

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

ADRIANA GONTIJO NUNES

A PRECIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO MERCADO BRASILEIRO: UMA
ANÁLISE DAS EMPRESAS LISTADAS NA [B]³ COM O USO DO MODELO DE 5
FATORES DE FAMA E FRENCH CONTROLADO.

*SUSTAINABILITY PRICING IN THE BRAZILIAN MARKET: AN ANALYSIS OF THE
COMPANIES LISTED [B]³ USING A CONTROLLED FAMA & FRENCH'S FIVE FACTOR
MODEL.*

BELO HORIZONTE
2021

ADRIANA GONTIJO NUNES

A PRECIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO MERCADO BRASILEIRO: UMA
ANÁLISE DAS EMPRESAS LISTADAS NA [B]³ COM O USO DO MODELO DE 5
FATORES DE FAMA E FRENCH CONTROLADO.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET – MG) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Tomás Nogueira Cardoso.

Co-orientador: Prof. Dra. Lucélia Viviane Vaz Raad.

BELO HORIZONTE
2021

Nunes, Adriana Gontijo
N972p A precificação da sustentabilidade no mercado brasileiro: uma análise das empresas listadas na [B]³ com o uso do modelo de 5 fatores de Fama e French controlado / Adriana Gontijo Nunes. – 2021. 98 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração.
Orientador: Rodrigo Tomás Nogueira Cardoso.
Coorientadora: Lucélia Viviane Vaz Raad.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Modelo de precificação de ativos – Teses. 2. Empresas – Modelos econométricos – Teses. 3. Cultura organizacional – Teses. 4. Responsabilidade social da empresa – Índices – Teses. 5. Empresas – Desenvolvimento sustentável – Teses. I. Cardoso, Rodrigo Tomás Nogueira. II. Raad, Lucélia Viviane Vaz. III. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. IV. Título.

CDD 658.408

06/10/2021 09:29

https://sig.cefetmg.br/sipac/protocolo/documento/documento_visualizacao.jsf?imprimir=true&idDoc=773333

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - NG



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 17 / 2021 - PPGA (11.52.13)

Nº do Protocolo: 23062.041724/2021-17

Belo Horizonte-MG, 20 de setembro de 2021.

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora Adriana Gontijo Nunes. No dia 17 de setembro de 2021, às 14h00min, reuniu-se em videoconferência a Banca Examinadora de dissertação designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração do CEFET-MG para julgar o trabalho final intitulado **"Precificação da Sustentabilidade no modelo de cinco fatores de Fama e French: Uma análise nas empresas listadas na B3"**, requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Processos e Sistemas Decisórios em Arranjos Organizacionais**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Banca, Prof. Dr. Rodrigo Tomás Nogueira Cardoso, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à aluna para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da aluna. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da aluna e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final: Aprovação com recomendação de aperfeiçoamento, condicionada à satisfação das exigências feitas pela banca examinadora. O resultado final foi comunicado publicamente à aluna pelo Senhor Presidente da Banca. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

(Assinado digitalmente em 05/10/2021 17:21)

FELIPE DIAS PAIVA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DCSA (11.56.04)
Matricula: 1671067

(Assinado digitalmente em 20/09/2021 17:08)

LUCÉLIA VIVIANE VAZ RAAD
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DCSA (11.56.04)
Matricula: 1325886

(Assinado digitalmente em 20/09/2021 16:57)

RODRIGO TOMÁS NOGUEIRA CARDOSO
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DM (11.56.11)
Matricula: 2412831

(Assinado digitalmente em 20/09/2021 17:13)

JOYCE MARIÉLLA MEDEIROS CAVALCANTI
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 070.251.894-80

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.cefetmg.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 17, ano: 2021, tipo: ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO, data de emissão: 20/09/2021 e o código de verificação: 65e3c6f852

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, por seu amor incondicional, a minha filha e a todas as mulheres que lutam diariamente para realizar seus sonhos.

Ao meu orientador, professor Dr. Rodrigo Tomás.

À minha co-orientadora Dra. Lucélia Viviane Vaz Raad que me deu as mãos nessa caminhada e, sem a qual nada disso seria possível.

Aos professores do PPGA CEFET MG que compartilharam tantos conhecimentos ao longo dessa caminhada. Em especial ao Professor Dr. Felipe Dias Paiva, por sua disponibilidade em ensinar e questionar, bem como fornecer o acesso às informações e à Professora Dra. Laíse Ferraz pela paciência dedicação e entusiasmo.

Às minhas colegas de jornada Crys Bernardino, Joseane Viola, Hellen Marquezine e Sol Diniz.

Ao Gabs meu amigo e parceiro desde o início.

Aos funcionários do CEFET MG, em especial a Patrícia, sempre solicita, eficiente e carinhosa com todos!

