

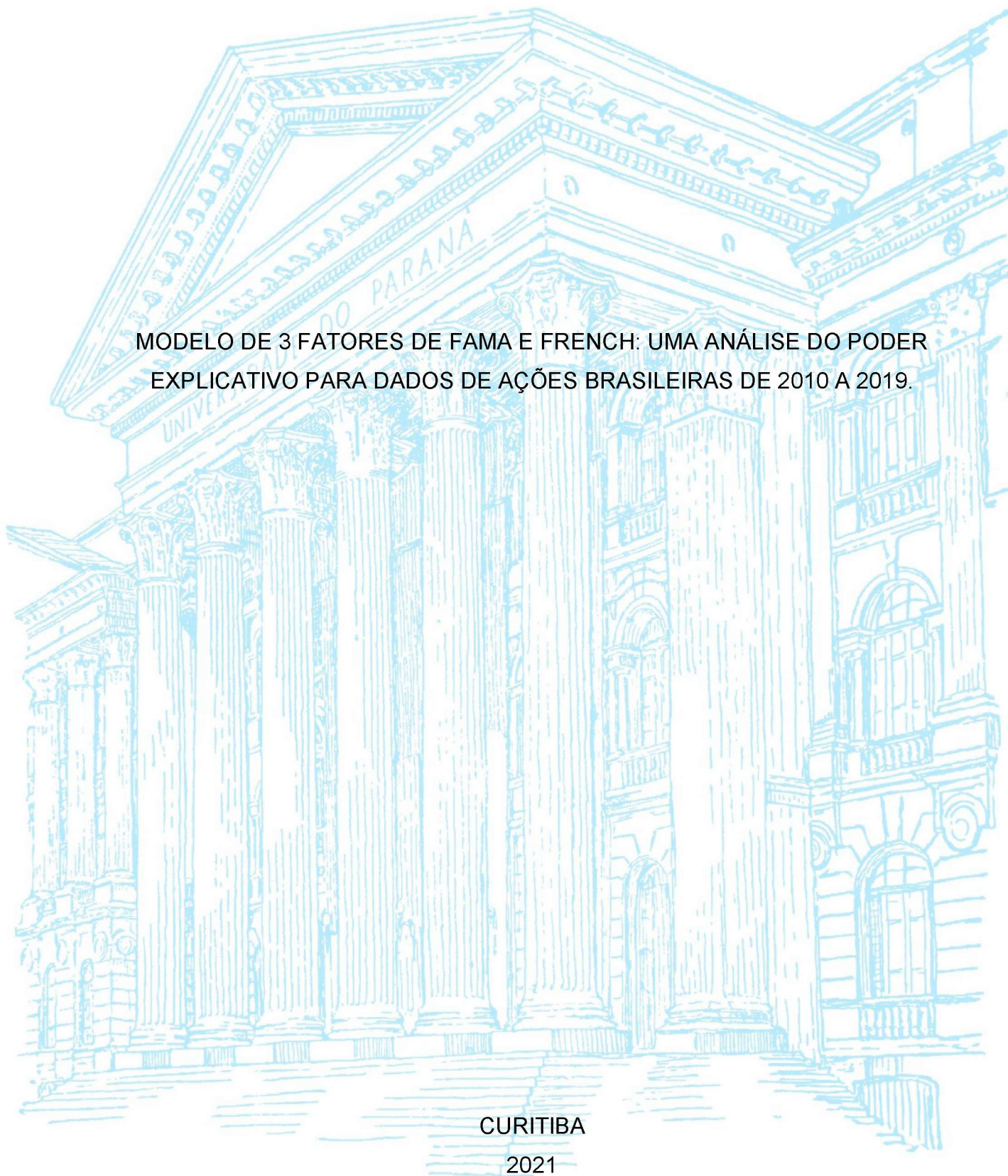
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FELIPE BERKENBROCK

MODELO DE 3 FATORES DE FAMA E FRENCH: UMA ANÁLISE DO PODER
EXPLICATIVO PARA DADOS DE AÇÕES BRASILEIRAS DE 2010 A 2019.

CURITIBA

2021



FELIPE BERKENBROCK

MODELO DE 3 FATORES FAMA E FRENCH: UMA ANÁLISE DO PODER
EXPLICATIVO PARA DADOS DE AÇÕES BRASILEIRAS DE 2010 A 2019.

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Adriana Sbicca Fernandes

CURITIBA

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

FELIPE BERKENBROCK

MODELO DE 3 FATORES FAMA E FRENCH: UMA ANÁLISE DO PODER
EXPLICATIVO PARA DADOS DE AÇÕES BRASILEIRAS DE 2010 A 2019.

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Econômicas,
Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em Economia.

Prof(a). Dr(a). Adriana Sbicca Fernandes

Orientador(a) – Departamento de Economia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ

Prof. Msc. Jefferson Satoshi Kato

Departamento de Economia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira

Departamento de Economia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Curitiba, 22 de dezembro de 2021.

RESUMO

Este estudo apresenta um histórico do desenvolvimento de modelos de precificação de ativos e analisa comparativamente o poder explicativo do modelo de três fatores no mercado brasileiro. Os testes deste estudo utilizam 24 ativos aleatoriamente escolhidos no mercado brasileiro, com a formação de 4 carteiras para o período de 2010-2019. É testado inicialmente o Modelo de 1 Fator CAPM em cada carteira, seguido da adição dos 2 Fatores, Tamanho (SMB) e Valor (HML), com novos testes comparativos de poder explicativo. Adicionalmente, outros 2 modelos são testados para os portfólios, cada um deles com a adição individual de cada fator ao Modelo CAPM inicialmente proposto. É possível observar em todos os testes com a adição de novos fatores que há incremento no poder explicativo para todas as novas variáveis. Após a execução dos testes os resultados das regressões são discutidos e comparados com os resultados das regressões encontrados por outros estudos do modelo proposto.

Palavras-chave: Modelo de Três Fatores. Prêmio de **R**isco. Investimento por Fatores.

ABSTRACT

This study presents a history of the development of asset pricing models and comparatively analyzes the explanatory power of the three-factor model in the Brazilian market. The tests in this study use 24 assets randomly chosen from the Brazilian market, with the formation of 4 portfolios for the period 2010-2019. The 1-Factor CAPM Model is initially tested in each portfolio, followed by the addition of the 2 Factors, Size (SMB) and Value (HML), with new comparative tests of its explanatory power. Additionally, 2 other models are tested for the portfolios, each with the individual addition of each factor to the CAPM Model initially proposed. It is possible to observe in all tests with the addition of new factors that there is an increase in the explanatory power for all the new variables. After performing the tests, the regression results are discussed and compared with the regression results found by other studies of the proposed model.

Keywords: Three Factors. Risk Premium. Factor Investing.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PAPÉIS SELECIONADOS PARA O ESTUDO	32
QUADRO 2 – COMPOSIÇÃO ANUAL DAS CARTEIRAS SMALL E BIG	34
QUADRO 3 – COMPOSIÇÃO ANUAL DAS CARTEIRAS HIGH E LOW B/M.....	35
QUADRO 4 – COMPOSIÇÃO ANUAL DAS 4 CARTEIRAS DO ESTUDO	36
QUADRO 5 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS 4 CARTEIRAS	38
QUADRO 6 – MÉDIA DE RETORNOS E DE DESVIOS-PADRÃO MENSIS DAS CARTEIRAS.	38
QUADRO 7 – PRÊMIO MENSAL POR FATOR DE RISCO.....	39
QUADRO 8 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 1	41
QUADRO 9 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 2.....	42
QUADRO 10 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 3.....	44
QUADRO 11 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 4.....	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	RISCO X RETORNO E A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES	18
2.2	O ESTUDO DE ANOMALIAS E PRÊMIOS DE RISCO	22
2.3	MODELO DE 3 FATORES E DESENVOLVIMENTOS PARALELOS.....	24
2.4	MODELO DE 5 FATORES.....	27
3	METODOLOGIA	30
3.1	DADOS UTILIZADOS	30
3.2	OBTENÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE	33
3.3	OBTENÇÃO DOS RETORNOS DAS CARTEIRAS	35
3.4	ANÁLISE DAS CARTEIRAS	37
4	RESULTADOS DOS MODELOS ESTIMADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1	MODELO 1: CAPM.....	40
4.2	MODELO 2: 3 FATORES FAMA E FRENCH	41
4.3	MODELO 3: 2 FATORES, ERP E HML.....	43
4.4	MODELO 3: 2 FATORES, ERP E SMB	44
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O estudo de modelos de precificação de ativos é de grande importância para a compreensão do funcionamento dos mercados. A pesquisa e descoberta de diferentes fatores que influenciam os preços dos ativos diariamente, e seu embasamento teórico são de grande ajuda para formulação de estratégias de investimento que maximizem os retornos de forma eficiente.

Além disso, em meio a influenciadores brasileiros divulgando estratégias que “superam o mercado” propagando diferentes exposições aos ativos, é necessária a compreensão da relação do risco tomado pelo investidor, e o retorno obtido da estratégia. Uma vez que uma maior exposição ao risco tende a determinar um retorno superior, não apenas a habilidade de um gestor influencia seu desempenho. Dessa forma, é necessária a compreensão dos reais fatores que motivam os portfólios a possuírem retornos maiores que o de mercado.

Este estudo tem como hipóteses centrais de pesquisa a testagem da melhora do poder explicativo do Modelo de 3 Fatores de Fama e French em relação ao Modelo CAPM para o mercado Brasileiro. Serão testadas também as hipóteses derivadas do embasamento teórico de Fama e French, sob ótica da Hipótese dos Mercados Eficientes, de que empresas de Valor (com alta relação Patrimônio Líquido/Valor de Mercado) e empresas pequenas tendem a performar melhor que o Índice de Mercado devido à maior exposição a Riscos Sistemáticos.

