 - 1,518	1,518 - 1,801	1,801 - 2,199	2,199 - 2,482	2,482 - 4

Coeficientes de Durbin-Watson

Modelos/Carteiras	R _M -R _F							
	SMB							
	HML							
	-	RMW	CMA	FMS	RMW	RMW	CMA	RMW
	-	-	-	-	CMA	FMS	FMS	CMA
	-	-	-	-	-	-	-	FMS
C1	2,166	2,168	2,268	2,138	2,279	2,147	2,241	2,275
C2	1,959	1,955	1,981	2,096	1,977	2,098	2,104	2,102
C3	1,912	2,071	1,847	2,009	2,012	2,122	1,932	2,048
C4	1,709	1,728	1,735	1,917	1,772	1,874	1,928	1,899
C5	2,128	2,115	2,105	2,145	2,080	2,122	2,116	2,078
C6	1,924	1,940	1,938	1,958	1,950	1,985	1,966	1,989
C7	1,961	1,897	2,029	2,043	1,930	2,007	2,073	1,992
C8	1,932	1,966	2,043	1,912	2,109	1,924	2,032	2,066
C9	2,400	2,379	2,356	2,358	2,359	2,359	2,329	2,349
C10	2,055	1,947	2,096	2,046	1,981	1,928	2,069	1,934
C11	2,676	2,841	2,510	2,726	2,688	2,856	2,518	2,658
C12	2,065	2,214	2,047	2,128	2,206	2,240	2,106	2,226
C13	2,029	2,028	2,014	2,083	2,013	2,096	2,077	2,098
C14	2,066	2,082	2,019	2,066	2,046	2,086	2,021	2,054
C15	2,138	2,175	2,162	2,145	2,173	2,151	2,167	2,152
C16	2,136	2,084	2,099	2,080	2,151	2,097	2,146	2,138
C17	2,398	2,378	2,310	2,451	2,276	2,427	2,362	2,323
C18	1,731	1,605	1,804	1,803	1,670	1,648	1,909	1,749
C19	1,957	1,920	1,836	1,892	1,810	1,852	1,783	1,746
C20	2,183	2,047	2,152	2,061	2,011	1,913	2,050	1,893
C21	2,359	2,358	2,286	2,200	2,287	2,201	2,144	2,144

Intervalos dos Coeficientes de Durbin-Watson								
Modelos/Carteiras	$R_M - R_F$							
	SMB							
	HML							
	-	RMW	CMA	FMS	RMW	RMW	CMA	RMW
	-	-	-	-	CMA	FMS	FMS	CMA
-	-	-	-	-	-	-	-	FMS
C16	3	3	3	3	3	3	3	3
C17	4	4	4	5	4	4	4	4
C18	3	2	3	3	2	2	3	2
C19	3	3	3	3	3	3	3	2
C20	3	3	3	3	3	3	3	3
C21	4	4	4	3	4	3	3	3
C22	3	3	3	3	3	3	3	3
C23	3	3	2	3	2	3	2	2
C24	2	1	2	2	1	1	2	1
C25	3	3	3	3	3	3	3	3
C26	1	2	1	1	3	3	1	3
C27	4	4	3	4	3	4	3	4
C28	5	4	5	4	4	3	4	3
C29	5	5	4	4	4	4	3	3
C30	4	4	4	4	4	4	4	4
C31	3	3	3	3	3	3	3	3
C32	2	2	2	2	2	2	2	2
Média Simples	4	4	3	4	3	4	3	3
Média Ponderada	3	4	3	3	3	4	3	4

Painel C: Pressuposto 3 e 4 – Normalidade dos Resíduos e Esperança do Erro Nula, medidas através do Teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Carteiras	N	Média*	Desvio-Padrão	Kolmogorov-Smirnov Z	Sig.**
C1	84	0	0,073	0,654	0,785
C2	84	0	0,063	0,826	0,503
C3	84	0	0,054	0,652	0,789
C4	84	0	0,058	0,651	0,790
C5	84	0	0,075	0,423	0,994
C6	84	0	0,057	0,560	0,912
C7	84	0	0,079	0,345	1,000
C8	84	0	0,074	0,786	0,566
C9	84	0	0,090	0,665	0,769
C10	84	0	0,089	0,922	0,363
C11	84	0	0,074	0,633	0,818
C12	84	0	0,075	0,777	0,582
C13	84	0	0,058	0,798	0,547
C14	84	0	0,052	0,757	0,616
C15	84	0	0,060	0,576	0,894