“ (...) mas, se os interesses imediatos são mais importantes do que as decisões globais de longo prazo. Não sei se chegamos aos limites do homem. ”

Pepe Mujica

RESUMO

A sustentabilidade empresarial é um argumento pungente na sociedade, sendo que o desenvolvimento sustentável incorpora os critérios sociais e econômicos ao tema. A empresa, ao decidir pela listagem no índice de sustentabilidade empresarial alterará seu posicionamento estratégico e, de investimento. Essa mudança pode comprometer sua liquidez, bem como a sua lucratividade, em busca de ganhos futuros. O objetivo desse trabalho foi analisar se, a adição do fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores de Fama e French auxilia na compreensão da explicação dos retornos de empresas listadas no ISE. Para isso, criou-se um modelo quantitativo que permite as empresas decidirem pela listagem no índice. Partiu-se do modelo de 5 fatores de Fama e French para propor um novo fator, que capture os efeitos da sustentabilidade na precificação dos retornos das empresas brasileiras. Foram realizadas as regressões de dois passos, como proposto por Fama e Macbeth (1973), para a estimação dos modelos de Sustentabilidade e o de 5 fatores. As variáveis explicativas são: mercado, tamanho, valor de mercado/*book – to – market*, lucratividade, investimento e ISE. Os testes aplicados foram os mesmos propostos por Fama e French (2015). Os testes estatísticos apresentaram estatísticas significativas para os portfólios construídos com base na lucratividade, indicando que esta pode ser uma característica importante para a decisão das empresas para serem listadas no ISE.

Palavras-Chave: modelos econométricos, precificação de ativos, CAPM, modelo de cinco fatores, regressões de dois passos, sustentabilidade, CSR, TBL, ISE.

ABSTRACT

Corporate sustainability is a poignant argument in society, and sustainable development incorporates social and economic criteria into the theme. The company, when deciding to list in the corporate sustainability index, will change its strategic and investment positioning. This change can compromise your liquidity, as well as your profitability, in search of future gains. The objective of this work was to analyze whether the addition of the sustainability factor to the 5-factor model by Fama and French helps to understand the explanation of the returns of companies listed on the ISE. For this, a quantitative model was created that allows companies to decide for listing in the index. We used the 5-factor model by Fama and French to propose a new factor that captures the effects of sustainability in the pricing of Brazilian companies' returns. Two-step regressions were performed, as proposed by Fama and Macbeth (1973), to estimate the Sustainability and 5-factor models. The explanatory variables are: market, size, market/book value – to – market, profitability, investment and ISE. The tests applied were the same proposed by Fama and French (2015). Statistical tests showed significant statistics for portfolios built based on profitability, indicating that this can be an important characteristic for companies' decision to be listed on the ISE.

Keywords: *econometric models, asset pricing, CAPM, five-factor model, two-step regressions, sustainability, CSR, TBL, ISE.*

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Empresas participantes do ISE.....	18
Quadro 2 – Estudos Relacionados.....	41
Quadro 3 – Janelas de Séries Temporais da Pesquisa.....	46
Quadro 4 – Formação de Carteiras Tamanho – <i>book-to-market</i>	50
Quadro 5 – Formação de Carteiras Tamanho – Lucratividade.....	51
Quadro 6 – Formação de Carteiras Tamanho – Investimento.....	53
Quadro 7 – Quadro de Regressão de decisão Estatística de Durbin-Watson.....	62
Tabela 1 – Comparativo entre as amostras de ativos.....	48
Tabela 2 – Estatísticas descritivas dos fatores para os modelos de 5 fatores e de sustentabilidade.....	64
Tabela 3 – Correlação entre os fatores do modelo de 5 fatores de Fama e French e de sustentabilidade.....	66
Tabela 4 – Retorno médio e desvio padrão dos portfólios <i>left hand side</i>	67
Tabela 5 – Média dos fatores formadores dos portfólios.....	68
Tabela 6 – Estatísticas descritivas das séries temporais de primeiro passo.....	72
Tabela 7 – Combinações de fatores para as regressões de primeiro passo.....	73
Tabela 8 – Regressões entre os fatores para o modelo de 5 fatores.....	77
Tabela 9 – Regressões entre os fatores para o modelo de sustentabilidade.....	78
Tabela 10 – Resultados dos testes de multicolineariedade VIF.....	79
Tabela 11 – Resultados dos testes de Durbin-Watson e Breusch-Pagan.....	80
Tabela 12 – Resultados das regressões de <i>cross section</i>	81

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

APT	<i>Arbitrage Pricing Theory</i>
[B] ³	Brasil, Bolsa, Balcão
BP	Breusch-Pagan
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
C-CAPM	<i>Conditional Capital Asset Pricing Model</i>
CCAPM	<i>Consumption Capital Asset Pricing Model</i>
CMA	<i>Conservative Minus Aggressive</i>
CML	<i>Capital Market Line</i>
CSA	<i>Corporate Sustainability Assessment</i>
D-CAPM	<i>Downside Capital Asset Pricing Model</i>
DJSI	<i>Down Jones Sustainability Index</i>
DW	Durbin-Watson
FF	Fama e French
FFC	Fama, French e Carhart
ESG	<i>Enviromental Social Governance</i>
FTSE4Good	<i>Financial Times Stock Exchange for Good</i>
GC	Governança Corporativa
GRS	Gibbons, Ross e Shanken
HML	<i>High Minus Low</i>
I-CAPM	<i>Intertemporal Capital Asset Pricing Model</i>
IN	Índice de Negociabilidade
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
JSE ISR	<i>Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment</i>
MKT	Excesso de retorno do mercado
MTP	<i>Moderna Teoria de Portfólios</i>
MV	Fronteira de Média Variância
ONU	Organização das Nações Unidas