Na primeira seção deste estudo serão percorridos os principais desdobramentos de pesquisa sobre a relação do risco e do retorno dos ativos no mercado; partindo do trabalho de Markowitz da Teoria dos Portfólios, e o posterior trabalho de Eugene Fama sobre a Hipótese dos Mercados Eficientes, são apresentadas as contribuições teóricas e práticas do Modelo CAPM de Sharpe (1964) Lintner (1965) e Black (1972) e do Modelo de 3 Fatores e 5 Fatores de Fama e French (1992 e 2015, respectivamente), além de suas discordâncias com os teóricos da Economia Comportamental sobre a eficiência do mercado em precificar supostos riscos sistemáticos. A segunda seção trata da Metodologia utilizada para obtenção dos dados e testes executados do Modelo CAPM e do Modelo de 3 Fatores no mercado brasileiro. A terceira seção trata dos resultados das regressões das carteiras formuladas, e uma discussão comparativa dos resultados com os encontrados em um estudo bastante semelhante de Málaga e Securato (2003), assim como são

apresentados os resultados de testes das hipóteses propostas. A quarta e última seção traz novamente a discussão teórica, apresentada sob a ótica dos novos resultados encontrados por este estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RISCO X RETORNO E A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES

Apesar do mercado de ações existir oficialmente desde 1602 com o início das negociações das ações da Companhia das Índias Orientais (DE LA VEGA, 1688), nossa compreensão de quais são os riscos envolvidos no ambiente de negociação de ativos financeiros é muito mais recente. Foi apenas após um certo grau de computação ser adotado em pesquisa científica que foi possível rastrear os preços dos ativos e analisar seu comportamento historicamente.

Um dos primeiros trabalhos a tratar do retorno do mercado de ações utilizando-se de dados computacionais foi de Fisher e Lorie (1964), mas não foi feito nenhum registro ou análise do desvio padrão desses retornos, sequer foi mencionado a existência de um Prêmio de Mercado (retorno médio do mercado superior em relação à renda fixa), ou o quanto ele foi historicamente.

A noção de um risco geral de mercado tem sua formalização iniciada com Markowitz (1952), que analisou a volatilidade das ações e sua dinâmica em portfólios com diferentes escolhas de diversificação. O autor conceituou a chamada fronteira de eficiência de diversificação de portfólio, que busca maximizar os retornos com a menor volatilidade, no que ficou conhecido como Teoria dos Portfólios. Essa análise o leva a concluir que devido a influências econômicas, o risco/retorno entre os ativos é correlacionado em certa medida. Como resultado, os investidores poderiam diversificar o portfólio em diferentes riscos, mitigando-os de afetar sua carteira negativamente, mas não poderiam mitigar totalmente o risco inter-relacionado das ações. O autor escreveu: "Essa presunção de que que a lei dos grandes números se aplica a um portfólio de ações não pode ser aceita. Os retornos dos ativos financeiros são muito inter-relacionados; a diversificação não pode eliminar toda a variância." (MARKOWITZ, 1952, pg.79).

Dessa forma, o Risco de Mercado é o risco não diversificável das ações, mais especificamente, é o risco que todas as ações de um mesmo mercado compartilham em certa medida. À época do trabalho de Markowitz teorizava-se que esse seria o único risco precificado, e que o risco de mercado se relaciona com os retornos esperados das ações, sendo o retorno esperado de uma ação o chamado custo de oportunidade do investimento.

Em um estudo de Miller e Modigliani¹ (1961 citado por Fama e French, 2015) que analisa os efeitos da política de dividendos de uma companhia em seu valor de mercado, os autores demonstram uma equação simples de *Valuation* por Desconto de Dividendos em que podemos observar relação mencionada entre retornos esperados de um ativo e sua taxa de desconto (custo de oportunidade).

$$M_t = \sum_{T=1}^{\infty} E(Y_{t+T} - dB_{t+T}) / (1 + r)^T$$

Nesta equação M_t é o valor de mercado da empresa, sendo o preço da ação o seu Valor de Mercado dividido pelo número de ações negociadas, essa variável define a precificação dos ativos.

E é o símbolo para *expected* (esperado); Y_{t+T} são os retornos em valorização da ação e dividendos distribuídos da empresa no período $t+T$; $dB_{t+T} = B_{t+T} - B_{t+T-1}$ é a mudança em valor patrimonial da companhia no período (visto posteriormente neste artigo). r é uma aproximação do retorno esperado da ação no longo prazo, em outras palavras o seu custo de capital.

Essa taxa r foi teorizada inicialmente como o retorno de mercado, a metodologia para o cálculo dessa taxa r não foi alvo de tanta atenção até os trabalhos de Sharpe (1964) Lintner (1965) e Black (1972); onde foi formalizado um modelo matemático conhecido como CAPM.

No modelo originalmente proposto, foi tomado como elemento básico a ideia de que os agentes escolhem portfólios de forma eficiente, como no modelo proposto por Markovitz (1952). Dessa forma, com a equação do CAPM:

$$E_S = r_f + \beta(E_M - r_f)$$

O Retorno Esperado do Ativo (E_S) é o retorno do Ativo Livre de Risco (r_f) somado ao retorno em excesso do mercado ($E_M - r_f$) multiplicado pela sensibilidade ao retorno da carteira de mercado que o ativo apresenta (β). E_M é o retorno do mercado (de um portfólio largamente diversificado), r_f o retorno do ativo livre de risco (taxa básica de juros).

Pela primeira vez foi apresentada uma relação de igualdade entre o risco tomado pelo investidor e seu retorno esperado, o CAPM foi o primeiro modelo a

¹ MILLER, MERTON H.; MODIGLIANI, FRANCO. Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. The Journal of Business. Vol. 34, p. 411-433, Outubro de 1961.

matematizar que o risco tomado explica em certa medida o retorno esperado de um investimento, logo, seu custo de capital.

A conclusão mais importante para a compreensão do risco no mercado foi de que a diversificação pode reduzir o risco até o ponto em que os retornos de ativos individuais estão correlacionados (como mencionado por Markowitz (1952)), o risco que sobra é o risco de mercado. O modelo CAPM analisa o risco não diversificável de mercado, aquele que se espera receber um prêmio ao se expor.

A partir das ideias tomadas como base para formulação do modelo do CAPM, Eugene Fama (1965) elabora o que ficou formalmente conhecido como Hipótese dos Mercados Eficientes. O autor trabalhou na formalização de uma teoria explicativa do comportamento do mercado utilizando todo o conhecimento construído e teorizado ao longo dos anos desde o trabalho de Markowitz.

A ideia central do modelo proposto por Fama é de que os mercados precificam os ativos da melhor forma possível dadas as informações disponíveis aos investidores, sendo improvável que um investidor marginal gere retornos acima do de mercado de forma consistente tomando o mesmo risco que o mercado. Este chamado *alpha*, representa os retornos em excesso ao mercado, ou seja, todo o retorno não explicado pela sensibilidade (Beta) da carteira de investimentos ao mercado.

Essa suposição implica que, dadas as mudanças de expectativas/retornos esperados e fluxo de novas informações disponíveis dia a dia, o movimento dos preços dos ativos é impossível de ser previsto consistentemente. Os preços seguem as mudanças de expectativas em um passeio aleatório (pois as informações disponíveis mudam constantemente de forma imprevisível), o mercado está constantemente reavaliando o retorno esperado do ativo.

Essa hipótese de que o mercado reflete todas as informações disponíveis, entretanto, não é proposta como uma verdade universal. Fama (1970, p.388) explica: “Apesar de podermos argumentar após diversos testes que o modelo se mantém muito bem frente aos dados empíricos, essa é uma hipótese extrema. Como qualquer outra hipótese extrema, não é esperado que ela seja literalmente verdadeira”. O autor coloca os mercados eficientes como um estado ideal, impossível de ser atingido realisticamente, mas também demonstra que a realidade é bastante semelhante ao que é teorizado como um mercado eficiente, e os mercados constantemente tenderiam a esse estado de eficiência, apesar de nunca o atingir.

Pela HME (Hipótese dos Mercados Eficientes) há diferentes testes de eficiência dos mercados, sendo possível definir os níveis de eficiência em 3 formas principais:

- Forma Fraca: Todas as informações estão dispostas nos preços, com os preços mudando ao aparecimento de novas informações. Sendo as novas informações aleatórias (impossíveis de prever consistentemente); os preços presentes não tem correlação com preços passados, e a análise técnica não pode gerar *alpha* consistentemente.

- Forma Semiforte: Todas as informações públicas estão precificadas nos ativos, dessa forma, é impossível que com análise fundamentalista um investidor consistentemente tenha retornos maiores que o mercado tomando o mesmo risco.

- Forma Forte: Todas as informações públicas e privadas estão incluídas nos preços dos ativos, é impossível gerar *alpha* com *insider trading*. Essa forma assume um mercado perfeitamente eficiente.

Isto posto, as hipóteses de mercados eficientes na forma fraca, semi-forte e forte apresentadas pelo autor no artigo original de 1965, quando testadas empiricamente demonstraram que há evidências para a forma semi-forte de eficiência dos mercados ser verossímil.

Ball e Brown (1968) testam a hipótese semi-forte para os Estados Unidos no período de 1946-66, utilizando-se de um modelo de regressão para cálculo do erro de projeção de retornos % do mercado para o *release* de resultados anual. Uma vez que os *releases* trimestrais agregam informações relevantes para projeções racionais do resultado anual, os autores descobrem que grande parte da informação do *release* anual já foi de fato antecipada pelo mercado antes de sua divulgação, havendo movimentação de correção das expectativas para informações não antecipadas. Esses resultados demonstram, em certa medida, a eficiência dos mercados em precificar informações públicas nos ativos; e também demonstra certa eficiência em adaptar as expectativas após novas informações inesperadas ao mercado e/ou conflitantes com aquilo que se projetava.

Utilizando o embasamento teórico do CAPM, Fama argumenta que a formação de preços segue as expectativas de retornos dos ativos, precificando as informações disponíveis e seus riscos para a companhia. Esse retorno esperado é a taxa de desconto dos resultados gerados pela empresa (correspondente ao risco não diversificável que se está exposto). Entretanto, "o valor esperado é apenas um entre

diversos resultados possíveis em uma distribuição de retornos” (FAMA, 1970, pg. 384).

2.2 O ESTUDO DE ANOMALIAS E PRÊMIOS DE RISCO

Ao longo dos anos após o desenvolvimento do CAPM, diversos comportamentos que fogem do teorizado foram percebidos, um deles foi o chamado “Equity Premium Puzzle” de Mehra e Prescott (1985). Com o desenvolvimento das teorias de Real Business Cycle e sua aplicação bem sucedida na pesquisa macroeconômica, Lucas (1978) desenvolveu o C-CAPM, um modelo CAPM baseado na variação do consumo como *benchmark* para retornos esperados dos ativos no mercado.