Carteiras/Modelos	R_M-R_F							
	SMB							
	HML							
	-	RMW	CMA	FMS	RMW	RMW	CMA	RMW
	-	-	-	-	CMA	FMS	FMS	CMA
	-	-	-	-	-	-	-	FMS
C17	0,128	0,099	0,055	0,125	0,056	0,117	0,105	0,104
C18	0,266	0,598	0,084	0,011	0,429	0,027	0,065	0,151
C19	0,001	0,000	0,011	0,005	0,003	0,004	0,063	0,026
C20	0,031	0,005	0,184	0,241	0,027	0,187	0,458	0,274
C21	0,000	0,000	0,002	0,004	0,001	0,001	0,006	0,005
C22	0,456	0,196	0,212	0,701	0,134	0,319	0,336	0,233
C23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C24	0,228	0,387	0,230	0,168	0,154	0,219	0,217	0,264
C25	0,844	0,922	0,931	0,980	0,956	0,986	0,993	0,980
C26	0,561	0,289	0,426	0,675	0,541	0,311	0,509	0,502
C27	0,756	0,804	0,058	0,670	0,074	0,389	0,074	0,053
C28	0,009	0,006	0,057	0,082	0,050	0,038	0,278	0,213
C29	0,009	0,007	0,070	0,182	0,112	0,101	0,464	0,514
C30	0,008	0,002	0,004	0,002	0,000	0,001	0,002	0,000
C31	0,989	0,982	0,441	0,494	0,520	0,453	0,375	0,390
C32	0,193	0,052	0,972	0,473	0,873	0,235	0,986	0,950
Média Simples	0,658	0,548	0,528	0,638	0,533	0,382	0,607	0,548
Média Ponderada	0,633	0,376	0,005	0,558	0,026	0,254	0,006	0,033

Painel E: Pressuposto 6 – Ausência de Multicolinearidade, medida através da *Variance Inflation Factor (VIF)*

Modelos/Fatores de Risco	R_M-R_F	SMB	HML	RMW	CMA	FMS
SMB HML R_M-R_F	1,189	1,075	1,16	-	-	-
SMB HML R_M-R_F RMW	1,273	1,084	1,173	1,11	-	-
SMB HML R_M-R_F CMA	1,532	1,092	1,34	-	1,659	-
SMB HML R_M-R_F FMS	1,373	1,096	1,161	-	-	1,181
SMB HML R_M-R_F RMW CMA	1,661	1,105	1,366	1,125	1,681	-
SMB HML R_M-R_F RMW FMS	1,428	1,102	1,173	1,129	-	1,2
SMB HML R_M-R_F CMA FMS	1,657	1,109	1,341	-	1,688	1,202
SMB HML R_M-R_F FMS RMW CMA	1,754	1,118	1,37	1,15	1,72	1,228

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Apêndice C: Quantidade Média de Ações alocadas em 25 carteiras 2x2 fatores de risco

Este apêndice apresenta a quantidade de ações em cada carteira formada de acordo com a classificação das ações em 5 grupos, com percentis de 20% cada um. No Painel A, tem-se as quantidades de ações de cada carteira formadas com cruzamento dos fatores de risco tamanho e *book-to-market*; no Painel B, das carteiras formadas por tamanho e rentabilidade; no Painel C, das carteiras formadas por tamanho e investimento; no Painel D, das carteiras formadas por tamanho e crescimento; no Painel E, das carteiras formadas por *book-to-market* e rentabilidade; no Painel F, das carteiras formadas por *book-to-market* e investimento; no Painel G, das carteiras formadas por *book-to-market* e crescimento; no Painel H, das carteiras formadas por rentabilidade e investimento; no Painel I, das carteiras formadas por rentabilidade e crescimento; no Painel J, das carteiras formadas por investimento e crescimento. As definições dessas carteiras construídas podem ser visualizadas na seção 3.4.