OCDE	Organização do Comércio e Desenvolvimento Sustentável
PRI	Princípios de Investimento Sustentável
RMW	<i>Robust Minus Weak</i>
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SMB	<i>Small Minus Big</i>
SML	<i>Security Market Line</i>
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
TSS.	<i>Total Sustainability Score</i>
WML	<i>Winner Minus Lose</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	18
1.4 JUSTIFICATIVAS	18
2.1 A HIPÓTESE DOS MERCADO EFICIENTES.....	23
2.2 A MODERNA TEORIA DAS PORTFÓLIOS	24
2.3 MODELO <i>CAPITAL ASSET PRICING MODEL</i> (CAPM)	25
2.3.1 <i>Testes do CAPM</i>	28
2.4 O MODELO DE <i>ARBITRAGE PRICING THEORY</i> – APT	28
2.5 MODELO DE 3 FATORES (1993).....	31
2.7 <i>Sustentabilidade e os mercados de capitais.....</i>	38
2.8 <i>O Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE.....</i>	41
3 METODOLOGIA	48
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	48
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	49
3.3 OS <i>INPUTS</i> DAS SÉRIES TEMPORAIS	51
3.3.1 <i>Cálculo dos Retornos das Ativos.....</i>	51
3.3.2 <i>As Variáveis Explicativas.....</i>	52
3.3.3 <i>O prêmio pelo Risco de Mercado</i>	57
3.3.4 <i>As Variáveis Dependentes</i>	57
3.3.5 <i>A variável ISE.....</i>	58
3.5 ESTIMAÇÃO DO MODELO	60
3.6 TESTES DO MODELO	62
3.5.1 <i>O teste de Gibbons, Ross e Shanken – GRS.....</i>	62
3.5.2 <i>Teste de multicolineariedade.....</i>	63
3.5.3 <i>Teste de autocorrelação.....</i>	64
3.6.4 <i>Teste de Breusch – Pagan</i>	65
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	66
4.1 <i>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS FATORES <i>RIGHT-HAND-SIDE</i>.....</i>	66
4.2 <i>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS PORTFÓLIOS <i>LEFT-HAND-SIDE</i></i>	69
4.3 <i>ESTATÍSTICAS DOS TESTES DAS REGRESSÕES DE PRIMEIRO PASSO</i>	72
4.4 <i>ANÁLISE DE ROBUSTEZ DO MODELO.....</i>	76
4.6 <i>RESULTADO DAS REGRESSÕES DE SEGUNDO PASSO – <i>CROSS SECTION</i>.</i>	81
5 CONCLUSÕES	84
BIBLIOGRAFIA:.....	89

1 INTRODUÇÃO

Na última década do século XX, com a queda das últimas grandes potências socialistas, a democracia liberal, aquela em que o Estado se abstém ou, intervém minimamente nos direitos dos cidadãos e em sua economia, se consolida como o sistema político dominante no Ocidente. A democracia liberal é o braço político do sistema econômico capitalista. Nesse sistema político, há uma separação entre a propriedade privada e os deveres públicos daquele que é detentor da mesma. Dessa separação emerge uma nova forma de poder, que é o poder dado ao capital e a propriedade privada (WOOD, 2015). Entende-se assim que, as organizações são um importante agente na construção das sociedades ocidentais no século XXI.

O debate sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável bem como, a criação de uma sociedade sustentável, teve seu início no final dos anos 60 e, foi institucionalizado em 1972. Naquele ano, a comunidade internacional, através da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), discutiu como seria possível utilizar os recursos naturais com eficiência e eficácia, dois conceitos amplamente discutidos no campo da administração e que, são inter-relacionados (PINTO e CORONEL, 2017), mas não aplicado a questão ambiental, até então.

O primeiro conceito é o da eficiência, ele está ligado às perguntas clássicas da Administração, emuladas por Taylor e Weber sobre formas de planejamento e realização da produção e do trabalho dentro das organizações (THIKOMIROV, 2011 *apud* PINTO e CORONEL, 2017)¹. Refere-se a como a organização gerencia suas entradas (*inputs*) de recursos (mão de obra, matéria prima, equipamentos e tecnologia) para gerar suas saídas (*outputs*) produtos e serviços, com o melhor aproveitamento e racionalização dos seus recursos e formas de trabalho (GÚZMAN, 2003).

A eficácia está ligada aos resultados, (*outputs*) e com os objetivos alcançados pela organização através de seus processos (PINTO e CORONEL, 2017). Pode-se considerar que a eficácia é uma consequência da eficiência para o alcance dos objetivos proposto pelo planejamento estratégico da

¹ TIKHOMIROV, A.A. The first case of scientific time study that I ever saw... G.A. Wentworth's impact on F.W. Taylor. *Journal of Management History*, v.17, n.4, p.356-378, 2011.

organização, quanto mais altos forem esses objetivos a serem alcançados, mais essa organização é eficaz (MOUZAS, 2006).

Assim, a eficácia a ser alcançada pelas organizações que optam por aderir a agenda da sustentabilidade, é enunciado no conceito de Desenvolvimento Sustentável, apresentado pela OCDE na convenção das Organizações das Nações Unidas em Estocolmo, 1972. O documento apresentado ficou conhecido como Relatório *Brundtland*, nele lê-se que: “*Sustentabilidade é capacidade de suprir as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações suprirem as suas necessidades*” (OCDE, 1987, p.46).

