



Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French e o Risco de Incerteza Econômica no Mercado Acionário Brasileiro

AREA: 2
TIPO: Aplicação

Fama & French Five-Factor Model and the Risk of Economic Uncertainty in the Brazilian Stock Market
Modelo de Cinco-Fatores de Fama y French y el Riesgo de Incertidumbre Económica en el Mercado de Valores Brasileño

AUTORES

Luís Gustavo do Lago Quinteiro¹
Universidade Estadual de Goiás, Brasil
luis.quinteiro@ueg.br

Otávio Ribeiro de Medeiros
Universidade de Brasília, Brasil
otameds@gmail.com

Jorge Katsumi Niyama
Universidade de Brasília, Brasil
jorgekatsumi@gmail.com

1. Autor de contato:
R. Mucuri, s/n - St. Conde dos Arcos, Aparecida de Goiânia-GO-Brazil
CEP:74968-755

O objetivo deste artigo é propor e testar um modelo de avaliação da influência da incerteza em relação à política econômica sobre o mercado acionário brasileiro a partir do arcabouço teórico do Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French (FF, 2015), com a inserção de fator adicional representativo do risco de incerteza, em duas versões: com base no Índice de Incerteza Econômica (IIE-Br/Fundação Getúlio Vargas) e no Economic Policy Uncertainty – EPU (Baker et al., 2016). O modelo proposto, em ambas versões, demonstrou maior poder explicativo dos retornos dos 32 portfólios avaliados em relação ao modelo FF (2015), no período e amostra analisados. Verificou-se que os coeficientes dos fatores de incerteza (EPU e IIE-Br) mostraram-se significativos a até 0,05 em cerca de 75% dos portfólios, indicando a possibilidade de uso dessa metodologia como mecanismo para melhor compreensão do efeitos da incerteza no mercado brasileiro.

This paper aims to propose and test a model to evaluate the influence of economic policy uncertainty on the Brazilian stock market based on the theoretical framework present in Fama & French Five-Factor Model (FF, 2015), with an additional factor representing the risk of uncertainty, in two versions: based on the Economic Uncertainty Index (IIE-Br / Fundação Getúlio Vargas) and the Economic Policy Uncertainty – EPU (Baker et al., 2016) for Brazil. The proposed model, in both versions, demonstrated greater explanatory power than FF (2015) model based in 32 portfolios, in the period and sample analyzed. The coefficients of uncertainty factors (EPU and IIE-Br) were found to be significant at up to 0.05 in about 75% of the portfolios, indicating that this methodology could be used as a mechanism to better understand the effects of uncertainty in the Brazilian market.

El objetivo de este trabajo es proponer y probar un modelo para evaluar la influencia de la incertidumbre con respecto a la política económica en el mercado de valores brasileño basado en el marco teórico del Modelo de Cinco-Fatores del Fama & French (FF, 2015), con la inserción de un factor adicional que representa el riesgo de incertidumbre, en dos versiones: basado en el Índice de Incertidumbre Económica (IIE-Br / Fundação Getúlio Vargas) y la Incertidumbre de Política Económica – EPU (Baker et al., 2016) para Brasil. El modelo propuesto, en ambas versiones, demostró un mayor poder explicativo de los rendimientos de las 32 carteras evaluadas en comparación con el modelo FF (2015), en el período y la muestra analizada. Se encontró que los coeficientes de los factores de incertidumbre (EPU e IIE-Br) eran significativos hasta 0.05 en aproximadamente el 75% de las carteras, lo que indica la posibilidad de utilizar esta metodología como un mecanismo para comprender mejor los efectos de la incertidumbre en el mercado brasileño.

DOI
10.3232/GCG.2020.V14.N1.06

RECEBIDO
31.07.2019

ACETADO
08.11.2019

1. Introdução

O Modelo de Cinco-Fatores de precificação de ativos de Fama e French (2015) incluiu a rentabilidade (RMW) e o investimento (CMA) aos fatores de risco porte (SMB) e valor (HML), além do risco de mercado (RM), presentes no Modelo de Três-Fatores dos mesmos autores (FF, 1993).

Essa evolução se deu com a constatação de que parte dos retornos não era bem explicada pelo modelo FF (1993), a partir de diversos estudos, com destaque para os de Novy-Marx (2013) e Aharoni et al. (2013).

O Brasil é um país emergente cujo mercado está mais sujeito a volatilidades e influências externas que países desenvolvidos e que, nos últimos anos, atravessou forte instabilidade política, econômica e recessão em decorrência de crise de confiança, especialmente após as eleições presidenciais de 2014, com o subsequente processo de impeachment da então presidente e novas eleições em 2018. Todo esse processo trouxe maior instabilidade e volatilidades para o mercado de capitais, com agravamento de incertezas em relação ao futuro político e econômico do país.

Observa-se que são relativamente recentes os estudos abordando a influência da incerteza em relação à política econômica sobre os mercados de capitais e nota-se significativa escassez dessa abordagem aplicada ao mercado acionário brasileiro.

Assim, o objetivo deste estudo é propor e testar um modelo de avaliação da incerteza em relação à política econômica no mercado brasileiro a partir da estrutura teórica e filosofia de extração de fatores de risco presentes no Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French (2015), no período de julho/2009 a junho/2018, em duas versões: um calculado a partir do índice de incerteza em relação à política econômica para o Brasil (*Economic Policy Uncertainty – EPU - Brazil*) de Baker et al. (2016); e outro a partir do Índice de Incerteza Econômica elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV), com vistas a identificar se a incerteza econômica é um fator explicativo significativo dos retornos das ações brasileiras.

Os resultados indicaram aderência parcial dos fatores de risco presentes no FF (2015) ao mercado brasileiro, sendo que (a) o modelo de cinco fatores apresentou R² ajustado variando de 0,3833 a 0,8525 nas 32 carteiras analisadas, onde os fatores RMW e CMA apresentaram o menor número de coeficientes significativos a 0,01; (b) que o modelo de seis fatores baseado no IIE-Br apresenta maior poder explicativo que o modelo FF (2015), com R² ajustado maior em 22 regressões e critério de informacional de Akaike melhor em 20 regressões, bem como coeficientes do fator incerteza apresentando significância de até 0,05 em 24 das 32 carteiras analisadas; e (c) que o modelo de seis fatores com fator incerteza baseado no EPU mostrou poder explicativo ligeiramente melhor que o baseado no IIE-Br pelos critérios de R² e de Akaike e coeficientes significativos a até 0,05 também em 24 das 32 carteiras analisadas, ou seja, em 75% das regressões.

PALAVRAS-CHAVE
Modelo de Cinco-Fatores; Incerteza em Relação à Política Econômica; Índice de Incerteza Econômica; Rentabilidade; Investimento.

KEY WORDS
Five-Factor Model; Economic Policy Uncertainty; Economic Uncertainty Index; Profitability; Investment.

PALABRAS CLAVE
Modelo de Cinco-Fatores; Incertidumbre con Respecto a la Política Económica; Índice de Incertidumbre Económica; Rentabilidad; Inversión.

CODIGOS JEL:
C55; C58; G10; G12

O presente estudo inova ao oferecer uma metodologia para avaliação do risco de incerteza alinhado à filosofia de um modelo de precificação de ativos reconhecido na literatura. O fator de risco de incerteza proposto aparentou ser eficiente na captura do risco de incerteza presente nos retornos, em ambas versões. Isso sugere a possibilidade de sua utilização como mecanismo para melhor compreensão dos efeitos desse fator de risco sobre carteiras de ativos segmentadas, por exemplo, por setor econômico, estrutura de controle (privado/estatal), nível de governança corporativa, sujeição à regulação, dentre outros.

O presente estudo está estruturado em cinco seções: introdução; revisão teórica; metodologia; resultados e análises; conclusão; e referências.

2. Revisão Teórica

O modelo de Cinco-Fatores de Fama e French (2015), com a inclusão dos fatores rentabilidade (RMW) e o investimento (CMA) ao modelo de três fatores dos mesmos autores (FF, 1993) melhorou desempenho explicativo dos retornos médios das carteiras de ações no mercado americano, na amostra e período analisados pelos autores, representando um avanço na literatura de precificação de ativos ao estabelecerem variáveis que ampliaram a explicação dos retornos médios de carteiras em relação ao modelo *Capital Asset Price Model* (CAPM), desenvolvido a partir de Sharpe (1964) e Lintner (1965).