Para o modelo, o Beta calculado não corresponde exatamente ao risco não diversificável de mercado, mas ao risco não diversificável de consumo, dado pela volatilidade do consumo agregado da economia - ativos de risco criam incerteza sobre o consumo futuro, gerando um alto Beta de Consumo. Dessa forma, o modelo conseguiria calcular qual o valor de prêmio o investidor demandaria para investir no mercado, dadas a volatilidade do consumo na economia e a aversão ao risco dos investidores.

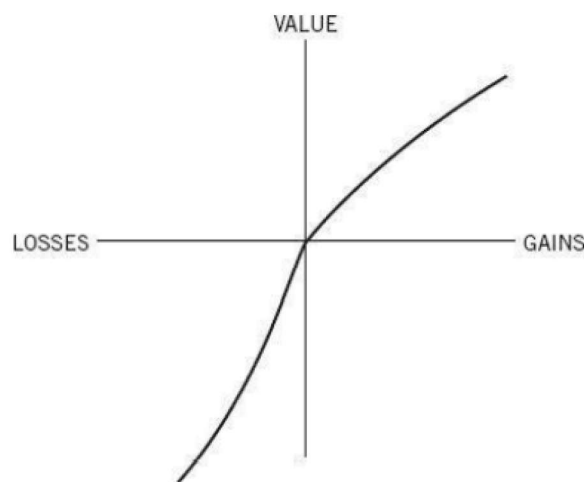
Calculando o prêmio teórico historicamente nos EUA através do C-CAPM, Mehra e Prescott (1985) descobriram um valor de 1,4%, com *Risk Free Rate* de 13,2% e retorno de mercado de 14,6%. O Enigma do *Equity Premium* surge ao comparar-se o Prêmio de Risco de Mercado histórico realizado de aproximadamente 7% com o encontrado pelo modelo. O C-CAPM prevê um prêmio, dadas as expectativas de aversão ao risco do modelo, de pouco mais de 1%, significativamente menor que o prêmio histórico observado nos EUA.

Para Fama (2009), não há enigma algum, o que há é um modelo incompleto sobre o comportamento dos mercados, que pode ser melhorado com diferentes soluções (apresentadas pelo autor em diversos trabalhos). O Prêmio de Risco de Mercado histórico foi de aproximadamente 7%, segundo o autor. Dada a alta volatilidade das ações historicamente, para que esse retorno esperado de 7% tivesse grande probabilidade de ocorrer a um investidor, seria necessário um período de pelo menos 35 anos; no caso do prêmio de risco calculado pelo modelo C-CAPM (pouco mais de 1%) dada a volatilidade histórica das ações, seria necessário um período de

investimento consideravelmente maior para que esse retorno esperado tivesse grande probabilidade de ocorrer.

Para French (2009), o modelo é incompleto e pode ser melhorado, por exemplo, utilizando-se a Teoria dos Prospectos de Kahneman e Tversky (1979). No trabalho dos autores, os valores de retornos percebidos são distribuídos graficamente em forma de S, enfatizando dessa forma a aversão à perda, a inclinação da curva é maior no campo negativo dos retornos.

FIGURA 1: CURVA EM S DA TEORIA DOS PROSPECTOS



FONTE: Kahneman (2011).

Através de diversos testes, os autores demonstram que as pessoas tendem a tomar decisões avessas ao risco em situações de escolha entre diferentes magnitudes de ganhos, e tomar decisões arriscadas (com retorno esperado menor) quando em situações de escolha de diferentes magnitudes de perdas. Esse resultado é produto da característica subjetiva dos prospectos na tomada de decisões.

Essa visão sobre a função de valor e utilidade é utilizada por Bernartzi e Thaler (1993) no artigo “*Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle*”. No artigo os autores argumentam que a aversão ao risco dos investidores é extremamente assimétrica para perdas e ganhos. É percebida uma variação de utilidade muito maior para pequenas perdas do que para pequenos ganhos, essa desproporção faz com que o mercado se comporte dessa maneira, com o prêmio historicamente em 7%, e não 1% como o modelo prevê.

Uma vez posto a luz da testagem em massa, e do avanço tecnológico em computação para pesquisa, outras inconsistências foram observadas no modelo CAPM. Uma das mais famosas e importantes é o efeito *Size* (Tamanho) de Banz, aluno de Eugene Fama, que correlaciona negativamente o tamanho de uma firma com o retorno de suas ações (Banz, 1981 ²citado por Fama e French, 1992); e o efeito *Value* (Valor) de Chan, Hamao e Lakonishok³ (1991 citado por Fama e French, 1992)) que observou que o preço relativo B/M (Valor Patrimonial/Valor de Mercado) tem grande poder explicativo no retorno das ações.

Essas anomalias no modelo CAPM foram objeto de pesquisa por décadas, com a formalização de teorias e modelos explicativos do porquê da existência de problemas com o CAPM. As principais vertentes de pesquisa resultantes desse estudo abordam as anomalias de formas distintas, a vertente comportamental observa essas anomalias sob a ótica de vieses cognitivos e heurísticas, que demonstrariam ineficiências no mercado, que levam à *mispricings* e reações excessivas/irracionais por parte dos investidores, dificuldades de arbitragem, liquidez, etc. A abordagem mais tradicional segue a Hipótese dos Mercados Eficientes, com explicações relacionadas a uma resposta racional à riscos em investimento, sobre aquilo que foi renomeado para “prêmios de risco”, pois esses fatores são resultado unicamente do risco tomado ao investir.

2.3 MODELO DE 3 FATORES E DESENVOLVIMENTOS PARALELOS

Fama e French (1992) agregam as informações observadas nas pesquisas de diversos autores ao longo das décadas e formalizam um modelo melhorado do CAPM, considerando esses 2 fatores adicionais de risco precificado pelo mercado:

- *Value Premium*: O prêmio de risco de ações com alta relação valor patrimonial sobre valor de mercado comparado a ações com menor índice B/M; é nomeado pelos autores com a sigla HML.

- *Size Premium*: O prêmio de risco de ações com menor tamanho de mercado sobre as alto valor de mercado, é nomeado pelos autores como SMB.

² BANZ, ROLF W. The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*. Vol. 9, pg. 3-18, 1981.

³ CHAN, LOUIS K.; HAMAHO, YASUSHI.; LAKONISHOK, JOSEF. Fundamentals and stock returns in Japan. *Journal of Finance*. Vol. 46, pg. 1739-1789, 1991.

A regressão modelada pelos autores, conhecida como Modelo de 3 Fatores, consegue explicar parte dos retornos não identificados pelo CAPM no mercado americano, melhorando o poder explicativo do modelo, e adaptando a HME para novas descobertas sobre o comportamento dos mercados.

A explicação de Eugene Fama e Kenneth French (1992) é de que as *Value Stocks* (empresas com maior Valor Patrimonial/Valor de Mercado) e as *Small Caps* (empresas com tamanho de mercado menor) estão expostas a outros riscos além do risco de mercado, logo, são precificadas com fatores de desconto maiores; dado o maior desconto, elas possuem maior retorno esperado em excesso ao ativo livre de risco. O efeito desses fatores de risco não é abrangido pelo CAPM, uma vez que o CAPM observa apenas o risco não diversificável de mercado, dessa forma, um modelo que abrange outros fatores de risco seria o ideal para entendermos o comportamento dos retornos.

O custo de capital de *Value Companies* é maior pois apesar de seus bons fundamentos dado seu preço, elas possuem valor de mercado de uma empresa pior estruturada. Para Zhang (2005), essas empresas na média estão passando por algumas dificuldades, são companhias que estão se reorganizando; quando comparadas a empresas de crescimento, têm índices de rentabilidade menores e crescem menos, sofrem muito mais riscos específicos e performam pior em momentos de crise; tudo isso requereria um retorno maior para investir-se em empresas dessa categoria.

Há também explicações comportamentais para o *Value Premium* (HML) histórico, a mais famosa é a proposta por Thaler e DeBondt (1985) e Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994). Para os autores há uma superestimação de resultados de empresas de crescimento (empresas com menor Valor Patrimonial/Valor de Mercado) por parte do mercado, o chamado *mispricing*. Thaler e DeBondt (1985) testam os retornos em períodos de 3 em 3 anos, e identificam uma tendência de “retorno à média” das empresas, e concluem que há melhor performance das empresas perdedoras após esse período de 3 anos, e há piora nos retornos das empresas vencedoras depois desse período de 3 anos, logo, os autores argumentam que a HME tem uma noção errada das causas dos retornos de *Value Companies*.

Fama e French (2007) mostram ainda que grande parte do *Value Premium* (HML) ocorre pela migração das firmas de Valor para de Crescimento, as firmas que têm resultados acima do esperado pelo mercado e recebem uma atualização de suas

projeções mudam de categoria (*Value* para Crescimento). Isso vai contra os resultados propostos por Fama e French (1992) de que o risco não diversificável era o maior responsável pelo prêmio. Sendo o *Value Premium* (HML) produto de um “choque de resultados” (*mispicing*), a tese comportamental se fortalece.

Essa discussão entre irracionalidade e racionalidade do mercado nos deixa em um verdadeiro impasse, em outras palavras, as causas do *Value Premium* (HML) podem ser consideradas um “*puzzle*”. É possível, nessas circunstâncias, que ambas as explicações sejam válidas para o efeito de *Value Premium* (HML) no mercado, apesar de opostas no embasamento teórico principal (uma considera racionalidade dos investidores, outra irracionalidade); é possível que ambos os fatores influenciem os retornos para formar o *Value Premium* (HML).

O *Size Premium* (SMB), por outro lado, tem uma discussão um pouco mais complexa. Para a HME firmas menores têm maior risco de crédito, devido a um menor acesso à capital barato, essas empresas normalmente crescem mais em períodos de estabilidade econômica, e declaram falência em momentos de crise. Jensen e Mercer (2002) mostram no artigo “*Monetary Policy and the Cross Section of Expected Stock Returns*” que há forte correlação entre períodos de expansão monetária e Prêmios de Risco de Tamanho (SMB) significativos.