O objetivo do Desenvolvimento Sustentável é comum a todos os atores envolvidos na criação dessa agenda, transformando-a numa pauta global e leva a militância ambiental ao debate dos gestores internacionais e legisladores, (ELKINGTON, 2012, p. 86). Ele é de responsabilidade tanto dos países industrializados, quanto dos que estão em processo de industrialização. Tal cenário, gera a necessidade de uma cooperação entre as nações para a criação de uma sociedade sustentável globalmente, uma vez que: as futuras gerações não podem falar por si, estão sujeitas às escolhas realizadas pela geração presente (TIENTENBERG e LEWIS, 2009). Nesse cenário, as empresas e seus homens de negócios devem ter propósitos maiores do que, apenas, fazer dinheiro. Eles devem melhorar a qualidade de vida da humanidade (HAWKEN, 2013).

Por outro lado, a forma, ou os processos, utilizados para que a empresa possa ser considerada uma empresa sustentável devem ser planejados de forma individualizada, pensando nos *outputs* por aquela organização, compreendendo os limites dos recursos naturais aos quais ela está submetida (MÓDULO 3, *apud* ELKINGTHON, 2012, p.73)². Uma empresa para se transformar em uma “Empresa Verde” deve realizar investimentos em processos produtivos, desenvolvimento tecnológico, transparência na divulgação de resultados, alinhamento legal e políticas de relacionamento com a comunidade.

² MÓDULO 3. *From SMAS to SMAS: the EPE workbook for implementing sustainability in Europe*. Versão 1.1, editado por Andrea Spencer-Cooke, SustainAbility for European Partners for the Environment, maio de 1996.

Um dos principais argumentos para gerar o alinhamento entre as empresas e a sustentabilidade é o *Triple Bottom Line* (TBL), carrega em si os direcionadores aos quais as organizações estão sujeitas ao buscar o crescimento constante de longo prazo, refletida no planejamento estratégico da mesma e, como estes são integrados à sociedade e ao meio ambiente em que a mesma está inserida. O termo foi cunhado por John Elkington (1994), e indica que o desenvolvimento sustentável está apoiado em três pilares, ou 3P's: *People*, o pilar social, *Planet*, o pilar ambiental, e *Profit*, o pilar da lucratividade.

Ainda que, à primeira vista a associação entre empresas e sustentabilidade pareça algo positivo e simples de ser implementado, a organização deve apenas adotar boas práticas para a redução dos seus impactos no meio ambiente. Deve-se pensar que a função de uma empresa é gerar a maximização de riqueza e, conseqüentemente o retorno sobre os investimentos realizados pelos *shareholders*. (JENSEN e MECKLING, 1976).

No campo das pesquisas em Finanças, o retorno de um ativo é negativamente relacionado com os investimentos realizados pela empresa (FAMA e FRENCH, 2006, 2015; TITMAN, WEI e XEI, 2004; RICHARDSON e SLOAN, 2003), por outro lado a relação entre investimento e lucratividade tendem a ser persistentes, uma vez que a lucratividade presente, gera novos investimentos, bem como os investimentos presentes, tendem a gerar uma lucratividade futura (FAMA e FRENCH, 2006). Há, portanto, o comprometimento do retorno dos acionistas no curto prazo que será compensado futuramente (DERWALL e KOEDIJK, 2005).

Estudos realizados na segunda década do milênio apontam que a Sustentabilidade tende a manter, ou ainda aumentar o valor de mercado da empresa que adota este argumento (SOKOLOVSKA e KESELIVIEC, 2019; OSHOWSKI, 2017; AZEVEDO *et al.*, 2016; ZEIDAN e SPITZECK, 2015; CLARO e CLARO, 2014; AMEER e OTHMAN, 2011; PORTER e KRAMER, 2011). Essa afirmação é reiterada por pesquisas que afirmam que entre os investidores, é crescente o número daqueles que buscam pensar além dos retornos dos investimentos, para alinhá-los a seus valores pessoais e buscar empresas que geram valores para além do financeiro (BREST, GILSON e WOLFSON, 2018; DYCK, LINS, ROTH E WAGNER, 2018).

As instituições financeiras, vêm desde a segunda metade da década de 90, desenvolvendo índices de *benchmark* para a sustentabilidade. Tais índices são uma amostra de empresas com práticas socialmente responsáveis dentro da população de ativos negociadas na bolsa (COSCARELLI, LAMOUNIER e BRESSAN, 2007). Os primeiros índices criados foram: *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) dos Estados Unidos, 1999, *FTSE4Good* da Inglaterra, 2001, *Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment Index* (JSE ISR), 2004 da África do Sul e o Índice de Sustentabilidade Empresarial do Brasil (ISE), 2005. Além de agirem como *benchmark* para o mercado, a função dos índices de sustentabilidade é estimular que as demais empresas adotem o argumento da sustentabilidade em suas decisões de longo prazo, uma vez que, a princípio, essas empresas teriam maior valor de mercado (SOKOLOVSKA e KESELIVIEC, 2019) e atrairam um maior volume de investidores.

Em 2021, O ISE completou 16 anos de existência, com um volume médio de 34 empresas constantes em sua listagem, sendo que 24 dessas empresas permaneceram ou permanecem no índice por um período igual ou superior a 10 anos. Com a finalidade de mensurar se o retorno das empresas optantes pelo argumento da sustentabilidade é superior ou equivalente ao retorno das empresas não optantes por esse argumento é que este trabalho é construído. Para tal escolheu-se o modelo de 5 fatores de Fama e French, uma vez em que nele já estão presentes os fatores de investimento e lucratividade.