A adição das variáveis rentabilidade e investimento ao modelo de três fatores em FF (2015) ocorreu a partir de estudos que evidenciaram a relevância dessas na explicação dos retornos das ações, notadamente com as contribuições de Novy-Marx (2013) no tocante à rentabilidade e Aharoni et al. (2013), que demonstraram relação estatisticamente significativa entre investimentos e retornos médios.

Brown et al. (1988) apresentaram a Hipótese de Informação Incerta - *Uncertain Information Hypothesis* (UIH), como um complemento à Hipótese de Mercado Eficiente (HME) desenvolvida a partir de Samuelson (1965) e Fama (1965). A UIH indica que os investidores promovem ajustes nos preços das ações ante novas informações, mesmo quando os efeitos e potenciais implicações dessas novas informações não são totalmente conhecidos, indicando que os ativos sofrem ajustes em decorrência da incerteza. Diante de novas informações, tanto o risco quanto o retorno esperado das companhias tendem a crescer de forma sistemática. Os autores também identificaram que a reação do mercado às más notícias é mais intensa que às boas notícias e, na medida em que a incerteza se dissipa, a variação dos preços subsequentes tende a ser positiva, na média, independentemente da natureza do evento que a originou.

Pástor e Veronesi (2013) desenvolveram o modelo de equilíbrio geral de escolhas de políticas governamentais visando avaliar o impacto da incerteza política sobre os preços das ações no mercado. Em períodos em que a economia está fraca, o governo tende a alterar políticas de modo a oferecer proteção ao mercado (*put protection*). Porém, o valor implícito dessa proteção é reduzido pela

incerteza política que, por sua vez, gera um prêmio de risco. Os autores constataram que o prêmio de risco decorrente da incerteza é maior quando a economia está fraca e que, tanto isso quanto uma grande heterogeneidade entre políticas governamentais tornam os retornos das ações mais voláteis e correlacionados.

Segundo Fama e French (2015), existem amplas evidências de que os retornos médios das ações são associados à relação *market-to-book* (M/B) dos ativos. Os autores demonstraram essa vinculação a partir da formulação de Miller e Modigliani (1961) onde o valor de mercado total das ações da empresa no tempo t é representado por:

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

Nesta equação, M_t representa o valor de mercado da ação, $Y_{t+\tau}$ é o total de dividendos do período $t+\tau$, $dB_{t+\tau}$ representa a variação total do valor contábil do patrimônio líquido do período t em relação a $t-1$, $dB_{t+\tau} = B_{t+\tau} - B_{t+\tau-1}$ e, por fim, r representa a expectativa de retorno do ativo no longo prazo, o que seria semelhante à taxa interna de retorno dos dividendos esperados. Dividindo-se os dois lados dessa equação pelo valor contábil do patrimônio, obtém-se:

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{\tau=1}^{\infty} E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau}) / (1+r)^\tau}{B_t} \quad (2)$$

Fama e French (2015) demonstram que, fixando-se todas as variáveis da eq. 2, com exceção do retorno esperado r e do valor de mercado da ação M_t , um aumento da relação *market-to-book* (M/B) ou redução do valor de mercado da ação M_t implica em aumento do retorno esperado r ; analogamente, fixando M_t e todos os demais elementos, com exceção do lucros futuros esperados, $Y_{t+\tau}$ e do retorno esperado r , a eq. 2 indica que uma alta dos dividendos esperados implicará em aumento do retorno esperado; e fixando-se M_t , B_t e lucros futuros, um aumento do crescimento esperado do patrimônio líquido (investimento) implica menor retorno esperado r .

A partir da mesma equação e das constatações de Pástor e Veronesi (2013), é possível conjecturar algumas implicações de alterações do nível de incerteza em relação à política econômica sobre o equilíbrio da relação descrita na eq. 2, quais sejam: (1) fixando-se todas as variáveis, com exceção do valor de mercado M_t e do retorno esperado r , um aumento da incerteza em relação ao ativo ou ao mercado implica aumento do risco e, por consequência, aumento do retorno esperado dos ativos (r), levando à redução de M_t e da relação M/B; (2) fixando-se todas as variáveis com exceção de r e dB_t , o aumento da incerteza, com consequente aumento do retorno esperado (r), implica em redução dos investimentos (dB_t); e (3) fixando-se todas as variáveis, exceto B_t , $dB_{t+\tau}$ e $Y_{t+\tau}$, uma redução do nível de investimento (B_t) implica em redução do $dB_{t+\tau}$ com consequente redução dos dividendos esperados e da relação M/B.

Assim, a análise do modelo indica que mudanças no nível de incerteza têm consequências potenciais, seja de forma simultânea ou defasada sobre investimentos, rentabilidade e valor dos ativos, pois além de atuar de forma dinâmica sobre os elementos que formam os preços dos ativos no mercado, também podem influenciar o processo decisório de gestores.

Esses resultados são corroborados por estudos empíricos que apontam que aumentos na incerteza em relação à política econômica reduzem investimentos (Baker et al., 2016; Jens, 2017; Carvalho e Guimarães, 2018; Barboza e Zilberman, 2018), aumentam o custo de capital, o risco e reduzem os retornos das ações (Nunes e De Medeiros, 2016; Nunes, 2017; Silva e De Medeiros, 2019; Hillier e Loncan, 2019), afetam de forma mais intensa empresas estatais (Carvalho e Guimarães, 2018), inibem a emissão de ações e captação de recursos para investimento (Jens, 2017), podem incidir de forma não simultânea (defasada) sobre os retornos do mercado (Silva e De Medeiros, 2019), afetam de forma mais intensa o consumo e investimentos de mercados emergentes que desenvolvidos (Carrière-Swallow e Céspedes, 2013), bem como afeta negativamente o nível de emprego e incide de forma diferente entre setores econômicos, destacando maior sensibilidade de setores como defesa, infraestrutura, financeiro e saúde (Baker, Bloom e Davis, 2016).

Por fim, destaca-se o estudo de Zhang et al. (2019), que identificou que as incertezas decorrentes dos conflitos comerciais recentes entre China e Estados Unidos também afetam os mercados globais. O trabalho conclui que muito embora a China tenha adquirido maior influência global ao longo do tempo, os Estados Unidos continuam dominantes em todos mercados, indicando que as preocupações com concorrência entre ambos países são mais motivadas por fatores políticos do que econômicos.

2.1. Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French

O modelo FF (2015) é representado pela **equação 3**, a seguir:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + b_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

onde R_{it} é o retorno ponderado do portfólio de ativos no período t ; R_{ft} é a taxa de juros livre de risco no período t ; R_{mt} é o retorno do mercado no período t ; SMB_t (*Small Minus Big*) é o prêmio decorrente do fator tamanho da empresa no período t , representada pelo retorno ponderado do portfólio de ações de empresas de pequeno porte menos o retorno ponderado do portfólio de ações de grandes empresas; HML_t (*High Minus Low*) é prêmio decorrente do fator valor no período t , definida como o retorno ponderado do portfólio de ações de empresas com alta relação *book-to-market* (B/M) menos o retorno ponderado do portfólio diversificado de empresas com baixa relação B/M; RMW_t (*Robust Minus Weak*) é o prêmio decorrente do fator rentabilidade no período t , representado pelo retorno ponderado de empresas mais rentáveis menos o retorno de empresas menos rentáveis; e CMA_t (*Conservative Minus Agressive*) é prêmio decorrente do fator investimento no período t , medido pelo retorno ponderado do portfólio de empresas com menor crescimento de investimentos (conservadoras) menos o retorno ponderado de portfólios de empresas com maior crescimento de investimentos (agressivas).