Segundo Jensen e Mercer (2002), devido a uma maior alavancagem das *Small Caps*, momentos de expansão monetária (política normalmente utilizada em momentos baixo crescimento) ocorrem juntamente com manifestações do *Size Premium* (SMB), pois essas firmas têm maior risco de quebra nesses períodos, onde o mercado precifica o risco da incerteza dos fluxos de caixa em uma taxa de desconto maior. Já em momentos de alto crescimento econômico e política monetária mais restritiva há um efeito negativo no *Size Premium* (SMB) que pode causar seu desaparecimento, a menor incerteza dos resultados das *Small Caps* (que normalmente crescem nesses períodos de bonança econômica) leva o mercado a demandar menor prêmio de risco sistemático dessas *Small Caps*.

Baseando-se no estudo de Fama e French (1992), Carhart (1997) desenvolve o chamado Modelo de 4 Fatores, em que um novo fator é apresentado como potencialmente relevante para compreensão da variação dos retornos de ativos. O fator *Momentum* é definido como a velocidade de mudança de preços dos ativos, sendo calculado como a diferença de performance entre o ativo de menor desempenho (atrasado em um mês) para o ativo de maior desempenho (atrasado um

mês). Um portfólio exposto ao fator *Momentum* possui exposição às ações com melhor média de desempenho nos últimos 12 meses, sofrendo filtragem e rebalanceamento a cada mês. Este fator não é foco da discussão teórica proposta por este estudo, entretanto, merece menção devido à sua relevância acadêmica, e contribuição para a melhora do modelo de 3 fatores.

A discussão em torno do *Size Premium* (SMB) é complexa pois desde seu descobrimento por Banz (1981) o prêmio foi negativo nos EUA; entretanto, à época da produção do modelo de 3 fatores, de fato não havia tamanho conhecimento sobre as causas do *Size Premium* (SMB), foi somente após estudos de Fama e French em 2008 que novas evidências surgiram ajudando a entender o *Size Premium* (SMB) e seu desaparecimento.

Fama e French (2006, 2008) dão evidências que *Small Caps* com alto Lucro Operacional tem subseqüentes altos retornos de suas ações. A mesma dinâmica foi sugerida por Novy-Marx (2013), que também demonstrou a interação entre lucratividade das firmas e sua precificação, sendo as *Small Caps* com alto Lucro Bruto as que apresentam maiores retornos quando comparadas a firmas com menor Lucro Bruto.

No entanto, Clifford Asness et al (2017) no artigo “*Size Matters if you Control your Junk*” encerrou as discussões relativas à significância ou não do *Size Premium* (SMB) nos EUA. O autor observou os retornos das *Small Caps* controlando para a Lucratividade das firmas, e demonstra que há interação entre ambos os fatores; montando-se portfólios baseados no tamanho das companhias e no seu Lucro Bruto, o *Size Premium* (SMB) volta a ser significativa para todo o período de 1980-2020. Dessa forma, observando-se as *Small Caps* com alta Lucratividade, há um significativo *Size Premium* (SMB), uma vez incluídas as *Small Caps* de baixa lucratividade no portfólio analisado, o *Size Premium* não se manifestou de forma significativa no mercado americano.

2.4 MODELO DE 5 FATORES

Motivados pelo modelo de precificação já desenvolvido pelos autores, Fama e French (2015) propõe um modelo de 5 fatores, adicionando outros 2 ao modelo, *Operational Profit* (Lucro Operacional) e *Investment* (Taxa de Investimento dos Lucros), ignorando, dessa forma, o fator *Momentum* de Carhart.

O fator Lucratividade é explicado como a diferença de retornos entre empresas com lucro operacional robusto e fraco no período. Já o fator Investimento é dado pela diferença de retornos entre empresas que investem (adquirem imobilizado/aumentam seus ativos) de forma conservadora e empresas que investem agressivamente.

A pesquisa feita no mercado americano para o período de 1963-2013 mostra que portfólios com maior concentração em empresas pequenas tendem a ter maiores retornos quando são construídos observando-se o lucro operacional das empresas (quanto maior o *Operational Profit*, maior o retorno das *Small Caps*); sendo as *Small Caps* de valor com alta lucratividade as que entregaram o maior retorno no período analisado por Fama e French (2015). Há indicativos de que uma interação entre o Prêmio de Risco de Tamanho e o de Lucratividade tem de fato efeitos positivos no retorno final de um portfólio.

Entretanto, o modelo de precificação de ativos proposto por Fama e French (2015) não distingue em si as explicações baseadas na racionalidade dos investidores das comportamentais. Isso se deve principalmente porque o Prêmio de Risco de Lucratividade é bastante contraintuitivo, Thaler (2015) comenta que não há explicações convincentes que demonstrem que empresas que lucram mais são mais arriscadas. De fato, empresas mais lucrativas tendem a ter menor alavancagem e serem menos suscetíveis a falir em crises do que empresas com baixa lucratividade, todas características que sugerem menor risco.

Wang e Yu (2013) em "*Dissecting the Profitability Premium*" registram que há *mispricing* por parte do mercado das empresas pequenas com alta lucratividade que possuem maiores custos de arbitragem (sejam eles dificuldade em operar vendido, menor liquidez, etc). Essa maior dificuldade de arbitragem leva à maior incerteza das informações e seus efeitos nos preços; nesse cenário, vieses psicológicos têm maior influência sobre os investidores, e a informação fica ainda mais assimétrica, isso resultaria em boa parte do prêmio observado.

Utilizando diversas proxies para custos de arbitragem e incerteza das informações, os autores conseguem identificar que o *Profitability Premium* (os autores chamam de ROE premium) é marginalmente irrelevante em empresas com menores custos de arbitragem de preço, com o prêmio sendo 1% ao mês maior em empresas com menor capitalização, maior volatilidade de retornos/fluxos de caixa, menor

cobertura por analistas do mercado e menor número de institucionais comprados (todos proxies para geradores de custos de arbitragem).

Os autores se utilizam do modelo de Barberis, Shleifer e Vishny (1998), demonstrando que essa menor frequência de notícias sobre prospectos de lucros de empresas pequenas leva os investidores a subestimar resultados; e em empresas grandes, as quais possuem maior constância na divulgação de prospectos de lucros, há superestimação por parte dos investidores. Dessa forma, o Prêmio de Lucratividade seria baixo ou até negativo para firmas com constância na divulgação de notícias sobre seus lucros, ou maior cobertura de analistas.

Entretanto, apesar de reafirmarem a explicação comportamental de *mispricing*, os autores ainda comentam: “O padrão do Prêmio de Lucratividade é consistente com a noção de que o mercado é eficiente até o ponto onde os arbitradores encontram barreiras de custos de transação e barreiras psicológicas de aversão ao risco.” (WANG E YU, 2013).

Uma explicação baseada no risco é proposta por Lam, Wey e Wang (2014), os autores explicam que o Prêmio de Lucratividade se deve à na média empresas com maior prêmio serem empresas de Crescimento, como os fluxos de caixa dessas companhias estão concentrados no futuro (com alto crescimento dos fluxos de caixa projetados), o valor da empresa estar concentrado no “tempo futuro” demanda uma taxa de desconto para maior risco, pois há risco de não se manter a alta lucratividade projetada. Outra explicação sugere que empresas com maior lucratividade futuramente teriam concorrentes no seu setor, que ameaçariam suas margens de lucros e *Marketshare*, isso também cria maior risco para a empresa, que justifica a demanda por um retorno maior.

Os modelos de três, quatro e cinco fatores foram extensivamente testados no mercado brasileiro, entre os testes realizados, destacam-se: Málaga e Securato (2003) que testam o modelo de 3 fatores, demonstrando que de fato há melhora no poder explicativo quando comparado ao CAPM. Araújo, Barbedo e Rayes (2011), que testam o modelo de 3 fatores para o período de 2000-2008 e não encontram significância estatística para os fatores SMB e HML neste período. Mussa, Santos e Famá (2007) que testam o modelo de 4 fatores de Carhart (1997), verificando também que os 2 fatores adicionais de Fama e French são significativos para maioria das carteiras. Lucena e Pinto (2005), que verificam com sucesso que há significância para o modelo de 3 fatores, e também incorporam à regressão elementos de outros

modelos teóricos. Silva (2019) testa o modelo de 5 fatores para o mercado brasileiro, e observa que o modelo de 3 fatores se mostrou significativo, mas também um dos novos fatores, Investimento, também possui grande poder explicativo.

Este estudo se baseia nos testes realizados por Málaga e Securato (2003) no mercado brasileiro, em que foi posto à prova o incremento de poder explicativo do modelo de 3 fatores em relação ao CAPM.

3 METODOLOGIA

O estudo primeiramente apresentará a forma como os dados foram coletados para execução do trabalho, em seguida, a obtenção das variáveis de interesse será explicada. As carteiras que tiveram seus retornos utilizadas no estudo são montadas, e então algumas das estatísticas descritivas são analisadas comparativamente aos resultados de Fama e French (1992) e/ou Málaga e Securato (2003).

Apesar deste estudo utilizar uma metodologia distinta para obtenção dos Prêmios de Fatores e montagem de cada carteira, as estatísticas comparativas trarão um paralelo de modo a analisar a verossimilhança do modelo de 3 Fatores de Fama e French (1992) para a pequena amostra de ações.

3.1 DADOS UTILIZADOS

Dado o grande número de empresas no índice Bovespa, e as limitações deste estudo, não seria possível trabalhar com a base completa de empresas, dessa forma, foi definido o número de 24 ações a serem utilizadas neste estudo.

Para montagem das carteiras e formação dos retornos dos fatores ao longo de todo o período analisado (2010 a 2019) são necessárias algumas informações sobre as empresas. Dessa forma, inicialmente ocorreu uma busca por bases de dados que agregavam conjuntamente dados de Valor de Mercado e Patrimônio Líquido, que seriam essenciais para formação das carteiras por Tamanho e relação B/M (relação Book Equity to Market Equity, ou seja, Valor de Patrimônio sobre Valor de Mercado).

Entretanto, não foi encontrada nenhuma base de dados gratuita que dispusesse o Valor de Mercado das companhias ano a ano, dessa forma, passou-se a considerar outras formas de se calcular o Valor de Mercado histórico das companhias. Para esse cálculo, primeiramente foi deduzida a relação N° de Ações = Lucro Líquido/Lucro por Ação, a partir da fórmula abaixo:

$$LPA = (\text{Lucro Líquido do Exercício}) / (\text{Número de Ações Emitidas})$$

Uma vez calculado um valor aproximado do número de ações para cada ano, para obter-se o Valor de Mercado daquele ano, é necessário multiplicar o número de ações em dezembro de cada ano pelo Preço da Ação no mês analisado, obtendo-se assim o Valor de Mercado para cada ano.