O presente trabalho é estruturado à partir dessa (i) introdução que, se subdivide em problema, objetivos, gerais e específicos e hipóteses; (ii) referencial teórico, aborda os temas referentes à sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, a hipótese dos mercados eficientes, bem como a moderna teoria em finanças; (iii) metodologia, população e amostra, apresentação do modelo econométrico e testes realizados; (iv) apresentação e dos resultados empíricos, por fim, (v) as conclusões e possíveis desdobramentos da pesquisa.

1.1 Problema

Os modelos de precificação de ativos consolidados são capazes de precificar a sustentabilidade no mercado brasileiro?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar se a adição do fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores de Fama e French auxilia na compreensão da explicação dos retornos de empresas listadas no ISE.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Construir o fator de sustentabilidade baseado no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE);
- b) Estimar o fator de sustentabilidade após controlar para os 5 fatores de Fama e French (2015), utilizando a regressão de dois passos proposta por Fama e Macbeth (1973).
- c) Compreender como o fator sustentabilidade pode auxiliar na explicação das variações dos retornos de companhias listadas na $[B]^3$;

1.3 Hipóteses

H_0 = A adição do fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores de Fama e French NÃO auxilia na compreensão dos retornos das empresas listadas no ISE.

H_1 = A adição do fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores de Fama e French auxilia na compreensão dos retornos das empresas listadas no ISE.

1.4 Justificativas

É crescente o número de investidores, individuais e institucionais, que buscam agregar às suas carteiras mais do que o lucro. Eles buscam investimentos alinhados aos valores sociais, ou ainda, investimentos que sejam capazes de criá-los (BREST, GILSON e WOLFSON, 2018). Observa-se que, em países com uma forte legislação ambiental e, focados em desenvolvimento social, a busca por esse tipo de investimento está associada a uma visão estratégica de longo prazo por parte dos investidores. Tais investidores acreditam que, empresas sustentáveis tendem a manter, ou ainda aumentar o seu valor de mercado ao longo do tempo (DURAND et al, 2019; DYCK et al, 2019,

SOKOLOVSKA e KESELIVIEC, 2019; OSHOWSKI, 2017; AZEVEDO *et al.*, 2016; ZEIDAN e SPITZECK, 2015; CLARO e CLARO, 2014; AMEER e OTHMAN, 2011; PORTER e KRAMER, 2011).

Por outro lado, estudos empíricos sobre o tema, demonstram a dificuldade de mensurar o impacto da adoção da sustentabilidade no retorno das empresas (SOKOLOVSKA e KESELIVIEC, 2019). Ameer e Othman (2011), realizaram um estudo sobre a performance financeira das principais empresas listadas DJSI. Eles partiram da análise dos investimentos em sustentabilidade realizados pelas mesmas e, divulgados nos relatórios de CSR numa janela de 6 anos. Zeidan e Spitzeck (2017), realizaram um estudo junto aos fundos de ações que, para melhorar seus portfólios, realizaram investimentos em empresas sustentáveis. Os autores buscaram criar um delta para a mensurar a valoração das empresas. Ambos os trabalhos indicam a ausência de fatores comuns para mensurar os efeitos da sustentabilidade corporativa sobre o retorno dos ativos.

Xiao *et al.* (2012), buscaram criar um fator único de sustentabilidade e adicioná-lo ao modelo de 3 fatores de Fama e French. O objetivo do trabalho foi analisar o efeito da listagem das empresas aos índices de sustentabilidade num mercado global. As empresas foram divididas naquelas que apresentam baixa sustentabilidade, bem como aquelas com alta sustentabilidade. As informações foram extraídas dos relatórios econômicos extraídos do SAM.GOV³ e Global Compustat⁴. Os autores não encontraram um resultado significativo para o modelo de sustentabilidade proposto.

Apesar da sustentabilidade ser utilizada pelas empresas como uma ferramenta de posicionamento estratégico, observou-se nos trabalhos supracitados que, a mensuração de seu efeito sobre os retornos das mesmas é difícil (AZEVEDO *et al.*, 2016). No mercado brasileiro, o retorno das empresas listadas pelo ISE foi pesquisado, em diversas vezes ao longo do tempo. Esses trabalhos foram realizados tanto com o modelo CAPM, quanto com os modelos fatoriais propostos por autores diversos (CAVALCANTE, 2009; GOMES, 2017; SERRA, 2017; SOUZA, 2017) e, pelo modelo de Três Fatores de Fama e French por Azevedo, *et al.* (2016). Estes trabalhos foram a base para construção

³ <https://sam.gov/content/entity-reporting> é o site de informação oficial do governo dos Estados Unidos da América.

⁴ <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/?product=compustat-research-insight> é a base de dados Global da S&P Global.

da presente pesquisa, que faz uso do modelo de 5 fatores da Fama e French controlado para explicar o retorno das empresas participantes do ISE.

A escolha de adicionar o fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores dá-se porque, há entre as suas variáveis explicativas os fatores investimento e lucratividade. Uma empresa para ser considerada sustentável necessitará de realizar decisões de investimentos robustos em novas tecnologias, processos produtivos e de gestão. Essas escolhas tornaria a empresa, para o investidor, um investimento arriscado e com baixa liquidez (SOKOLOVSKA e KESELIVIEC, 2019). Assim sendo, a fim de validar a importância da listagem das empresas nos índices de sustentabilidade, o presente trabalho justifica-se por criar uma ferramenta de avaliação dos retornos das empresas listadas na [B]³.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As pesquisas em finanças são o campo de estudo das Ciências Sociais Aplicadas com forte apelo empírico. Os modelos financeiros refletem o impacto dos riscos e incertezas que permeiam o mercado, tanto no comportamento dos investidores, quanto na precificação dos investimentos, e, por conseguinte na geração do retorno (CAMPBELL, 1997). Tais pesquisas têm como pilares duas importantes teorias: a moderna teoria dos Portfólios (MTP), enunciada por Markowitz (1952, 1959) e, a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) enunciada por Eugene Fama (1971).