No presente estudo, definiu-se o modelo descrito na **eq. 4**, a seguir, para avaliação da influência da incerteza em relação à política econômica sobre os retornos de carteiras de ações de companhias abertas brasileiras, a partir da base do modelo FF (2015) com a inserção de fator de risco de incerteza IMS_t (*Insensitive Minus Sensitive*), proposto neste estudo, a saber:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + b_i (R_{mt} - R_{ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + i_i IMS_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

onde: IMS_t (*Insensitive Minus Sensitive*) é o prêmio decorrente do fator incerteza em relação à política econômica brasileira sobre o mercado acionário do país no período t , calculado nas versões IIE-Br e EPU; e demais variáveis já definidas.

Conforme observado na descrição das variáveis do modelo FF (2015), representado na eq. 3, a metodologia para obtenção dos fatores de risco consiste na diferença dos retornos médios ponderados de carteiras de ações combinadas de diferentes formas. A essência da metodologia definida é “que os fatores são apenas carteiras diversificadas que fornecem diferentes combinações de exposições a variáveis-estado desconhecidas” (FAMA e FRENCH, 2015, p.3).

Os autores ainda afirmam que juntamente com a carteira de mercado e o ativo livre de risco, as carteiras de fatores abrangem uma espécie de conjunto eficiente de fatores relevantes. Nesse sentido, a análise das alterações no equilíbrio da eq. 2 tem o papel de “sugerir fatores que nos permitam capturar os efeitos do retorno esperado das variáveis-estado sem identificá-las” (FAMA e FRENCH, 2015, p.3).

À luz do modelo de equilíbrio geral de Pástor e Veronesi (2013) e a partir da derivação dos elementos que compõem a eq.2, observa-se que, em regra, choques de incerteza têm relação negativa com o valor de mercado (M_t), com investimentos (dB_t) e que a redução desses últimos, por sua vez, também pode afetar negativamente os dividendos esperados ($Y_{t+\tau}$).

Dessa forma, o fator incerteza, proposto neste estudo, visa capturar o risco de incerteza em relação à política econômica presente nos retornos das ações da forma análoga à adotada em FF (2015). O pressuposto na sua definição é que empresas mais expostas a riscos de incerteza possuem retornos maiores que empresas com menor exposição a esses riscos. Assim, a diferença entre os retornos médios de carteiras segmentadas entre alta sensibilidade e baixa sensibilidade dos retornos dos ativos individuais que as compõem em relação à *proxy* de incerteza representa o prêmio de risco de incerteza econômica.

A classificação da sensibilidade de cada ativo ao risco de incerteza foi obtida por meio da correlação entre os retornos mensais de cada do ativo que compõe a carteira e o fator mensal da *proxy* de incerteza adotada, calculados ao final de cada exercício. Os ativos foram separados entre baixa sensibilidade (insensíveis) e alta sensibilidade (sensíveis) dos retornos ao fator incerteza, a partir da mediana do valor absoluto da correlação. Assim, considerando a relação negativa entre choques de incerteza e o valor de mercado (M_t) dos ativos discutido na eq.2, o fator incerteza foi definido como a média dos retornos das carteiras com menor sensibilidade ao risco de incerteza menos a média dos retornos das carteiras com maior sensibilidade, conforme detalhado na seção 3.1 e Figura 1 do estudo.

Conforme mencionado, foi calculado o fator de risco incerteza (IMS) com base em duas *proxies* de incerteza econômica, que serão testadas separadamente: Incerteza em relação à Política Econômica, baseada no fator *Economic Policy Uncertainty* (EPU) de Baker et al. (2016)² e outra baseada no Índice de Incerteza Econômica elaborado pela Fundação Getúlio Vargas – IBRE (IIE-Br)³, com vistas a se identificar se há diferenças nos resultados dos modelos e qual se mostra mais adequado à realidade brasileira.

Assim, dentro do objetivo definido no estudo, estabelecem-se as seguintes hipóteses: (H1) a filosofia de mensuração de riscos presente no FF (2015) é aplicável ao risco de incerteza, objeto deste estudo; (H2) a performance do modelo com fator de incerteza apresenta maior poder explicativo que o modelo FF (2015); e (H3) o modelo cujo fator de risco é baseado na *proxy* EPU deve apresentar performance melhor que a versão com base no IIE-Br. A H1 é justificável pela vinculação teórica demonstrada entre o risco de incerteza e as derivações da eq. 2, retro; a H2 pelo pressuposto de que a inserção do fator incerteza deve propiciar um refinamento no modelo FF (2015), aumentando o seu poder explicativo; e a H3 pelo fato o EPU ser uma *proxy* largamente adotada na literatura e aplicada, com sucesso, em diversos estudos globais, enquanto as pesquisas associadas ao IIE-Br são mais escassas.

Na próxima seção são discutidos os detalhes da construção dos fatores que compõem o modelo e os procedimentos metodológicos e econométricos adotados.

3. Metodologia

O modelo descritos nas equações 3 e 4, da seção 2, foram aplicados ao mercado acionário brasileiro no período de junho/2009 a dezembro/2018, em companhias abertas não-financeiras transacionadas na bolsa de valores brasileira (B3), excluídas: (a) empresas que não apresentaram, ao menos, uma negociação por mês ao longo de cada período de cálculo dos fatores; (b) empresas cujo os passivos são maiores que os ativos (patrimônio líquido negativo); e (c) empresas que não dispunham de dados para cálculo dos fatores do modelo a cada período de apuração.

A amostra parte de 145 empresas, em 2009, se encerrando com 172 empresas em 2018. O valor de mercado total das empresas da amostra é de cerca de R\$ 1,5 trilhão no período, em média, o que representava aproximadamente US\$ 400 bilhões em junho/2018.

3.1. Fatores do Modelo

As variáveis dependentes e independentes utilizadas nos modelos, com exceção da taxa de juro livre de risco, são representadas por retornos de carteiras, sendo cada carteira classificada/organizada de modo diferente, de forma a permitir a extração dos fatores de risco. Os retornos das ações foram coletados, mensalmente, por ativo negociado (*ticker*), com ajuste de proventos (dividendos e juro sobre capital próprio), grupamentos e desdobramentos, em moeda nacional (real brasileiro) a valores históricos e recalculados para a obtenção dos retornos ponderados das empresas, para companhias que possuem mais de uma espécie/classe de ação, conforme Aharoni et al. (2013). A composição de todas as carteiras é definida em junho de cada exercício e válida para o cálculo dos retornos de julho a junho do exercício seguinte, visando a assegurar que as informações do exercício anterior, utilizadas na elaboração dos fatores, já sejam conhecidas pelo mercado, conforme adotado em FF (1993) e FF (2015).

3.1.1. Portfólios RHS (*lado direito da equação*)

O prêmio de risco mercado – ($R_m - R_f$) – é representado pelo retorno médio mensal em excesso do portfólio composto pelas empresas da amostra, definidas em junho de cada ano, no período de julho/2009 a junho/2018. O retorno em excesso foi obtido pela subtração da taxa de juros livre de risco (R_f) mensal do retorno médio ponderado do portfólio no mesmo período, sendo a R_f representada, neste estudo, pela taxa mensal de remuneração das aplicações em caderneta de poupança (IRP) no Brasil.

A variável HML (*High Minus Low*) é o prêmio pelo fator valor obtido a partir de retornos médios de portfólios segmentados por porte (capitalização de mercado) e relação *book-to-market* (B/M), este

último calculado a partir do valor do patrimônio líquido (B) e da capitalização de mercado (M) com dados encerrados no exercício fiscal de t_{-1} . Em junho de cada exercício, classificam-se as empresas em ordem crescente de valor de mercado, separando-as em pequenas e grandes tendo como referência a mediana da amostra. Ao mesmo tempo, classificam-se as empresas em ordem crescente da relação B/M, separando-as em dois grupos (alto/baixo), também com base na mediana. A partir da interseção dos dois grupos (2 x 2), formam-se quatro portfólios por tamanho e B/M. A variável HML é calculada a partir da média dos retornos dos dois portfólios com maiores B/M menos a média dos retornos dos dois portfólios com menores B/M, conforme **Figura 1**. A variável HML também foi calculada na versão ortogonal, conforme FF (2015), visando excluir redundâncias provocadas pelas variáveis RMW e CMA sobre essa. Não foram identificadas mudanças significativas nos resultados do estudo ao se adotar HML ou HML0, optando-se por manter a versão ortogonal nos modelos.