O site Oceans14 possuía as informações de Patrimônio Líquido, LPA e Lucro Líquido dispostas conjuntamente para todo o período analisado, dessa forma, o site foi escolhido como base de dados utilizada neste estudo.

As ações que comporiam as carteiras foram filtradas do ranking de Top Liquidez do *website* Oceans14. Desse *ranking* de empresas distribuídas pela liquidez foram selecionadas aleatoriamente algumas companhias para possível composição do índice de mercado hipotético. Empresas que tinham negociação de ações preferenciais e ordinárias sofreram análise para escolha da categoria de ação que tivesse maior liquidez de negociação.

Para obtenção das informações de Patrimônio Líquido, a base de dados do site possuía um valor ajustado por milhões de reais, o mesmo ocorreu para Lucro Líquido da empresa (utilizado para cálculo do número de ações).

Devido a esse ajuste, foi feita consulta ao Release de Resultados de algumas empresas para certificação de que esses valores eram de fato condizentes com a realidade; o Lucro Líquido, Patrimônio Líquido e Número de Ações das companhias possuíam uma diferença média de 3% do divulgado oficialmente. Essa diferença, produto do ajuste dos números no *website* Oceans14, não se mostrou relevante para os resultados do trabalho, dado que todas as empresas tiveram suas informações coletadas desta mesma fonte sob essas mesmas manipulações.

Os dados de Valor de Mercado seriam obtidos pela multiplicação do número de ações de dezembro do ano analisado pelo preço de fechamento das ações naquele mês, no entanto, os preços históricos da maioria das bases de dados são ajustados para recebimento de proventos (dividendos e juros sobre capital próprio), logo, multiplicando-se o número de ações pelo preço ajustado histórico, o Valor de Mercado não condiz com a realidade da empresa à época.

Foi necessária a busca por um histórico de fechamentos mensais sem o ajuste de preço para dividendos, esse histórico não ajustado foi encontrado no *website* Yahoo!Finance, os dados de fechamentos mensais retirados desta base foram usados para aplicar a seguinte fórmula:

$$\text{Valor de Mercado} = \text{Valor de uma ação} \times \text{Número de ações existentes}$$

Uma vez selecionadas aleatoriamente as ações do *ranking* de liquidez, e buscados os dados de Lucro Líquido, LPA e Patrimônio Líquido, foram excluídas ações que:

- Não possuíam Patrimônio Líquido positivo em algum momento do período analisado.

- Eram empresas financeiras, pois essas empresas possuem um grau elevado de endividamento, comum à operação, essa característica afetaria o índice B/M, não possuindo o mesmo significado comparado a empresas não financeiras.

- Não possuíam nenhuma informação de LPA, Patrimônio Líquido ou Lucro Líquido no site Oceans14 para o período analisado, partir de dezembro de 2009.

- Não possuíam histórico de preços sem ajuste de dividendos para todo o período analisado (dez/09 a dez/19) no *website Yahoo!Finance*.

Após seleção inicial de 24 ações, percebeu-se que o Tamanho de Mercado da maioria das companhias era alto/médio, dessa forma, foram escolhidas 4 companhias do índice SMLL11 que cumpriam com os filtros, que substituíram 4 ações de tamanho médio, garantindo, dessa forma, a diversidade de escolha dos ativos para composição das carteiras.

Os 24 papéis tratados neste estudo estão dispostos no Quadro 1:

QUADRO 1 - PAPÉIS SELECIONADOS PARA O ESTUDO

Ticker	Empresa	Segmento
ABEV3	Ambev	Cervejas e Refrigerantes
BRAP3	Bradespar	Minerais Metálicos
BRML3	BR Malls	Exploração de Imóveis
CSNA3	Comp. Siderúrgica Nac.	Siderurgia
ELET3	Eletróbás	Energia Elétrica
EMBR3	Embraer	Material Aeronáutico e Defesa
EQTL3	Equatorial	Energia Elétrica
FLRY3	Fleury	Diagnósticos/Serv. Méd.
GGBR4	Gerdau	Siderurgia
JBSS3	JBS	Carnes e Derivados
KLBN4	Klabin	Papel e Celulose
LREN3	Lojas Renner	Tecidos, Vestuário e Calçados
MRFG3	Marfrig	Carnes e Derivados
PETR4	Petrobrás	Exploração, Refino e Distribuição
PTBL3	PortoBelo	Produtos para Construção
RENT3	Localiza	Aluguel de Carros
SAPR4	Sanepar	Saneamento
SHUL4	Schulz	Motores, Compressores e outros
TGMA3	Tegma	Transporte Rodoviário
TOTS3	Totvs	Programas e Serviços
USIM5	Usiminas	Siderurgia
VIA3	ViaVarejo	Varejo de Eletrodomésticos
VULC3	Vulcabrás	Calçados
WEGE3	WEG	Motores, Compressores e outros

FONTE: Autor (2021)

Os dados de retornos mensais das ações foram obtidos do website *Investing.com*; sendo esses dados o retorno nominal do ativo, ou seja, pós ajuste de proventos, considerado o retorno total do ativo no período. Os retornos mensais do ativo livre de risco foram obtidos diretamente do website gov.br, com dados do Tesouro Nacional e Ministério da Economia; o ativo livre de risco utilizado foi a taxa Selic, com seu retorno abrangido pelo investidor através do Tesouro Selic. As manipulações das carteiras e cálculos de índice B/M e Tamanho de Mercado foram executados utilizando os programas RStudio e Excel.

3.2 OBTENÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE

Após seleção das ações, é necessária a obtenção das variáveis explicativas das regressões temporais para validação do modelo e testes de hipóteses.

O cálculo do Prêmio de Tamanho (SMB) teve a seguinte metodologia:

Cálculo da Mediana do Tamanho de Mercado das empresas anualmente no mês de dezembro a partir do ano de 2009. Esse dado é utilizado para a divisão das empresas em duas carteiras:

- *Small*: 50% de Tamanho de Mercado menor que a mediana.
- *Big*: 50% de Tamanho de Mercado maior que a mediana.

Após essa divisão, foi feito o cálculo da ponderação pelo Tamanho de Mercado das empresas em ambas as carteiras (*Small* e *Big*) para todos os anos com dados de dezembro. Essa ponderação do mês de dezembro de 2009 foi multiplicada pelos dados de retorno mensal do ano de 2010, obtendo-se assim o retorno ponderado mensal das duas carteiras para aquele ano. O processo foi repetido a cada ano com dados de ponderação de dezembro do ano t-1 multiplicados pelos retornos mensais de janeiro a dezembro do ano t. O Prêmio de Tamanho (SMB) foi obtido mês a mês subtraindo-se o retorno ponderado mensal da carteira *Small* pelo retorno ponderado mensal da carteira *Big*.

QUADRO 2: COMPOSIÇÃO ANUAL DAS CARTEIRAS *SMALL* E *BIG*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SMALL	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3	BRAP3
	EQTL3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	BRML3	BRML3	EMBR3
	FLRY3	FLRY3	FLRY3	FLRY3	FLRY3	FLRY3	FLRY3	EQTL3	EQTL3	FLRY3
	KLBN4	KLBN4	LREN3	LREN3	LREN3	PTBL3	MRFG3	FLRY3	FLRY3	MRFG3
	LREN3	LREN3	PTBL3	MRFG3	MRFG3	RENT3	PTBL3	MRFG3	MRFG3	PTBL3
	PTBL3	PTBL3	RENT3	PTBL3	PTBL3	SAPR4	RENT3	PTBL3	PTBL3	SAPR4
	RENT3	RENT3	SAPR4	RENT3	RENT3	SHUL4	SAPR4	SAPR4	SAPR4	SHUL4
	SAPR4	SAPR4	SHUL4	SAPR4	SAPR4	TGMA	SHUL4	SHUL4	SHUL4	TGMA
	SHUL4	SHUL4	TGMA	SHUL4	SHUL4	TOTS3	TGMA	TGMA	TGMA	TOTS3
	TGMA	TGMA	TOTS3	TGMA	TGMA	USIM5	TOTS3	TOTS3	TOTS3	USIM5
	TOTS3	VIA3	VIA3	TOTS3	TOTS3	VIA3	VIA3	VIA3	VIA3	VIA3
	VIA3	WEGE3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3
BIG	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3
	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	CSNA3	CSNA3	BRML3
	CSNA3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	ELET3	ELET3	CSNA3
	ELET3	ELET3	ELET3	ELET3	ELET3	ELET3	ELET3	EMBR3	EMBR3	ELET3
	EMBR3	EMBR3	EMBR3	EMBR3	EMBR3	EMBR3	EMBR3	GGBR4	GGBR4	EQTL3
	GGBR4	GGBR4	GGBR4	GGBR4	GGBR4	GGBR4	GGBR4	JBSS3	JBSS3	GGBR4
	JBSS3	JBSS3	JBSS3	JBSS3	JBSS3	JBSS3	JBSS3	KLBN4	KLBN4	JBSS3
	MRFG3	MRFG3	KLBN4	KLBN4	KLBN4	KLBN4	KLBN4	LREN3	LREN3	KLBN4
	PETR4	PETR4	MRFG3	PETR4	PETR4	LREN3	LREN3	PETR4	PETR4	LREN3
	USIM5	TOTS3	PETR4	USIM5	USIM5	MRFG3	PETR4	RENT3	RENT3	PETR4
	VULC3	USIM5	USIM5	VIA3	VIA3	PETR4	USIM5	USIM5	USIM5	RENT3
	WEGE3	VULC3	WEGE3	WEGE3	WEGE3	WEGE3	WEGE3	WEGE3	WEGE3	WEGE3

FONTE: Autor (2021)

O cálculo do Prêmio de Valor (HML) teve a seguinte metodologia:

Primeiro, foi feito o cálculo anual do índice B/M das companhias no mês de dezembro, iniciando-se em 2009, dividindo seu Valor de Mercado pelo Patrimônio Líquido. Com esse cálculo é auferida a mediana do índice B/M das empresas, classificando-as em 2 carteiras:

- *Low*: 50% com B/M abaixo da mediana.
- *High*: 50% com B/M maior que a mediana.