A teoria de Markowitz enuncia que, os investidores tendem a combinar seus investimentos dentro do espaço de média-variância, no qual a variância representa o risco ao qual determinado ativo está exposto e a média, representa o retorno desse ativo (MARKOWITZ, 1952). O autor, considerou como premissas fundamentais da MTP que, (i) os investidores são racionais; (ii) os investidores são avessos ao risco e buscam portfólios com ativos de menor risco, para determinado nível de retorno; (iii) os investidores sempre preferem portfólios com maior retorno para determinado nível de risco; (iv) os investidores são tomadores de preço e, por isso não podem influenciar o preço de um título no mercado e, por último, (v) os investidores possuem expectativas iguais quanto a distribuição dos riscos e dos retornos (BEYHAGHI e HARLEY, 2011).

Seguindo as premissas da MTP sobre a racionalidade dos investidores, a HME enuncia que, o mercado para ser eficiente deve praticar o chamado jogo justo. Tal cenário acontece quando, (i) não há custos de transação para os ativos negociados, (ii) as informações disponíveis aos investidores refletem integralmente o preço dos ativos e, (iii) todos acreditam que as informações distribuídas pelo mercado são verdadeiras (FAMA, 1971).

A partir das premissas colocadas por ambas as teorias descritas acima, desenvolveram-se diversos modelos econométricos para explicar o retorno dos ativos. Dentre esses modelos, destacam-se (i) o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), sendo os principais autores são Sharpe, que em 1964 publicou o artigo seminal “*Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditons of risk*” , Lintner, que em 1965 publicou o artigo “*Security prices, risk and maximal gains form diversification*” Treynor e Mossin; (ii) o *Arbitrage Pricing Model* (APT), proposto por Ross em 1976, no artigo “*The arbitrage Pricin of capital asset Pricing*”, que deu início aos modelos fatoriais de retorno e, que ganharam força com os (iii) modelos fatoriais fundamentalistas de 3 e 5 Fatores de Fama e French, bem como o modelo de 4 Fatores de Carhart .

O CAPM é um modelo consolidado pelas pesquisas em finanças e, por diversas vezes foi testado com o objetivo de compreender o comportamento do β nas regressões aplicadas em diversos mercados, além do norte americano. Pode-se destacar os estudos internacionais realizados por Roll e Ross (1976), que apresentaram o *Arbitrage Pricing Theory* (APT); Ball (1978), que argumenta que o índice Preço/Lucro captura todas as *proxys* não nomeadas pelos fatores; Banz 1981, que capturou o efeito do tamanho da empresa nos retornos do mercado; Stattman (1980) e Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) afirmam que, a média do retorno das ações norte americanas é positivamente correlacionada ao valor contábil do patrimônio líquido e ao valor de mercado; Basu (1993), demonstrou que, o índice Preço/Lucro ajuda a explicar a *cross-section* dos retornos das ações norte-americanas nos testes que incluem tamanho e o β do mercado; Bhandari (1988) que, capturou o efeito da alavancagem da empresa; Chan, Hamao e Lakonishok (1991), demonstraram que o valor *book-to-market* tem um importante papel na explicação da *cross-section* do retorno das ações no mercado japonês e, mais recentemente Titman, Wei e Xie (2004) e Norvy-Marx (2013), salientam a importância da lucratividade e dos investimentos na explicação dos retornos.

Esses estudos sobre o β único demonstram que, o modelo CAPM tende a ser viesado e, não contempla outros fatores importantes que expliquem os retornos anormais das ações, principalmente em mercados emergentes como os da América Latina (ESTRADA, 2004).

Fama e French (1993) propuseram o modelo de Três Fatores, ele contempla as variáveis: prêmio pelo risco do mercado (CAPM); tamanho, dada pelo valor de mercado das empresas negociadas e, por último o valor *book- to- market*, que mensura se o valor negociado de suas ações é compatível com o seu valor declarado. O modelo foi testado, com trabalhos significativos publicados por Jegadeesh e Titman (1993), Grinbalt, Titman e Wermers (1995), Titman, Wei e Xie (2004), Fama e French (2006), Aharony, Grundy e Zeng (2013) e por Novy-Marx (2013). Esses trabalhos foram fundamentais para a publicação do modelo de 5 Fatores de Fama e French (2015), em que foram adicionadas duas novas variáveis ao modelo de anterior.

Os modelos fatoriais de Fama e French são aplicados ao mercado brasileiro desde 1997, os primeiros estudos definiram como a proxy do retorno da carteira do mercado o índice BOVESPA (HORNG, 1997; MELLONE Jr., 1999; COSTA Jr. e NEVES 2000; MÁLAGA e SECURATO, 2003; ROGERS e SECURATO, 2009; SANTOS *et al*, 2012). Os índices de sustentabilidade, são estudados internacionalmente através de modelos fatoriais desde 2013, tanto pelos modelos de 3 Fatores (XIAO, 2013), quanto o de 5 Fatores (BANKEL, 2016; HAWN, 2018; ZAKRIYA, 2018; DURAND, 2019; SOKOLOVSKA, 2019; MIRALLES – QUIRÓS, 2020). ISE foi estudado a partir de 2014 por modelos fatoriais, com destaque para o modelo de 3 Fatores (CANELA, 2014; MAIA *et al*, 2015), ainda assim são estudos com janelas temporais pequenas e que não contemplam todas as variáveis que expliquem o retorno dessas empresas, tais como liquidez e lucratividade.