A variável RMW (*Robust Minus Weak*) é o prêmio pelo fator rentabilidade obtido de forma análoga ao HML, com a diferença que classificam-se as empresas em ordem crescente de porte e de rentabilidade, separando-as em dois grupos (fracas/robustas) com base na mediana da amostra. Neste estudo, adotou-se como métrica de rentabilidade operacional o valor do Ebitda (earnings before interests, taxes, depreciation and amortization) do exercício fiscal de t_{-1} dividido pelo total do patrimônio líquido do exercício encerrado no mesmo período. A variável RMW é calculada a partir da média dos retornos dos dois portfólios com maior rentabilidade menos a média dos retornos dos dois portfólios com menor rentabilidade, conforme **Figura 1**.

O fator investimento (CMA - *Conservative Minus Aggressive*) é definido de forma semelhante ao HML, classificando-se as empresas em ordem crescente de valor de mercado e de variação dos ativos do período $t-1$ em relação a $t-2$, separando-as em dois grupos (conservadoras/agressivas) com base na mediana. A variável CMA é calculada a partir da média dos retornos dos dois portfólios com menor variação de investimento menos a média dos retornos dos dois portfólios com maior variação, conforme **Figura 1**.

Quando ao fator IMS (*Insensitive Minus Sensitive*), proposto neste estudo, segue-se a mesma metodologia adotada no fator HML, classificando-se as empresas em ordem crescente de porte e do valor absoluto da correlação entre os retornos mensais das ações da empresa e a *proxy* de incerteza de incerteza em relação à política econômica, calculado a partir dos dados mensais do período $t-1$, separando-as em dois grupos (baixa sensibilidade/alta sensibilidade) com base na mediana. A partir da interseção dos dois grupos (2 x 2), formam-se quatro portfólios por tamanho-incerteza. A variável IMS é calculada a partir da média dos retornos dos dois portfólios com correlação mais baixa dos retornos ao índice de incerteza econômica (menores valores absolutos das correlações), denominadas insensíveis, menos a média dos retornos dos dois portfólios com correlação mais alta dos retornos com o índice (sensíveis), conforme **Figura 1**. O fator IMS foi calculado tanto com base no índice EPU quanto com o IIE-Br.

Cabe destacar que o fator EPU mensura a incerteza a partir de notícias sobre economia divulgadas em jornais de grande circulação nos países. No Brasil, está baseado nas publicações do jornal Folha de São Paulo. No tocante ao IIE-Br, este é composto por três subfatores de incerteza: (a) notícias sobre economia baseado em seis jornais de grande circulação, com peso de 0,7 no índice; expectativa do mercado em relação ao comportamento da inflação e da taxa de câmbio para os próximos 12 meses, com peso de 0,2 no índice; e variabilidade do mercado acionário brasileiro a partir dos preços diários de fechamento do índice Bovespa (Ibovespa), com peso de 0,1 no índice.

Por fim, o fator porte (SMB - *Small Minus Big*) é obtido a partir de retornos médios de portfólios segmentados por porte (capitalização de mercado) com base nas medidas HML, RMW e CMA. A variável SMB é calculada a partir da média dos retornos dos seis portfólios com menor capitalização de mercado menos a média dos retornos dos seis portfólios com maior capitalização de mercado, para o modelo de cinco fatores (FF, 2015). No modelo de seis fatores (eq. 4), o fator SMB é calculado levando-se em consideração também o fator IMS com base na mesma lógica, tanto para a versão de incerteza com base no EPU quanto a com base no IIE-Br, conforme Figura 2.

Figura 1 - Fatores HML, RMW, CMA e IMS.

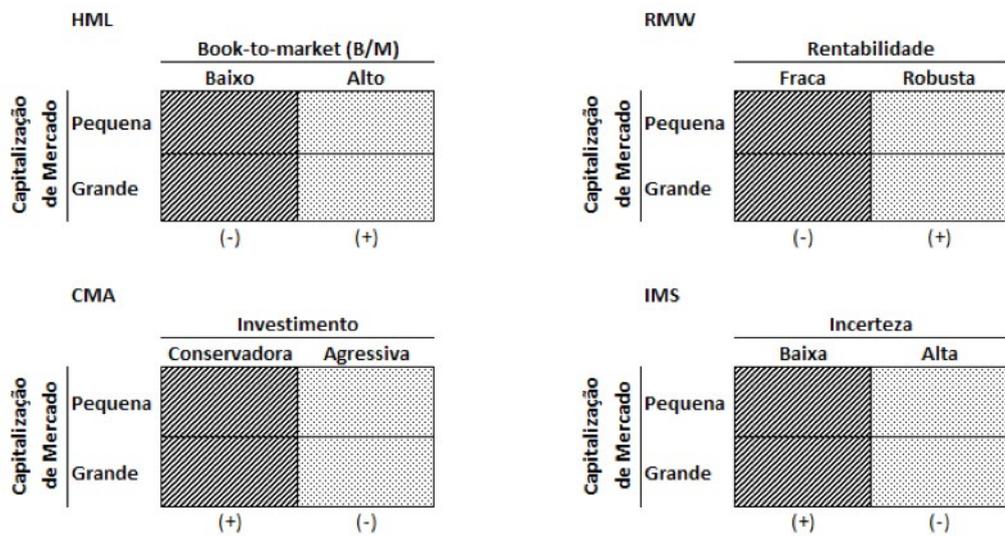
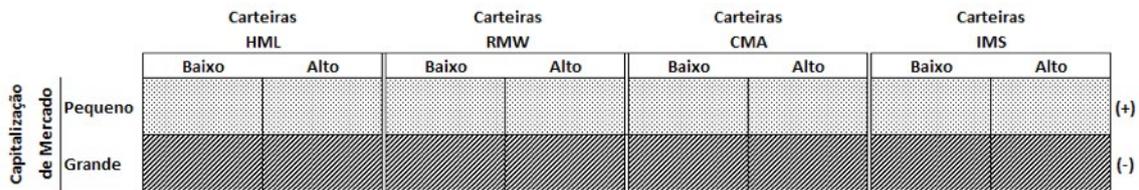


Figura 2 - Fator SMB.



3.1.2. Portfólios LHS (lado esquerdo da equação)

Os portfólios representativos da variável dependente a serem testados nos modelos foram segmentados em 32 (trinta e duas) carteiras conforme classificação dos fatores do modelo com seis fatores (2 x 2 x 2 x 2 x 2) descrita na Tabela 1 e de forma análoga à adotada em FF (2015). Essa metodologia visa propiciar

a análise dos resultados do estudo em diferentes combinações de carteiras, a partir das variáveis porte, valor, rentabilidade, investimento e incerteza, a saber:

Tabela 1 – Segmentação das carteiras LHS por Porte, B/M, Rentabilidade, Investimento e Incerteza.

Carteira	Porte	B/M	Rent.	Inv	IMS	Carteira	Tam	B/M	Rent.	Inv	IMS
1	S	H	R	C	A	17	S	H	R	C	B
2	S	H	R	A	A	18	S	H	R	A	B
3	S	H	W	C	A	19	S	H	W	C	B
4	S	H	W	A	A	20	S	H	W	A	B
5	S	L	R	C	A	21	S	L	R	C	B
6	S	L	R	A	A	22	S	L	R	A	B
7	S	L	W	C	A	23	S	L	W	C	B
8	S	L	W	A	A	24	S	L	W	A	B
9	B	H	R	C	A	25	B	H	R	C	B
10	B	H	R	A	A	26	B	H	R	A	B
11	B	H	W	C	A	27	B	H	W	C	B
12	B	H	W	A	A	28	B	H	W	A	B
13	B	L	R	C	A	29	B	L	R	C	B
14	B	L	R	A	A	30	B	L	R	A	B
15	B	L	W	C	A	31	B	L	W	C	B
16	B	L	W	A	A	32	B	L	W	A	B

Porte: B - Grandes empresas e S = Pequenas empresas; B/M: H - Alto e L - Baixo; Rentabilidade: R - Robusta e W - Fraca; Investimento: C - Conservador e A - Agressivo; Incerteza: A - Alta Sensibilidade e B - Baixa Sensibilidade

Fonte: Elaborado pelos autores

3.2. Fonte de Dados

Os dados contábeis e de mercado das empresas foram extraídos da base de dados Econômica. Os dados mensais do Índice de Incerteza sobre Política Econômica (EPU) para o Brasil foi obtido no sítio da internet dos autores Baker et al. (2019), já mencionado. O Índice de Incerteza Econômica (IIE-Br) foi coletado no sítio da internet do IBRE/FGV-Dados⁴, enquanto o índice de remuneração da poupança (IRP) foi obtido no sítio do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas/Ipeadata⁵ do Brasil.