Fazendo-se a ponderação anual das ações nas carteiras pelo seu valor de mercado relativo no mês de dezembro de 2009, o retorno ponderado de ambas as carteiras é obtido multiplicando-se essa ponderação anual pelo retorno mensal de cada ação de janeiro a dezembro de 2010. Esse processo é repetido, calculando-se a ponderação pelo Valor de Mercado em dezembro do ano t-1, multiplicando-a pelo retorno mensal dos ativos da carteira de janeiro a dezembro do ano t.

O Prêmio de Valor (HML) foi obtido mês a mês subtraindo o retorno ponderado mensal da carteira *High* pelo retorno ponderado mensal da carteira *Low* de janeiro/2010 a dezembro/2019.

QUADRO 3: COMPOSIÇÃO ANUAL DAS CARTEIRAS *HIGH* E *LOW* B/M

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
HIGH	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	BRML3	PETR4	PETR4	BRML3
	ELET3	JBSS3	JBSS3	PETR4	PETR4	PETR4	CSNA3	GGBR4	JBSS3	PETR4
	USIM5	ELET3	ELET3	JBSS3	ELET3	GGBR4	PETR4	EMBR3	GGBR4	JBSS3
	WEGE3	USIM5	USIM5	ELET3	USIM5	ELET3	GGBR4	ELET3	EMBR3	GGBR4
	BRAP3	TOTS3	WEGE3	USIM5	WEGE3	WEGE3	ELET3	USIM5	ELET3	ELET3
	LREN3	WEGE3	KLBN4	WEGE3	KLBN4	LREN3	USIM5	RENT3	USIM5	EQTL3
	EQTL3	BRAP3	BRAP3	VIA3	MRFG3	USIM5	BRAP3	BRML3	BRML3	MRFG3
	VIA3	EQTL3	LREN3	KLBN4	BRAP3	BRAP3	FLRY3	BRAP3	BRAP3	EMBR3
	SHUL4	VIA3	EQTL3	BRAP3	LREN3	FLRY3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	USIM5
	SAPR4	SHUL4	VIA3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	VIA3	SHUL4	SHUL4	BRAP3
	TOTS3	SAPR4	SHUL4	SHUL4	SHUL4	SHUL4	SHUL4	SAPR4	SAPR4	SHUL4
	KLBN4	KLBN4	SAPR4	SAPR4	SAPR4	SAPR4	SAPR4	TOTS3	TOTS3	SAPR4
	LOW	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3	ABEV3
VULC3		VULC3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	CSNA3	JBSS3	CSNA3	CSNA3	CSNA3
CSNA3		CSNA3	PETR4	GGBR4	JBSS3	MRFG3	EMBR3	JBSS3	WEGE3	WEGE3
PETR4		PETR4	MRFG3	EMBR3	GGBR4	JBSS3	WEGE3	WEGE3	LREN3	LREN3
MRFG3		MRFG3	GGBR4	VULC3	EMBR3	EMBR3	LREN3	LREN3	RENT3	RENT3
JBSS3		GGBR4	EMBR3	MRFG3	VIA3	KLBN4	KLBN4	KLBN4	KLBN4	KLBN4
GGBR4		EMBR3	VULC3	TGMA	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3
EMBR3		TGMA	TGMA	LREN3	VULC3	TGMA	MRFG3	MRFG3	MRFG3	TGMA
TGMA		LREN3	FLRY3	FLRY3	FLRY3	PTBL3	TGMA	TGMA	TGMA	FLRY3
FLRY3		FLRY3	PTBL3	PTBL3	PTBL3	VIA3	PTBL3	FLRY3	FLRY3	PTBL3
PTBL3		PTBL3	TOTS3	TOTS3	TOTS3	TOTS3	TOTS3	PTBL3	PTBL3	VIA3
RENT3		RENT3	RENT3	RENT3	RENT3	RENT3	RENT3	VIA3	VIA3	TOTS3

FONTE: Autor (2021)

O cálculo do Prêmio de Mercado (ERP) teve a seguinte metodologia:

Foi feita a ponderação anual de todas as empresas utilizadas neste estudo pelo seu Valor de Mercado em dezembro de cada ano. A ponderação de dezembro de 2009 pelo Valor de Mercado foi multiplicada pelos retornos mensais de janeiro a dezembro de 2010. Esse processo foi repetido para cada ponderação de dezembro do ano t-1 para os retornos mensais do ano t. Desse retorno mensal ponderado é subtraído o retorno do ativo livre de risco, obtendo-se assim o Prêmio Mensal de Mercado (ERP) para a carteira de mercado do estudo.

As ações que compõem o índice de mercado podem ser visualizadas no já disponibilizado Quadro 1.

3.3 OBTENÇÃO DOS RETORNOS DAS CARTEIRAS:

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
S-H	BRAP3	WEGE3	BRAP3	BRAP3	MRFG3	USIM5	BRAP3	BRML3	BRML3	MRFG3
	LREN3	BRAP3	LREN3	EQTL3	BRAP3	BRAP3	FLRY3	BRAP3	BRAP3	EMBR3
	EQTL3	EQTL3	EQTL3	SHUL4	LREN3	FLRY3	EQTL3	EQTL3	EQTL3	USIM5
	VIIA3	VIIA3	VIIA3	SAPR4	EQTL3	EQTL3	VIIA3	SHUL4	SHUL4	BRAP3
	SHUL4	SHUL4	SHUL4		SHUL4	SHUL4	SHUL4	SAPR4	SAPR4	SHUL4
	SAPR4	SAPR4	SAPR4		SAPR4	SAPR4	SAPR4	TOTS3	TOTS3	SAPR4
	TOTS3	KLBN4								
	KLBN4									
S-L	TGMA	TGMA	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3	VULC3
	FLRY3	LREN3	TGMA	MRFG3	TGMA	TGMA	MRFG3	MRFG3	MRFG3	TGMA
	PTBL3	FLRY3	FLRY3	TGMA	FLRY3	PTBL3	TGMA	TGMA	TGMA	FLRY3
	RENT3	PTBL3	PTBL3	LREN3	PTBL3	VIIA3	PTBL3	FLRY3	FLRY3	PTBL3
		RENT3	TOTS3	FLRY3	TOTS3	TOTS3	TOTS3	PTBL3	PTBL3	VIIA3
			RENT3	PTBL3	RENT3	RENT3	RENT3	VIIA3	VIIA3	TOTS3
				TOTS3						
				RENT3						

FONTE: Autor (2021)

Essas carteiras sofreram ponderação pelo valor de mercado de cada ativo em dezembro do ano t-1; e seu retorno ponderado foi calculado multiplicando essa ponderação pelo retorno mensal do ano t de cada ativo das carteiras. O excesso de retorno mensal dessas 4 carteiras em relação ao ativo livre de risco é a variável dependente dos modelos testados neste estudo. Isso permite que os incrementos do modelo de 3 fatores Fama e French para a análise dos retornos dos ativos desta pequena amostra sejam testados.

Baseando-se na HME e no trabalho de Fama e French no modelo de 3 fatores, podemos definir 3 hipóteses a respeito das 4 carteiras analisadas no estudo:

H1: Há incremento no poder de explicação do modelo clássico CAPM com a adição de outros 2 fatores, Valor (HML) e Tamanho (SMB).

H2: As carteiras *Small* terão retornos superiores às carteiras *Big*, devido à maior exposição ao Prêmio de Tamanho (SMB).

H3: As carteiras *High B/M* terão retornos superiores às carteiras *Low B/M*, devido à maior exposição ao Prêmio de Valor (HML).

3.4 ANÁLISE DAS CARTEIRAS

É possível observar que empresas com maior Valor de Mercado e menor relação B/M possuem maior % do Valor de Mercado total, neste estudo percebe-se uma concentração de aproximadamente 65,5% do Valor de Mercado nessas

empresas. Apesar da amostragem consideravelmente menor e metodologia de montagem de carteiras diferente, os números são parecidos com os encontrados nos estudos de Málaga e Securato (2003) e Fama e French (1992).

O número médio de ações em cada carteira ao longo do período analisado oscilou de 5,9 a 6, ou seja, em alguns poucos períodos as carteiras *Small-Low* e *Big-High* tiveram menos de 6 ativos em sua composição, com maior número de ativos nas categorias *Small-High* e *Big-Low*. Como observado no Quadro 5:

QUADRO 5: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS 4 CARTEIRAS. (2010-2019) 120 MESES.

% de Valor de Mercado da Carteira em Relação ao VM Total				Nº Médio de Ações		
VM	Índice B/M			VM	Índice B/M	
	Low	High	Total		Low	High
Small	2,00%	1,81%	3,81%	Small	5,9	6,1
Big	65,57%	30,61%	96,19%	Big	6,1	5,9
Total	67,58%	32,42%				

FONTE: Autor (2021)

O retorno em excesso é calculado pela diferença mensal de retorno das carteiras em relação ao ativo livre de risco, os dados de prêmios médios mostram que, na amostra analisada, ambas as carteiras S-L e S-B tiveram retornos superiores aos seus pares *Big*. O mesmo pode ser observado no índice B/M, empresas *High B/M* performaram melhor que *Low B/M*.

QUADRO 6: MÉDIA DE RETORNOS E DE DESVIOS-PADRÃO MENSIS DAS CARTEIRAS. 120 MESES.

Prêmio Médio Mensal			Desvio-Padrão Mensal		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,54%	1,53%	Small	7,56%	6,44%
Big	-0,25%	0,67%	Big	4,48%	11,63%

FONTE: Autor (2021)

Já o desvio-padrão da carteira S-L é maior do que o da carteira S-H, apesar de possuir um retorno menor; e o desvio-padrão da carteira S-H é menor que o da carteira B-H, apesar de possuir maior retorno. Quando consideramos o risco como o desvio-padrão, não parecem haver razões para supor que esse maior retorno em

excesso se deva ao maior risco, dado que o Prêmio de Valor (HML) ocorreria devido ao maior risco sistêmico.