Painel A: Carteiras formadas por Tamanho e *Book-to-Market*

QUINTIS	<i>Low</i>	2	3	4	<i>High</i>
<i>Small</i>	4	2	3	5	14
2	4	5	6	7	6
3	6	8	7	5	2
4	8	7	5	6	3
<i>Big</i>	7	6	7	6	3

Painel B: Carteiras formadas por Tamanho e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Small</i>	7	5	6	4	6
2	5	6	6	6	5
3	6	6	5	6	5
4	5	5	5	6	6
<i>Big</i>	4	6	7	6	5

Painel C: Carteiras formadas por Tamanho e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Small</i>	10	8	5	3	3
2	6	5	6	6	6
3	4	4	5	7	9
4	4	6	6	7	6
<i>Big</i>	4	6	6	6	6

Painel D: Carteiras formadas por Tamanho e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Small</i>	10	5	5	3	4
2	7	4	5	6	6
3	4	5	5	8	7
4	3	6	7	6	6
<i>Big</i>	4	8	6	6	4

Painel E: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Rentabilidade

QUINTIS	<i>Weak</i>	2	3	4	<i>Robust</i>
<i>Low</i>	3	4	5	8	8
2	5	6	5	7	7

3	5	5	7	7	5
4	7	7	6	3	6
<i>High</i>	8	7	5	4	4

Painel F: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Low</i>	6	3	7	7	6
2	3	5	6	7	7
3	5	6	5	6	7
4	5	6	6	5	6
<i>High</i>	10	8	5	3	3

Painel G: Carteiras formadas por *Book-to-Market* e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Low</i>	4	5	6	8	5
2	4	5	6	6	8
3	4	6	7	6	6
4	6	7	4	5	6
<i>High</i>	9	5	6	4	4

Painel H: Carteiras formadas por Rentabilidade e Investimento

QUINTIS	<i>Conservative</i>	2	3	4	<i>Agressiva</i>
<i>Weak</i>	8	5	5	4	7
2	3	6	7	5	7
3	6	5	5	7	6
4	6	7	6	5	4
<i>Robust</i>	5	6	5	8	4

Painel I: Carteiras formadas por Rentabilidade e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Weak</i>	9	4	4	5	7
2	5	6	5	5	7
3	5	7	6	6	5
4	5	6	8	5	5
<i>Robust</i>	5	6	6	7	4

Painel J: Carteiras formadas por Investimento e Crescimento

QUINTIS	<i>Slow</i>	2	3	4	<i>Fast</i>
<i>Conservative</i>	13	6	5	3	3
2	6	10	6	4	3
3	5	6	9	6	3
4	3	5	7	7	7
<i>Agressiva</i>	2	2	3	9	12

Apêndice D: Significância e Coeficientes de Determinação (R^2) ajustado das 32 carteiras de investimentos

Este apêndice apresenta o quantitativo de coeficientes significativos nas 32 carteiras de ativos das variáveis tamanho (SMB), *book-to-market* (HML), prêmio de mercado ($R_M - R_F$), rentabilidade (RMW), investimento (CMA) e crescimento (FMS), nos oito modelos construídos, no Painel A. Já no Painel B, observa-se os coeficientes de determinação (R^2) dos modelos nas 32 carteiras de ativos, nos oito modelos construídos. As definições das variáveis podem ser visualizadas na seção 3.3.