3.3. Procedimentos de estimação e testes

A aplicação dos modelos de cinco fatores (FF, 2015) e de seis fatores com a variável incerteza, conforme notações das equações 3 e 4, foi realizada por meio de regressão em séries temporais OLS.

Foram realizados testes de robustez dos resultados, como o teste de normalidade de Bera-Jarque, teste de multicolinearidade, teste de autocorrelação de Durbin-Watson, teste de autocorrelação - LM, teste de heteroscedasticidade - BPG, além do teste de estabilidade de Quandt-Andrews. Quando identificados problemas de normalidade, foram utilizadas variáveis *dummy* para eliminação de *outliers*; matriz robusta de Huber-White para correção de heteroscedasticidade; e variável dependente defasada para correção de autocorrelação.

4. Resultados e Análises

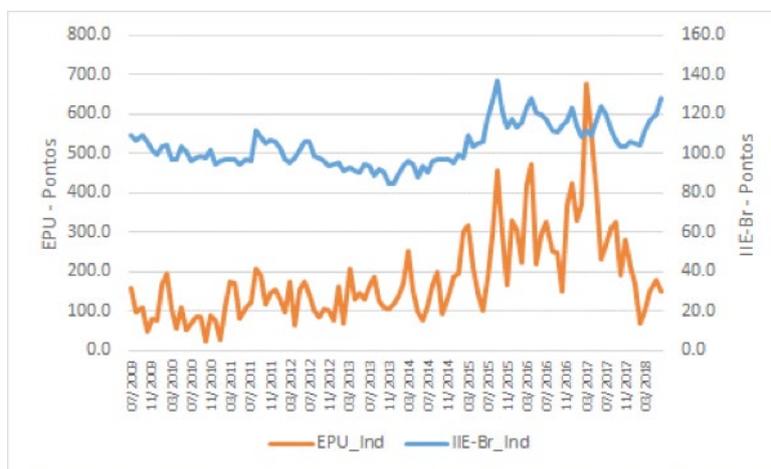
Foram analisados três modelos no estudo: O Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French (2015), representado pela **eq.3** e o modelo de seis fatores proposto (**eq.4**), calculado nas versões EPU e IIE-Br. O modelo da **eq.3** terá seus resultados apenas mencionados, por questões de espaço, até mesmo em razão de os modelos de seis fatores contemplarem tais variáveis.

4.1. Modelo de Seis Fatores

Nesta subseção são discutidos os resultados do modelo definido na **eq.4**. Inicialmente, são apresentadas as séries dos índices de incerteza EPU e IIE-Br, base para a classificação das carteiras e definição do fator IMS. Observa-se trajetória similar entre as duas variáveis-base no período de julho/2009 a junho/2018, com correlação positiva de 0,612 no período analisado, conforme **Gráfico 1**.

Destaque-se que o EPU apresenta maior variabilidade que o IIE-Br de modo geral e maior distanciamento no período de 2016 a 2018, o que implicou redução da correlação positiva para 0.16. Há que se considerar que o descolamento entre as variáveis pode se dever ao fato de o EPU se basear exclusivamente em notícias de jornal de um único veículo de comunicação, enquanto o IIE-Br se baseia em seis veículos de comunicação de diferentes regiões, bem como em expectativa de variação do câmbio e volatilidade do mercado acionário.

Gráfico 1 – Índices EPU x IIE-Br.



4.1.1. Modelo com fator incerteza IMS/IIE-Br

Os primeiros resultados analisados são do modelo de seis fatores baseado no IIE-Br. A **Tabela 2** demonstra os retornos médios, no período de julho/2009 a junho/2018, das carteiras segmentadas por Porte-B/M, Porte-Rentabilidade, Porte-Investimento e Porte-Incerteza, base para os fatores HML, RMW, CMA e IMS, respectivamente, enquanto a **Tabela 3** apresenta a estatística descritiva dos fatores do modelo e a **Tabela 4** a matriz de correlações, a saber:

Tabela 2 – Retorno em Excesso Médio das Carteiras Valor, Rentabilidade, Investimento e Incerteza

		Valor				Rentabilidade			
		Baixo	2	3	Alto	Fraca	2	3	Robusta
Porte	Peq	-0.0170	0.0120	0.0003	0.0037	-0.00553	0.00908	0.01245	-0.00559
	2	-0.0015	0.0048	0.0098	0.0034	-0.00152	0.00617	0.01028	0.00459
	3	0.0055	0.0078	0.0066	0.0072	0.01155	0.00583	0.00841	0.00512
	Grande	0.0039	-0.0005	0.0024	0.0037	0.00209	-0.00116	-0.00058	0.00231
		Investimento				Incerteza – IMS(IIE-Br)			
		Conservador	2	3	Agressivo	Baixo	2	3	Alto
Porte	Peq	-0.00204	0.01001	0.00450	-0.00095	0.01049	0.00587	-0.01069	0.00160
	2	0.00115	0.01126	0.00991	-0.00322	0.00716	0.01105	-0.00335	0.00414
	3	0.00627	0.01034	0.00712	0.00265	0.00462	0.01082	0.00622	0.00666
	Grande	0.00540	0.00327	-0.00692	0.00032	-0.00499	-0.00066	0.00219	0.00219

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se maior concentração de retornos positivos em empresas com menor exposição ao risco de incerteza, mais conservadoras em investimentos; e com rentabilidade mais robusta, conforme **Tabela 2**, bem como forte amplitude dos retornos mínimos e máximos dos fatores apresentados na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Estatística Descritiva – Modelo de Seis-Fatores (IMS/IIE-Br)

	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS (IIE)
Média	0.00034	0.00331	0.09437	0.00238	0.00529	0.00064
Mediana	0.00008	0.00320	0.09405	0.00800	0.00589	-0.00440
Máximo	0.12042	0.10670	0.16294	0.06736	0.05977	0.09071
Mínimo	-0.09752	-0.08624	0.03321	-0.09461	-0.05719	-0.05719
Desvio-Padrão	0.04537	0.03433	0.02674	0.03616	0.02478	0.02650
Observações	108	108	108	108	108	108

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Matriz de correlação entre os Fatores de Risco – Modelo de Seis-Fatores (IMS/IIE-Br)

	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS (IIE)
RM	1.0000	-0.1792*	0.0000	-0.4756***	-0.0274	0.0868
SMB	-0.1792*	1.0000	0.0150	0.0011	0.0739	0.0075
HML	0.0000	0.0150	1.0000	0.0000	0.0000	0.1828*
RMW	-0.4756***	0.0011	0.0000	1.0000	0.0676	-0.4246***
CMA	-0.0274	0.0739	0.0000	0.0676	1.0000	-0.1724*
IMS(IIE)	0.0868	0.0075	0.1828*	-0.4246***	-0.1724*	1.0000

*** - Significativo a 0.01; ** Significativo a 0.05; e * Significativo a 0.10

Fonte: Elaborado pelos autores.

A **tabela 4** demonstra maior correlação entre as variáveis RM e RMW e entre essa e IMS(IIE), porém não tão elevada a ponto de provocar multicolinearidade entre os regressores.