Entretanto, é possível que a metodologia de montagem das carteiras, diferente da proposta por Fama e French (1992) e Málaga e Securato (2003), influencie esses resultados e sua apresentação, dado que não há um critério de divisão tão bem definido de empresas grandes e pequenas ou de valor e de crescimento.

QUADRO 7: PRÊMIO MENSAL POR FATOR DE RISCO. 120 MESES.

Prêmio	Média de Retorno Mensal	Desvio-Padrão	t	p-value	Correlação		
					ERP	SMB	HML
ERP	0,390%	5,954%	0,72	47,5%	1		
SMB	-0,699%	7,328%	-1,04	29,8%	-0,398	1	
HML	0,947%	10,735%	0,97	33,6%	0,649	-0,156	1

FONTE: Autor (2021)

É possível observar no Quadro 7 que o Prêmio de Mercado (ERP) no período foi de 0,39% ao mês, um valor bastante menor que o de 1,089% encontrado por Málaga e Securato (2003); entretanto, assim como no estudo, não foi possível observar um Prêmio de Risco de Tamanho (SMB), a diferença entre os retornos da carteira *Small* e da carteira *Big* encontrada foi de -0,699%, essa hipótese é contrária aos resultados do estudo de Fama e French (1992) no mercado americano, que encontraram um prêmio de 0,27% ao mês.

O maior Prêmio de Risco foi o de Valor (HML), com 0,947% de maior performance da carteira *High B/M* sobre a carteira *Low B/M*, esse valor é superior ao encontrado por Málaga e Securato (2003) de 0,59% e por Fama e French (1992) de 0,4%.

Possivelmente devido ao alto desvio padrão, após execução de teste t para cada amostra nenhum dos prêmios foi estatisticamente diferente de zero, dado um intervalo de confiança de 95%, com todos os p-valores superiores a 5%. Esse resultado vai de encontro com aquele encontrado por Málaga e Securato (2003) que também encontraram os 3 prêmios como estatisticamente iguais a zero.

4 RESULTADOS DOS MODELOS ESTIMADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, serão analisados os poderes de explicação dos retornos de cada um dos modelos, de maneira similar aos testes de Málaga e Securato (2003):

- Modelo 1: Seguindo a equação do CAPM, será feita a regressão temporal do retorno em excesso das carteiras e o prêmio associado ao risco de mercado, examinando-se o poder de explicação do modelo.

- Modelo 2: Cálculo e análise do poder de explicação da regressão temporal do modelo de 3 fatores sobre os retornos em excesso das 4 carteiras.

- Modelo 3: Montagem do modelo de 2 fatores, retirando o Prêmio de Tamanho (SMB), é analisado poder explicativo do modelo com o Prêmio de Mercado (ERP) e de Valor (HML).

- Modelo 4: Montagem do modelo de 2 fatores, retirando o Prêmio de Valor (HML), é analisado poder explicativo do modelo com o Prêmio de Mercado (ERP) e de Tamanho (SMB).

4.1. MODELO 1: CAPM. (2010-2019, 120 MESES)

$$R_c - R_{lr} = a + b(R_m - R_{lr}) + e_i$$

O modelo CAPM considera apenas uma variável explicativa para os retornos em excesso de carteiras, o Prêmio de Mercado (ERP), sendo b a sensibilidade da carteira analisada ao retorno de mercado.

QUADRO 8: RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 1. 120 MESES

Coeficiente de Determinação R ² Ajustado			Teste Durbin-Watson p/ auto-corr. Resid.		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,187	0,353	Small	1,889	1,809
Big	0,413	0,781	Big	1,837	1,899
Intercepto			p-valor Intercepto		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,003	0,013	Small	0,603	0,001
Big	-0,004	0,000	Big	0,164	0,991
b			p-valor (b)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,560	0,648	Small	0,000	0,000
Big	0,487	1,728	Big	0,002	0,000

FONTE: Autor (2021)

Apesar do baixo poder explicativo do modelo, os interceptos não se mostraram diferentes de zero exceto pela carteira S-H; e o fator mercado se mostrou estatisticamente relevante para todas as carteiras (p-valor oscilando de 0 a 0,002). Além disso, o teste de Durbin-Waston mostra que não há correlação significativa dos resíduos, e que eles possuem média igual a zero. O poder de explicação do modelo não foi suficiente para explicar as variações nos retornos de nenhuma das carteiras de forma relevante, é possível que os fatores Tamanho (SMB) e Valor (HML) ajudem a melhorar o poder explicativo para essas carteiras, abrangendo os fatores de retorno que influenciam essas classes de ativos, não captados pelo beta de mercado.

4.2. MODELO 2: 3 FATORES FAMA E FRENCH. (2010-2019, 120 MESES)

$$R_c - R_{lr} = a + b(R_m - R_{lr}) + s(\text{SMB}) + v(\text{HML}) + e_i$$

A adição de 2 fatores ao modelo CAPM aparenta melhorar significativamente os resultados, com incrementos de R² ajustado de todas as 4 carteiras, sendo que o portfólio S-L dobrou seu valor de R² ajustado de 0,187 para 0,365. Ambas as carteiras *Big* (B-L e B-H) tiveram um incremento com o maior poder explicativo do modelo de 3 fatores, com R² de mais de 90%. Os resultados para a carteira S-H também tiveram incrementos com R² de 0,648; estas constatações corroboram a hipótese H1. Os

resíduos apresentaram baixa auto-correlação no tempo, com valores bastante próximos de 2 no teste de Durbin-Watson, além de possuírem médias iguais a zero.

Em resultado semelhante ao encontrado por Málaga e Securato (2003) houve aumento do coeficiente b em relação à aplicação do modelo de 1 fator, com os coeficientes b se aproximando de 1 em três das quatro carteiras. Apenas o portfólio B-H teve o coeficiente b reduzido de 1,728 para 0,986.

Esse comportamento foi observado para o mercado americano em Fama e French (1992), os autores explicam que é possível que isso seja resultado da correlação entre o Prêmio de Mercado (ERP) e os Prêmios de Tamanho (SMB) e Valor (HML), correlação essa que na amostra deste estudo foi de -0,398 (SMB) e 0,649 (HML) (Quadro 7).

QUADRO 9: RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 2. 120 MESES.

Coeficiente de Determinação R ² Ajustado			Teste Durbin-Watson p/ auto-corr. Resid.		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,365	0,649	Small	2,125	1,627
Big	0,918	0,986	Big	2,300	2,185
Intercepto			p-valor Intercepto		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,006	0,015	Small	0,249	0,001
Big	-0,002	-0,003	Big	0,047	0,016
b			p-valor (b)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,974	0,864	Small	0,001	0,001
Big	0,955	0,986	Big	0,000	0,000
s			p-valor (s)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,476	0,518	Small	0,001	0,001
Big	0,021	0,016	Big	0,227	0,412
v			p-valor (v)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	-0,155	0,032	Small	0,026	0,462
Big	-0,391	0,641	Big	0,000	0,000

FONTE: Autor (2021)

O coeficiente de Prêmio de Tamanho (SMB) teve intensidade maior nas carteiras *Small*, esse fator parece ter capturado variações de retorno não abrangidas pelo fator de Mercado (ERP) e Valor (HML). Da mesma forma que no estudo de Málaga e Securato (2003) o coeficiente s teve maior intensidade quanto menor o tamanho de mercado das carteiras, com maior coeficiente para carteiras *Small*.

Dado que este estudo encontrou um Prêmio de Tamanho (SMB) negativo, empresas maiores parecem entregar um retorno superior às empresas menores, essa observação vai no sentido contrário à teoria proposta por Fama e French (1992). Esse comportamento também foi observado por Málaga e Securato (2003), é possível que o mercado brasileiro de fato possua essa característica diferencial ao mercado americano. Dessa forma, a hipótese H2 é invalidada, não parece haver relação entre firmas menores e maior retorno.

Já o Prêmio de Valor (HML) apresentou coeficiente de maior intensidade nas carteiras *High B/M*; dado que o prêmio foi positivo em 0,94%, é possível concluir que de fato carteiras com maior relação B/M tendem a ter retornos superiores. Essa observação vai de encontro com a teoria proposta por Fama e French (1992) e com os resultados de Málaga e Securato (2003); e valida a hipótese H3.

Pode-se deduzir que de fato o tamanho das empresas e sua relação B/M são relevantes para explicar os retornos das carteiras, e melhoram nossa compreensão do mercado acionário brasileiro, a hipótese H1 é corroborada com os resultados da regressão para a amostra analisada.

4.3. MODELO 3: 2 FATORES, ERP E HML. (2010-2019, 120 MESES)

$$R_c - R_r = a + b(R_m - R_r) + v(HML) + e_i$$

O modelo com os fatores de Mercado (ERP) e Valor (HML), quando comparado ao Modelo 2, não teve incremento no poder explicativo das diferenças de retornos das carteiras *Big*, com ambas mantendo o seu valor R^2 . Já para as carteiras *Small*, a ausência do Prêmio de Tamanho (SMB) no modelo mostrou influenciar negativamente o poder explicativo, com R^2 menor para ambas as carteiras. Entretanto, mesmo omitindo o Prêmio SMB, o R^2 para as carteiras *Small* foi maior com o Modelo 3 do que o encontrado nos testes do Modelo 1 do CAPM.

O coeficiente b (de Mercado) foi menor para todas as carteiras, algo semelhante se repete para o coeficiente v (de Valor), que foi menor para 3 das 4 carteiras. É possível perceber através dos valores do coeficiente que há uma tendência a maior retorno quanto maior o índice B/M. Isso somado ao já mencionado R^2 superior ao modelo CAPM, mostra que mesmo segregado do fator Tamanho (SMB), o índice B/M agrega positivamente ao poder de explicação dos retornos, e há uma relação positiva entre índice B/M e retornos dos ativos.

QUADRO 10: RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 3. 120 MESES.

Coeficiente de Determinação R^2 Ajustado			Teste Durbin-Watson p/ auto-corr. Resid.		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,192	0,362	Small	1,888	1,829
Big	0,918	0,986	Big	2,259	2,168
Intercepto			p-valor Intercepto		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,004	0,012	Small	0,551	0,010
Big	-0,002	-0,003	Big	0,037	0,013
b			p-valor (b)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,673	0,538	Small	0,000	0,000
Big	0,942	0,976	Big	0,000	0,000
v			p-valor (v)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	-0,097	0,094	Small	0,205	0,106
Big	-0,389	0,642	Big	0,000	0,000

FONTE: Autor (2021)

4.4. MODELO 3: 2 FATORES, ERP E SMB. (2010-2019, 120 MESES)

$$R_c - R_{lr} = a + b(R_m - R_{lr}) + s(\text{SMB}) + e_i$$

Os interceptos do modelo não se mostraram diferentes de zero em 3 das 4 carteiras, e o teste de Durbin-Watson com números próximos de 2 mostra baixa autocorrelação dos resíduos.