O ISE teve seus primeiros estudos ligados aos modelos fatoriais a partir de 2012, tornando-se um novo fator a ser adicionado ao modelo original (RAYES *et al*, 2012; CANELA, 2014; AZEVEDO, *et al*, 2016). Os índices de sustentabilidade internacional, possuem estudos robustos dentro dos modelos econométricos fatoriais, em especial dentro dos modelos de 3 e 5 Fatores de Fama e French (XIAO *et al*, 2013; BANKEL e ELVIND, 2016; HAWN *et al*, 2018; ZAKRYA, 2018; DURAND *et al*, 2019; SOKOLOVSKA e KESELJEVIC, 2019; MIRALLES-QUIRÓS *et al*, 2020). Tanto os estudos nacionais, quanto os internacionais demonstram que a sustentabilidade é um argumento que

ganha força globalmente, sendo que os retornos sobre o mesmo devem ser avaliados em janelas de longo prazo e de manutenção dentro do índice (AZEVEDO, 2016; HAWN *et al.*, 2018; DURAND, 2019), para isso a quantificação de um fator para a sustentabilidade é um argumento recorrente nos trabalhos acadêmicos (XIAO *et al.*, 2013; CANELA, 2014; MAIA *et al.*, 2016; AZEVEDO, 2016; ZAKRYA, 2018).

2.1 A Hipótese dos Mercado Eficientes

Os estudos percussores de Kendall (1953), Mandelbort e Samuelson (1965; 1966) sobre os contratos futuros no mercado de *commodities*, obtiveram evidências sobre como o preço do ativo no tempo t , dada as informações no mesmo período (ϕ_t), impacta no seu preço futuro. Ambos os trabalhos foram fundamentais para que, Fama (1971), desenvolvesse a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME). Para que um mercado seja eficiente, o preço dos ativos deve refletir integralmente as informações disponíveis sobre os mesmos (FAMA, 1971). Para que isso aconteça assume-se que os investidores são racionais, ou seja, eles avaliam seus investimentos dentro do espaço de média-variância (MV), (MARKOWITZ, 1952).

O espaço de MV é dado pelo binômio Risco – Retorno (DAMODARAN, 2018), em que a média representa o retorno de determinado ativo, enquanto a variância representa o risco do mercado. O ativo a ser escolhido passa a ser aquele que apresenta o maior retorno dentro de uma taxa de risco considerada aceitável. A HME atende à três pressupostos, sendo eles (i) não existe custos de transação sobre os ativos, (ii) todas as informações devem ser disponibilizadas e com baixo custo para todos os participantes do mercado e (iii) todos concordam com as informações são integralmente refletidas no preço dos ativos no tempo presente e no futuro (FAMA, 1971).

Após estudos empíricos, constatou-se que as informações sobre os ativos estão disponíveis de três formas: a forma fraca, em que as informações sobre os ativos são baseadas apenas nas séries históricas do modelo; a forma semiforte, na qual é adicionado às informações de séries históricas as informações divulgadas pelas empresas (demonstrativos financeiros, anúncios de ofertas e investimentos ao

mercado) e, ainda a forma forte, na qual além das informações históricas e de divulgação, tem-se as informações privilegiadas e referentes aos *insiders* do mercado financeiro.

A HME foi testada quanto a previsibilidade dos retornos, os estudos de eventos e os testes de informação privada. Os principais testes foram realizados pelos trabalhos de DeBondt e Thaler (1985, 1987), eles identificaram que as ações vencedoras, tem menor retorno de mercado nos anos subsequentes à publicação das informações privadas, atribuindo esses retornos a reação extrema às boas ou má notícias sobre as empresas; Chan (1988) e Ball e Kothari (1989), afirmaram que os resultados entre vencedores-perdedores podem falhar ao realizar o ajuste entre risco – retorno ; Zarowin (1989) encontrou evidencias positivas sobre as pesquisas de DeBondt -Thaler; Banz (1981), encontrou evidencias relativas ao efeito do tamanho nas empresas e, Chan e Chen (1991), demonstrou que os fatores de risco econômicos estão associados a performance das empresas. Quanto ao risco, tem-se o risco Sistemático, aquele que está ligado ao mercado como um todo, trata-se de alterações políticas e econômicas e, o risco não sistemático é aquele passível de diversificação, pois está ligado a apenas uma empresa ou a determinado setor econômico (ROSS, *et al* 2015).

Grossman – Stiglitz (1980), apontam para o paradoxo dos mercados eficiente, uma vez que, se as informações estão integralmente disponíveis e sem custos para todos os agentes do mercado não existem incentivos para obtê-las e, dessa forma, os mercados não podem ser eficientes em sua forma forte, já que a coleta das informações tem custos para os agentes e, estes precisam ser compensados com os lucros das transações.