Os resultados do modelo de seis fatores obtidos conforme **eq. 4** e descritos na **Tabela 6**, a seguir, mostram significância do fator incerteza econômica baseada no índice IIE-Br na maior parte das carteiras. Dentre as 32 carteiras analisadas, o fator IMS apresentou significância a até 0,05 em 75% das regressões ou 24 carteiras, sendo a 0,01 em 12 carteiras; a 0,05 em 12 carteiras e a 0,10 em quatro carteiras, enquanto o fator RM apresentou significância a 1% em todas as carteiras. Quanto aos demais fatores, o SMB apresentou significância a até 0,05 em 23 carteiras; HML em 17 carteiras; RMW em 12 carteiras; e CMA em 11 carteiras, conforme **Tabela 5**, seguinte:

Tabela 5 – Significância dos Fatores do Modelo de Seis-Fatores (IMS/IIE-Br)

Sign.	Contagem de Significância						
	Constante	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS
0.01	14	32	18	12	12	6	12
0.05	2	0	5	5	0	5	12
0.10	3	0	3	3	2	3	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

No tocante ao poder explicativo do modelo de seis fatores, saliente-se que o R^2 ajustado se mostrou maior em 22 carteiras analisadas, bem como o critério informacional de Akaike mostrou-se melhor em 20 carteiras, quando comparados com o modelo de cinco fatores.

Em relação ao sinal do coeficiente incerteza, de forma global, observou-se nas regressões com significância a 0,01 sinal negativo em 8 carteiras e positivo em 4. Nas com significância a 0,05, 7 carteiras mostraram sinal positivo e 5, sinal negativo, o que não permite conclusões precisas sobre suas razões na lógica de segmentação proposta na **Tabela 1**.

Analisando-se os resultados das 32 regressões constantes da **Tabela 6**, com foco naquelas com coeficientes de incerteza (IMS) significativos a 0.01, verifica-se: (a) os coeficientes de empresas de grande porte apresentam sinal negativo, na média, e menores que das empresas de menor porte; (b) as empresas que possuem alta relação B/M apresentaram coeficiente positivo, enquanto as com baixo B/M negativo, na média; (c) as empresas com maior rentabilidade apresentam coeficiente incerteza, em média, mais negativo que empresas com menor rentabilidade; (d) tanto empresas mais agressivas quanto as mais conservadoras em relação ao investimento apresentam coeficientes negativos e semelhantes, em média; (e) as empresas com alta sensibilidade de seus retornos ao fator incerteza, apresentam coeficiente negativo, na média, enquanto as com baixa sensibilidade apresentam sinal positivo.

Nesse sentido, acredita-se que a segmentação dos portfólios LHS por setores econômicos permitiria uma melhor compreensão dos efeitos da incerteza, pois em um cenário de instabilidade, como observado no Brasil no período analisado, em que a maior parte dos demais países do mundo continuou crescendo, com redução do valor de mercado das ações e consequente alta do câmbio, como foi observado, seria razoável se imaginar que empresas exportadores de commodities, por exemplo, em certa medida possam ter se beneficiado do ambiente de incerteza, pois, segundo Baker, Bloom e Davis

(2016), a incerteza incide de forma diferente entre os setores econômicos. Essa seria uma abordagem interessante a se desenvolver em investigações futuras.

Tabela 6 – Coeficientes e Significância do Modelo de Seis-Fatores (IMS/IIE-Br)

	COEFICIENTES							R ² -Aj.	Akaike
	Constante	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS/IIE-Br		
Cart_1	0.7475***	0.9276***	1.0636***	0.8402***	0.2276	0.0032	-0.5558**	0.6319	-2.6040
Cart_2	-0.4488***	0.9573***	1.1405***	0.5669**	0.6218***	-0.9075***	-0.8155***	0.4615	-2.5086
Cart_3	-0.0061	1.0586***	1.0935***	-0.1016	-0.1761	0.0144	0.3479**	0.6198	-3.3635
Cart_4	0.0897	0.6967***	1.1128***	0.1681	-0.7897***	-0.3979**	-0.3432*	0.7222	-3.3676
Cart_5	0.2663***	1.1967***	0.6803***	0.0411	0.2391	0.6772**	-0.6156***	0.4912	-2.6898
Cart_6	-0.0097*	1.1061***	0.7983***	-0.5174**	0.5261***	-0.2566	-0.6878***	0.4478	-2.8748
Cart_7	0.013*	0.9051***	0.4196*	-0.7359***	-0.2181	-0.2226	-1.1027***	0.4749	-2.6214
Cart_8	0.2276***	0.6819***	0.9748***	-0.2638	0.0528	-0.1777	-0.5626**	0.4349	-2.6952
Cart_9	0.0076	0.9938***	0.3846*	0.5184**	-0.1815	0.0126	0.6514**	0.4614	-2.4739
Cart_10	-0.3093***	1.371***	0.7771**	0.0932	0.7089*	0.6162	-0.407	0.7211	-1.9245
Cart_11	0.0297	1.0319***	-0.0829	0.8332***	-0.7923***	1.056***	0.3166*	0.7503	-3.2700
Cart_12	0.5243***	1.4784***	0.167	1.2549***	-0.6495***	-0.4345*	-0.6675**	0.7805	-2.6439
Cart_13	-0.1157***	0.6763***	0.0579	-0.1805*	0.2048*	0.3765**	-0.4591***	0.5103	-4.0174
Cart_14	0.0061*	1.0256***	0.1942**	-0.2396**	0.456***	-0.2233*	-0.4424***	0.6171	-3.9300
Cart_15	0.0103**	0.7361***	0.2623**	-0.267*	-0.133	0.3226*	-0.352**	0.4562	-3.4728
Cart_16	-0.004	0.9328***	0.4632***	-0.5923***	-0.0232	0.1156	-0.5598***	0.5638	-3.4166
Cart_17	-0.0046	1.1313***	1.5311***	0.5073*	-0.0782	-0.0325	0.7176**	0.3927	-2.0670
Cart_18	-0.0731	1.2687***	1.1986***	1.0365***	0.0364	0.3094	0.5176**	0.8576	-2.9318
Cart_19	0.2726***	0.881***	0.9728***	0.0041	-0.5833***	0.5049***	0.4796***	0.7256	-3.5837
Cart_20	0.0028	1.1022***	1.0664***	0.0924	-0.5327***	-0.1206	0.541**	0.6457	-3.1769
Cart_21	0.0034	1.1243***	0.9767***	-0.2695	0.5002	0.3874	0.3355	0.1905	-1.7038
Cart_22	0.187***	0.8428***	0.6662***	0.052	0.1204	-0.0434	0.4861***	0.5049	-3.4720
Cart_23	0.0792	1.0442***	0.9607***	-0.4028	-0.4177	1.1244***	0.6313*	0.5181	-2.2260
Cart_24	0.5664***	0.9246***	0.442**	-0.8381***	0.0163	-0.0379	-0.8233***	0.4780	-2.4357
Cart_25	-0.3492***	0.9997***	0.7633***	0.7585***	-0.3274	0.5493**	0.733***	0.5486	-2.7693
Cart_26	-0.0001	1.2568***	0.5534***	0.3063	-0.0722	-0.1504	0.5705**	0.4673	-2.7086
Cart_27	0.1761**	1.24***	-0.0548	0.5385***	-0.4701***	1.0043***	-0.3648**	0.7297	-3.2523
Cart_28	-0.0026	1.2693***	0.2102	0.3998**	-0.5243***	-0.3297	0.6339***	0.6192	-2.9934
Cart_29	-0.0204	0.9327***	0.1993*	-0.1879	0.425***	0.6842***	-0.1481	0.6052	-3.8687
Cart_30	-0.0815***	0.8207***	-0.1669**	-0.3817***	0.2788***	0.0222	0.2035*	0.6333	-4.2743
Cart_31	-0.2513***	0.7928***	0.0353	-0.7782***	-0.2069	0.0184	0.194	0.5134	-3.0627
Cart_32	-0.1484***	0.9371***	0.5614***	-0.4714***	-0.0882	-0.394**	0.384**	0.5123	-3.2351

*** - Significativo a 0.01; ** - Significativo a 0.05; * - Significativo a 0.1

Akaike = Critério Informacional de Akaike

IMS baseada no índice IIE-Br

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.2. Modelo com fator incerteza IMS/EPU

A estatística descritiva do presente modelo apresentou resultados semelhantes ao da versão baseada no IIE-Br e os modelos não indicaram a presença de multicolinearidade entre os regressões, razão pela qual tanto a tabela de estatística descrita quanto a matriz de correlação no presente modelo foram omitidas, por economia de espaço.