O coeficiente b de mercado foi mais intenso do que o encontrado no Modelo 1 para 3 das 4 carteiras analisadas, sendo significativa estatisticamente para todos os portfólios. Observando-se os valores do coeficiente s, é possível notar que, considerando que o Prêmio de Tamanho (SMB) foi negativo, é confirmada novamente uma tendência de carteiras de maior valor de mercado possuírem retornos superiores.

QUADRO 11: RESULTADOS DAS REGRESSÕES DO MODELO 4

Coeficiente de Determinação R ² Ajustado			Teste Durbin-Watson p/ auto-corr. Resid.		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,650	0,343	Small	1,623	2,088
Big	0,413	0,785	Big	1,840	1,931
Intercepto			p-valor Intercepto		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,015	0,006	Small	0,000	0,328
Big	-0,005	0,001	Big	0,143	0,904
b			p-valor (b)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,904	0,779	Small	0,000	0,000
Big	0,463	1,791	Big	0,000	0,000
s			p-valor (s)		
VM	Índice B/M		VM	Índice B/M	
	Low	High		Low	High
Small	0,523	0,449	Small	0,000	0,000
Big	-0,048	0,129	Big	0,308	0,082

FONTE: Autor (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a pequena amostra do mercado brasileiro analisada neste estudo, há incremento no poder explicativo do modelo CAPM com a adição dos Prêmios de Tamanho (SMB) e Valor (HML). Corrobora-se, dessa forma, a hipótese H1 deste estudo. Em que pese a montagem diferente de carteiras, foi observada uma relação positiva entre tamanho das companhias e seu retorno, apesar da distribuição diferente de carteiras, quando comparado ao trabalho de Securato e Málaga (2003). Esse resultado é semelhante ao encontrado pelos autores, mas contrário ao proposto por Fama e French (1992).

Não se observou comportamento semelhante ao proposto por Fama e French (1992) em relação ao Prêmio de Tamanho (SMB), que teve valor negativo para o período. Dessa forma, a hipótese H2 foi invalidada, pois não foram observados maiores retornos para as carteiras *Small* devido à maior exposição ao Prêmio de Tamanho (SMB). Esse resultado dificultou também a formulação de uma teoria de racionalidade frente a um risco para este fator. É improvável que no mercado brasileiro *Large Caps* possuam maior risco sistêmico que *Small Caps*, motivando o retorno maior ao investidor.

É possível especular que existem razões comportamentais para este fenômeno, com possíveis incrementos dessa teoria ao estudo no mercado brasileiro; a verificação dos incrementos do arcabouço teórico de heurísticas e vieses característico da Economia Comportamental fica reservada a trabalhos futuros.

Pode-se também supor que devido a características específicas das *large caps* brasileiras, que são compostas principalmente por empresas oligopolistas de setores com grandes barreiras de entrada como petrolíferas e financeiras, ocorra influência de fatores institucionais nos retornos superiores dessas companhias.

Seja esse retorno devido a riscos não diversificáveis dessas empresas, ou a elementos externos, como possíveis intervenções governamentais nesses setores; estudos futuros que analisem essas características do mercado brasileiro poderão melhor explicar a existência ou não dessa dinâmica.

A adição do Prêmio de Valor (HML) ao modelo não só incrementou o poder explicativo em relação ao CAPM, mas as empresas de maior índice B/M performaram historicamente melhor que as de menor B/M; o mercado brasileiro se comportou de forma semelhante no período de 1993-2002 analisado por Málaga e Securato (2003).

Estas observações corroboram a hipótese H3 levantada por este estudo. Esse resultado fortalece também as explicações relativas à racionalidade de investidores ser responsável pelo prêmio pelo risco sistêmico de empresas de maior B/M, como proposto por Fama e French (1992).

Também é possível especular sobre os efeitos da adição de outros fatores como Lucratividade e Investimento ao modelo, e os resultados desse modelo de 5 fatores na explicação dos retornos das carteiras. A exemplo do Prêmio de Tamanho (SMB), que foi negativo e não significativo estatisticamente, é possível que haja incremento em sua significância estatística e comportamento do seu coeficiente, corroborando, então, a hipótese H2.

Outro fator a se considerar são os choques devido a crises e ciclos econômicos que o Brasil sofreu no período pós 2008 e durante todo o processo de impeachment ocorrido entre 2015 e 2016. Há hipóteses teóricas sobre a formação do prêmio de tamanho que consideram os efeitos da política monetária, é possível que esses fatores sejam responsáveis pelo comportamento do prêmio de tamanho e dos retornos da carteira no período analisado.

Entretanto, estes novos testes demandariam uma amostra maior de empresas, para maior confiança nos resultados; além de bases de dados mais completas, com informações contábeis de cada companhia. Devido principalmente ao tempo limitado para elaboração deste estudo e a falta de uma fonte de dados com todas as informações necessárias, os testes utilizaram o modelo de 3 fatores como principal, não sendo averiguados os efeitos da adição dos fatores de Investimento e Lucro Operacional, ou uma segmentação por períodos de acordo com os ciclos da economia brasileira no período analisado.

REFERÊNCIAS

- ASNESS, CLIFFORD; FRAZZINI, ANDREA; ISRAEL, RONEN; MOSKOWITZ, TOBIAS J.; PEDERSEN, LASSE H. Size Matters, if you Control your Junk. *Journal of Financial Economics*, Vol. 129, p. 479-509, Março de 2017.
- BALL, RAY; BROWN, PHILIP. An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. *Journal of Accounting Research*, p. 159-178, Outono de 1968.
- BENARTZI, SHLOMO. THALER, RICHARD H.; Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle. NBER Working Paper Series, No. 4369, Maio de 1993.
- BLACK, FISHER.; JENSEN, MICHAEL C.; SCHOLES, MYRON. *The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests em Studies in the Theory of Capital Markets* Nova York: Editora Praeger Publishers, 1972. p. 79–121.
- CARRHART, MARK M. On Persistence in Mutual Funds Performance. *The Journal of Finance*, Vol. 52, p. 57-82, Março de 1997.
- CHAN, LOUIS K. C.; HAMAOKA, YASUSHI. LAKONISHOK, JOSEF. Fundamentals and Stock Returns in Japan. *The Journal of Finance*, Vol. 46, p. 1739-64, Dezembro de 1991.
- FAMA, EUGENE F.; FRECH, KENNETH R. The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, Vol. 47, p. 427-465, Junho de 1992.
- FAMA, EUGENE F. The Behavior of Stock-Market Prices. *Journal of Business*, Vol. 38, p. 34-105, Janeiro de 1965.
- FAMA, EUGENE F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, Vol. 25, p. 383-417, Dezembro de 1970.
- FAMA, EUGENE F.; FRENCH, KENNETH R. Q&A: Equity Premium Puzzle. Fama/French Forum, 2009. Disponível em: <<https://famafrench.dimensions.com/questions-answers/qa-equity-premium-puzzle.aspx>>. Acesso em: 01 de jul. de 2021.
- FAMA, EUGENE F.; FRENCH, KENNETH R. *Financial Analyst Journal*, Vol. 63, p. 48-58, 2007.
- FAMA, EUGENE F.; FRENCH, KENNETH R. A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, Vol. 116, p. 1-22, Setembro de 2014.
- JENSEN, GERALD R.; MERCER, JEFFREY M. Monetary Policy and the Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Financial Research*, Vol.25, p. 125-139, Agosto de 2002.
- KAHNEMANN, DANIEL. TVERSKY, AMOS. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, Vol. 47, p. 263-291, Março de 1978.

LAKONISHOK, JOSEF.; SHLEIFER, ANDREI.; VISHNY, ROBERT W. Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *The Journal of Finance*, Vol. 49, p. 1541-1578, Dezembro de 1994.

LAM, ERIC C.; WANG, SHUJING; WEI, JOHN. The Profitability Premium: Macroeconomic Risks or Expectation Errors? *Financial Management Association*, 53 p., Agosto de 2014.

L. FISHER.; J. H. LORIE. Rates of Return on Investments in Common Stocks. *The Journal of Business*, Vol. 37, p. 1-21, Janeiro de 1964.

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

LUCAS, R. E. Asset prices in an exchange economy. *Econometrica*, [Wiley, Econometric Society], Vol. 46, p. 1429–1445, 1978.

MARKOWITZ, HARRY. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, Vol.7, p. 77-91, Março de 1952.

MEHRA, RAJNISH. PRESCOTT, EDWARD C.; The Equity Premium A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 15, p. 145-161, 1985.

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

NOVY-MARX, ROBERT. The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium. *Journal of Financial Economics*, Vol. 108, p. 1-28, Junho de 2013.

Oceans14. Oceans14 Informações Financeiras Confiáveis, 2021. Disponível em: <<https://www.oceans14.com.br>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

RAYES, A. C. R. W.; ARAÚJO, G. S.; BARBEDO, C. H. S. 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, 2012.

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

SHLEIFER, ANDEI.; VISHNY, ROBERT W. The Limits of Arbitrage. *The Journal of Finance*, Vol. 52, p. 35-55, Março de 1997.

SILVA, LEONARDO TADEU BIONDO. Modelo de cinco fatores Fama-French: teste no mercado brasileiro. 2019. f.59 Dissertação (Mestrado em Economia) Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

THALER, RICHARD H. Misbehaving. 1.ed. Nova York: W.W Norton e Company, 2015, p. 399.

WANG, HUIJUN.; YU, JIANFENG. Dissecting the Profitability Premium. AFA San Diego Meetings Paper, 69 p., Dezembro de 2013.

Yahoo!Finance, 2021. Disponível em: <<https://finance.yahoo.com>>. Acesso em: 20 de novembro de 2021.

ZHANG, LU. The Value Premium. The Journal of Finance, Vol. 60, p. 67-103, Fevereiro de 2005.