Painel A: Quantitativo de Coeficientes Significativos dos fatores nas 32 carteiras de ativos

Modelo/Fatores de Risco	Constante	SMB	HML	$R_M - R_F$	RMW	CMA	FMS
SMB HML $R_M - R_F$	24	18	16	31	-	-	-
SMB HML $R_M - R_F$ RMW	22	20	16	31	17	-	-
SMB HML $R_M - R_F$ CMA	24	18	15	32	-	15	-
SMB HML $R_M - R_F$ FMS	24	18	16	31	-	-	18
SMB HML $R_M - R_F$ RMW CMA	23	19	14	32	17	16	-
SMB HML $R_M - R_F$ RMW FMS	22	19	16	31	19	-	18
SMB HML $R_M - R_F$ CMA FMS	24	20	15	30	-	17	18
SMB HML $R_M - R_F$ RMW CMA FMS	24	20	15	32	18	17	19

Painel B: Coeficientes de Determinação (R^2) dos modelos nas 32 carteiras de ativos

Carteiras/ Modelo	$R_M - R_F$							
	SMB							
	HML							
	-	RMW	CMA	FMS	RMW	RMW	CMA	RMW
	-	-	-	-	CMA	FMS	FMS	CMA
	-	-	-	-	-	-	-	FMS
C1	0,088	0,078	0,165	0,126	0,159	0,119	0,224	0,227
C2	0,477	0,471	0,472	0,513	0,466	0,509	0,507	0,502
C3	0,457	0,555	0,461	0,478	0,553	0,565	0,487	0,567
C4	0,576	0,606	0,574	0,694	0,608	0,711	0,691	0,709
C5	0,257	0,248	0,264	0,269	0,256	0,261	0,281	0,275
C6	0,511	0,506	0,505	0,510	0,500	0,506	0,505	0,500
C7	0,214	0,260	0,352	0,220	0,377	0,277	0,349	0,381
C8	0,382	0,380	0,436	0,466	0,440	0,461	0,504	0,502
C9	0,225	0,306	0,224	0,263	0,311	0,337	0,256	0,336
C10	0,362	0,374	0,357	0,406	0,367	0,428	0,399	0,420
C11	0,356	0,439	0,425	0,369	0,485	0,442	0,458	0,504
C12	0,346	0,460	0,341	0,355	0,453	0,461	0,353	0,455
C13	0,101	0,099	0,119	0,105	0,122	0,107	0,130	0,139
C14	0,510	0,513	0,506	0,504	0,507	0,507	0,499	0,501
C15	0,274	0,365	0,287	0,291	0,365	0,382	0,299	0,379
C16	0,408	0,415	0,401	0,451	0,408	0,453	0,447	0,447

Carteiras/ Modelo	$R_M - R_F$							
	SMB							
	HML							
	-	RMW	CMA	FMS	RMW	RMW	CMA	RMW
	-	-	-	-	CMA	FMS	FMS	CMA
	-	-	-	-	-	-	-	FMS
C17	0,357	0,354	0,381	0,363	0,381	0,358	0,382	0,380
C18	0,288	0,334	0,302	0,352	0,341	0,384	0,379	0,403
C19	0,270	0,270	0,449	0,318	0,444	0,326	0,476	0,475
C20	0,352	0,417	0,402	0,429	0,457	0,522	0,464	0,545
C21	0,095	0,084	0,245	0,149	0,236	0,140	0,277	0,268
C22	0,160	0,248	0,211	0,152	0,282	0,240	0,207	0,275
C23	0,132	0,210	0,293	0,127	0,329	0,200	0,303	0,331
C24	0,154	0,210	0,142	0,238	0,199	0,300	0,231	0,290
C25	0,373	0,366	0,434	0,402	0,430	0,394	0,451	0,445
C26	0,440	0,523	0,450	0,431	0,526	0,517	0,438	0,517
C27	0,360	0,391	0,436	0,375	0,456	0,415	0,442	0,469
C28	0,512	0,533	0,518	0,546	0,544	0,578	0,559	0,600
C29	0,251	0,256	0,386	0,348	0,384	0,366	0,457	0,464
C30	0,142	0,175	0,143	0,132	0,182	0,165	0,132	0,173
C31	0,064	0,061	0,206	0,051	0,197	0,047	0,203	0,193
C32	0,405	0,437	0,407	0,398	0,445	0,433	0,400	0,442
R² Mínimo	0,064	0,061	0,119	0,051	0,122	0,047	0,130	0,139
R² Máximo	0,576	0,606	0,574	0,694	0,608	0,711	0,691	0,709

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.