De forma geral, as regressões no presente modelo mostraram-se ligeiramente mais significativas com o fator de incerteza baseado no EPU do que com base no IIE-Br. Das 32 carteiras analisadas, 24 apresentaram R² maior e 22 apresentam o critério informacional de Akaike melhor, conforme descrito na **Tabela 8**.

Quanto à significância dos fatores, observou-se que todos os coeficientes RM mostraram-se significativos a 0,01, enquanto os demais, considerando-se significância até 0,05, o fator SMB mostrou-se significativo em 23 carteiras; HML em 16 carteiras; RMW em 15 carteiras; CMA em 13 carteiras; e por fim, o fator incerteza em 24 carteiras, ou 75% da regressões. Assim, a exceção do fator prêmio de mercado (RM) e porte, o fator incerteza mostrou-se significativo a 0,01 em um número maior de carteiras que HML, RMW e CMA. Quando se considera a significância até 0,05, IMS(EPU) ficaria atrás apenas do RM, conforme descrito na **Tabela 7**, a seguir:

Tabela 7 – Significância dos Fatores do Modelo de Seis-Fatores (IMS/EPU)

Sign.	Contagem de Significância						
	Constante	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS(EPU)
0.01	21	32	20	12	10	8	13
0.05	1	0	3	4	5	5	11
0.10	4	0	2	4	0	2	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

No tocante aos sinais dos coeficientes do fator IMS(EPU), observa-se que, a exemplo do modelo baseado no IIE-Br, esses são controversos: dentre os significativos a 0,01, 3 apresentaram sinal negativo e 10 sinal positivo, enquanto dentre os significativos a 0,05, 10 apresentam sinal negativo e 1 sinal positivo. Há que se investigar as razões pelas quais nos dois modelos a variável incerteza ter apresentado sinais diferentes, de forma quase dividida entre as regressões. Conforme comentado na subseção anterior, acredita-se que a análise dos sinais pode ficar mais clara segmentando-se os portfólios LHS por setor econômico, por exemplo, ou outra característica que permita melhor visualização de seus efeitos.

Tabela 8 – Coeficientes e Significância do Modelo de Seis-Fatores – IMS (EPU)

	COEFICIENTES							R ² -Aj.	Akaike
	Constante	RM	SMB	HML	RMW	CMA	IMS/IIE-Br		
Cart_1	-0.2093***	1.2965***	1.3479***	1.2634***	0.0886	0.8442**	-0.8775**	0.5367	-2.1829
Cart_2	-0.1261	1.2292***	1.3476***	0.1708	0.723***	-0.6118***	-0.3078*	0.6920	-3.4499
Cart_3	0.1203*	1.0523***	0.8501***	0.2044	-0.283**	0.465***	-0.2794**	0.7068	-3.5744
Cart_4	0.1295***	0.9981***	1.04***	0.7025***	-0.8577***	0.3158	-0.4689**	0.6958	-3.0712

Cart_5	0.2841***	0.8999***	1.1688***	-0.2805	-0.0383	0.152	0.5195***	0.5684	-2.9530
Cart_6	0.1982***	0.9228***	0.845***	-0.2451	0.0572	-0.1485	-0.1309	0.4911	-3.1332
Cart_7	-0.6242***	1.1549***	0.7342***	-0.5804*	0.1139	0.3664	-0.6401**	0.6644	-2.2355
Cart_8	0.8603***	0.7095***	0.872***	-0.925***	-0.2212	-0.0669	-0.4505**	0.4898	-2.7536
Cart_9	-1.1404***	1.0536***	0.3677*	0.2598	0.5637***	-0.1576	-0.3928*	0.6623	-3.2241
Cart_10	-0.6782***	1.3833***	0.8332***	0.8094**	0.3784	0.104	-0.8523**	0.7755	-2.2315
Cart_11	-0.0337	1.118***	0.0398	0.583***	-0.5757***	0.8122***	0.239*	0.7792	-3.4507
Cart_12	0.2278***	1.2459***	-0.2718	0.75***	-0.4284**	0.0666	-0.5405***	0.7946	-3.3219
Cart_13	0.1165*	0.718***	0.0247	-0.0913	0.0853	0.094	-0.2139**	0.5952	-4.0674
Cart_14	0.0757	0.9162***	-0.1603**	-0.2623***	0.3075***	-0.1622*	-0.397***	0.7852	-4.5931
Cart_15	0.0502*	0.6555***	0.2934**	-0.2555	-0.1732	0.0531	-0.3851**	0.3864	-3.3492
Cart_16	-0.3256***	0.9807***	0.3941***	-0.6904***	-0.1642	0.0948	-0.419***	0.6099	-3.4616
Cart_17	0.6886***	0.8095***	0.9821***	0.3021	0.1858	0.4727*	0.6462***	0.4489	-2.4707
Cart_18	0.7245***	1.4003***	1.273***	1.5073***	-0.077	0.0289	0.9823***	0.8294	-2.6281
Cart_19	0.1717***	0.8069***	0.894***	-0.1726	-0.3302**	0.4571***	0.3685**	0.7175	-3.7374
Cart_20	-0.07***	0.723***	0.8494***	0.2333	-0.745***	-0.3178	0.5677***	0.6785	-3.3829
Cart_21	1.8766***	1.1058***	0.6983***	-0.3889*	0.4496**	0.7946***	0.7528***	0.7361	-2.7844
Cart_22	0.1097	0.8891***	0.6991***	-0.1006	0.3608**	-0.1349	0.4995***	0.5333	-3.1427
Cart_23	-0.1491***	0.7789***	0.878***	-0.6976**	-0.6689***	0.576**	0.4519*	0.4754	-2.4275
Cart_24	0.4324***	0.6785***	0.7834***	-0.4926*	-0.3344	-0.106	-0.4224*	0.5399	-2.6103
Cart_25	-0.6748***	1.2508***	0.3873***	1.0228***	-0.2039	0.6072***	0.5671***	0.7792	-3.4733
Cart_26	0.0914	0.6313***	-0.2483	-0.4612*	-0.1517	-0.5958**	-0.5869**	0.4791	-3.0058
Cart_27	-0.0694**	0.9332***	-0.2049	0.4586**	-0.6167***	1.058***	0.5863***	0.5625	-2.7716
Cart_28	-0.0629*	1.4692***	0.3197*	0.4595**	-0.6305***	-0.6012**	0.8431***	0.6641	-2.8294
Cart_29	1.0323***	0.8195***	0.1239	-0.2147	0.1007	0.6251***	0.2329*	0.9243	-3.6962
Cart_30	0.0515***	0.72***	0.1899**	-0.3588***	0.3092***	0.0789	0.3432***	0.5370	-4.2090
Cart_31	0.4723***	0.7536***	0.1004	-0.5099***	-0.1306	0.3679**	-0.3372**	0.6702	-3.6427
Cart_32	-0.0722	0.8781***	0.5512***	-0.5831***	-0.1354	-0.2508	-0.3028*	0.5406	-3.3391

*** - Significativo a 0.01; ** - Significativo a 0.05; * - Significativo a 0.1

Akaike = Critério Informacional de Akaike

IMS baseada no índice EPU

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Conclusão

O objetivo do presente estudo foi definir e testar um modelo de avaliação da incerteza em relação à política econômica brasileira sobre os retornos do mercado acionário do país, a partir da estrutura e filosofia de obtenção de fatores de risco presente no Modelo de Cinco-Fatores de Fama e French (2015), por meio da análise de 32 portfólios de ações segmentados de forma diversa, no período de

julho/2009 a junho/2018. O fator de risco incerteza foi calculado em duas versões: (a) com base no índice *Economic Policy Uncertainty* (EPU) para o Brasil, de Baker et al. (2019); e (b) no Índice de Incerteza Econômica (IIE-Br) brasileiro, divulgado pelo IBRE/FGV.

Destaque-se que o horizonte temporal adotado no estudo coincide com período marcado por crises econômica e política no Brasil, com maior volatilidade dos mercados acionário e de câmbio, agravamento do risco-país, dos índices de incerteza, além de recessão verificada no período pós-eleições presidenciais de 2014.

O resultado do modelo de cinco fatores indica R^2 ajustado variando de 0,3833 a 0,8525 nas 32 carteiras segmentadas, sendo que o fator RM apresentou significância a até 0.05 em todas as carteiras, SMB em 24, HML em 20, RMW em 15 e CMA em 12 carteiras, sendo que esses dois últimos demonstraram menor significância na realidade brasileira.

No tocante ao modelo de seis fatores (IIE-Br), este mostrou maior poder explicativo que o modelo de cinco fatores, medido por meio do R^2 e do critério informacional de Akaike na maior parte das regressões, bem como apresentou coeficiente do fator incerteza significativo a até 0.05 em 75% das regressões ou 24 carteiras, sendo 12 significativos a 0.01 e 12 a 0.05.

Na mesma linha, o modelo de seis fatores (EPU) apresentou-se ligeiramente melhor que o baseado no IIE-Br, com base nos mesmos critérios, também apresentando significância do coeficiente do fator incerteza a 0.01 em 13 carteiras e 0.05 em 11 carteiras.

Quanto aos sinais dos coeficientes de incerteza, em ambos os modelos o fator incerteza apresentou tanto sinais positivos quanto negativos. Considerando que a relação *book-to-market* (B/M) deve explicar boa parte dos retornos dos ativos, um aspecto que requer maior investigação é de que forma a incerteza econômica atua sobre os elementos dessa relação, especialmente no tocante ao momento em que essa influencia o retorno esperado pelo mercado, as decisões de investimento dos gestores e, por consequência, a rentabilidade esperada, considerando que cada ativo (ou carteira) pode responder de forma diferente a esse fator de risco.

Assim, não podem ser rejeitadas as hipóteses estabelecidas no estudo de que (H1) a filosofia de mensuração de riscos presente no FF (2015) é aplicável ao risco de incerteza, objeto deste estudo; que (H2) a performance do modelo com fator de incerteza apresenta maior poder explicativo que o modelo FF (2015); e que (H3) o modelo cujo fator de risco é baseado na *proxy* EPU apresenta performance melhor que a versão com base no IIE-Br, em que pese as diferenças entre ambos possa ser considerada pequena.

Por fim, cabe reforçar um ponto que atende ao objetivo principal do estudo: o fator de risco incerteza definido na filosofia do FF (2015) mostrou-se significativo na maior parte das carteiras analisadas e aparenta capturar de forma eficaz o risco de incerteza. Isso sugere a possibilidade de uso dessa metodologia como mecanismo para melhor compreensão do efeito contaminação da incerteza sobre portfólios definidos de forma a permitir associação mais clara desse risco com os retornos, como por setor econômico, estrutura de controle (estatal/privado), nível de governança corporativa, sujeição à regulação estatal, grau de endividamento, dentre outras visões, sugerindo-se o desenvolvimento dessas abordagens em futuros estudos.

Referências

- AHARONI, G.; GRUNDY, B.; ZENG, Q. (2013), "Stock Returns and the Miller Modigliani Valuation Formula: Revisiting the Fama French Analysis". *Journal of Financial Economics*, Vol. 110, pp. 347–357. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.08.003>
- BAKER, S. R.; BLOOM, N.; DAVIS, S. J. (2016), "Measuring Economic Policy Uncertainty". *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 131, Issue 4, pp. 1593–1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- BAKER, S. R.; BLOOM, N.; DAVIS, S. J. (2019), "Brazil_Policy_Uncertainty_Data.xlsx". http://www.policyuncertainty.com/brazil_monthly.html.
- BARBOZA, R. M.; ZILBERMAN, E. (2018), "Os Efeitos da Incerteza sobre a Atividade Econômica no Brasil". *Revista Brasileira de Economia*, Vol. 72, n° 2, pp. 144–160. doi 10.5935/0034-7140.20180007
- BROWN, K. C.; HARLOW, W. V.; TINIC, S. M. (1988), "Risk Aversion, Uncertain Information, and Market Efficiency". *Journal of Financial Economics*, Vol. 22, pp. 355–385. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(88\)90075-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(88)90075-X)
- CARRIÈRE-SWALLOW, Y.; CÉSPÉDES, L.F. (2013), "The Impact of Uncertainty Shocks in emerging Economies". *Journal of International Economics*, 90, pp. 316–325. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.03.003>
- CARVALHO, A.; GUIMARAES, C. (2018), "State Controlled Companies and Political Risk: Evidence From the 2014 Brazilian Election". *Journal of Public Economics*, 159, pp. 66–78. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2018.02.002>
- FAMA, E. (1965) "The Behavior of Stocks-Market Prices", *The Journal of Business*, Vol. 38, n° 1, pp. 34–105.
- FAMA, E.; FRENCH, K. (1993), "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, pp. 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- FAMA, E.; FRENCH, K. (2015), "A Five-Factor Asset Pricing Model", *Journal of Financial Economics*, Vol 116, pp. 1–22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA. (2019), "Indicador de Incerteza da Economia". <https://portalibre.fgv.br/estudos-e-pesquisas/indicador-de-incerteza-da-economia/>
- HILLIER, D.; LONCAN, T. (2019), "Political Uncertainty and Stock Returns: Evidence From the Brazilian Political Crisis". *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 54, pp. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.01.004>
- JENS, C. E. (2017), "Political Uncertainty and Investment: Causal Evidence From U.S. Gubernatorial Elections". *Journal of Financial Economics*, 124, pp. 563–579. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.01.034>
- LINTNER, J. (1965), "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, pp. 13–37. <https://www.jstor.org/stable/1924119>.
- MILLER, M.; MODIGLIANI, F. (1961), "Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares". *Journal of Business*, Vol. 34, pp. 411–433. <https://www.jstor.org/stable/2351143>
- NOVY-MARX, R. (2013), "The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium", *Journal of Financial Economics*, Vol. 108, pp. 1–28. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.01.003>
- NUNES, D.M.S.; DE MEDEIROS, O.R. (2016), "Incerteza política: Análise do Impacto da Incerteza Política no Prêmio de Risco". *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, Vol. 10 n° 2, pp 16–32. <https://doi.org/10.3232/GCG.2016.V10.N2.01>

NUNES, D.M.S. (2017), "Incerteza Política: Uma Análise do Impacto da Incerteza Política Nacional e Internacional no Mercado de Capitais Brasileiro", Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília (UnB). Programa de Pós-Graduação em Administração. <http://repositorio.unb.br/handle/10482/24430>

PÁSTOR, L.; VERONESI, P. (2013), "Political Uncertainty and Risk Premia", *Journal of Financial Economics*, Vol. 110, n. 3, pp. 520–545. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.08.007>

SAMUELSON, P.A. (1965) "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly". *Industrial Management Review*, Vol. 6, n. 2, pp.41–49.

SHARPE, W.F. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk". *Journal of Finance*, Vol. 19, pp. 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>

SILVA, A.M.C.S.; DE MEDEIROS, O.R. (2019), "An Econometric Panel-MIDAS Model of Asset Return in the Brazilian Stock Market", *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, Vol. 13 n° 2, pp 101–115. <https://doi.org/10.3232/GCG.2019.V13.N2.05>

ZHANG, D.; LEI, L.; QIANG, J. KUTAN, A.M. (2019), "Economic Policy Uncertainty in the US and China and Their Impact on the Global Markets", *Economic Modelling*, Vol. 79, pp. 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.09.028>

Notas

2. http://www.policyuncertainty.com/brazil_monthly.html

3. <https://portalibre.fgv.br/publicacoes/estudos-e-pesquisas/metodologias/metodologia-para-o-calculo-do-indicador-de-incerteza-da-economia-brasil-ii-br.htm>

4. <https://portalibre.fgv.br/>

5. <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=31878&Module=M>