2.2 A Moderna Teoria das Portfólios

A Moderna Teoria das Carteiras de Markowitz (1952), ou o Modelo de Média-Variância é o estudo seminal das Finanças Modernas. Ela assume que os investidores são racionais e por isso, otimizadores no espaço de média-variância (GRINBLAT e TITMAN, 2005). O autor declara que, um bom portfólio deve ir além da listagem de boas ações e/ou títulos pelos investidores, mas principalmente pela relação entre risco e retorno.

O retorno das ações, não se comportam da mesma forma para todos os ativos, os mesmos estão

sujeitos ao risco (MARKOWITZ, 1959). O risco acontece de duas formas: (i) a sistemática, que está relacionado aos riscos macroeconômicos e, por isso, não diversificável e, (ii) a não sistemática, que está relacionada a um ativo específico, e este pode ser minimizado pela diversificação (ROSS *et al*, 2015). Dentre os riscos sistemáticos tem-se dois ligados ao modelo de 5 fatores proposto por Fama e French e, fundamental para este trabalho, o Valor de Mercado e a Liquidez.

A definição do espaço de MV, Markowitz (1952) apresenta a curva isométrica que, delimita o conjunto de portfólios com maior retorno esperado dada uma menor variância, ou seja, a fronteira de MV. Apesar de sua alta aplicabilidade para a avaliação de alocação de recursos de ativos individuais, por parte dos gestores de ativos, sofreu inúmeras críticas, dos pesquisadores posteriores. Michaud (1998), está entre os principais, ele aponta questões como, a dificuldade na precisão da mensuração dos retornos e, maximiza os erros de estimativa; e, Black e Litterman (1992), aponta que apenas a análise de retornos passados conduz a otimização do erro e, por isso é necessário a introdução de *views*, que é a opinião de especialistas, para a ponderação dos retornos e formação dos portfólios, melhorando assim a qualidade dos *inputs*.

As críticas apresentadas ao modelo de Markowitz geraram novos modelos para otimizar o cálculo do retorno, bem como a elaboração das carteiras, tais como o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e os modelos fatoriais como, o *Arbitrage Pricing Theory* (APT), e seus desdobramentos, sendo eles os modelos de 3 e 5 fatores de Fama & French (1993;2015) e o de 4 fatores de Carhart (1997), como ver-se a seguir.

2.3 Modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM)

O modelo CAPM é um avanço à Teoria das Carteiras proposta por Markowitz, foi proposto simultaneamente por Treynor (1961), Sharpe (1963;1964), Lintner (1965;1969) e Mossin (1966). Em que se incorpora um fator único, o beta (β), como índice de sensibilidade ao prêmio de risco. O parâmetro do beta é calculado a partir do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que atendem aos pressupostos de serem eficientes, não viesados e *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE), uma vez que o valor estimado da amostra é equivalente ao valor observado e o termo de

erro é igual a zero. Reconhecidos estes pressupostos, tem-se que o parâmetro do β é estimado por:

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

Onde, R_i , é o retorno do ativo; R_m , é o retorno do mercado, $Cov(R_i, R_m)$ a covariância do retorno do ativo i e o do mercado e, $Var(R_m)$, a variância do retorno do mercado. Outra inovação proposta pelo CAPM é a incorporação do ativo livre de risco ao modelo, minimizando o risco sistemático e, resulta na gestão passiva dos ativos. Esse tipo de gestão de carteira busca replicar os índices de referência do ativo livre de risco, como o retorno mínima da carteira. Os princípios desse tipo de gestão de carteira foram descritos por Tobin (1958).

Tobin considera que tanto as expectativas dos investidores para o retorno esperado, como sua aversão ao risco são homogêneas. Assim, ele propõe que modelo da Fronteira Eficiente seja quebrado em duas fases, sendo (i), o investidor escolhe uma combinação ótima de ativos de risco e, (ii) ele maximiza a utilidade do portfólio a partir da combinação de um ativo livre de risco, sendo o segundo passado é determinado por uma reta tangente a Fronteira Eficiente (COPELAND *et al*, 2005), este processo foi denominado como Teorema da Separação.

Sharpe (1964), baseado nos estudos percursores, estabelece uma relação positiva entre risco e retorno. Uma vez que, todos os investidores têm expectativas homogêneas, quanto ao retorno dos ativos no espaço de MV, espera-se que todos buscarão o mesmo conjunto eficiente de ativos, tal relação é descrita a partir da reta de *Capital Market Line* (CML). Ela é mensurada a partir da média dos desvios padrões dos retornos esperados e, é tangente a curva da Fronteira Eficiente. A CML descreve a segunda etapa do Teorema da Separação, uma vez que é a reta de relação do binômio Risco-Retorno do mercado e delimita os ativos sujeitos ao risco não diversificável, aqueles que estão abaixo da reta de regressão. Segundo Sharpe (1964), tanto os portfólios, quanto os ativos individuais que se alinham abaixo dessa reta são considerados ineficientes

A partir da CML, é traçada uma nova reta, com mesma inclinação para os títulos, a *Security Market Line* (SML). Esta nova reta descreve a relação entre o retorno e o risco sistemático do ativo individual

e, o risco sistemático do portfólio. Ela é traçada a partir do retorno exigido, dado pelo eixo y , sendo que o intercepto da reta com o eixo, é indicado pelo retorno do ativo livre de risco R_f e, a inclinação da mesma é dada pelo coeficiente de sensibilidade ao retorno do mercado β_i , representado pelo eixo x (GITIMAN, 2012), dada assim uma função de esperança condicional, na qual o valor esperado do eixo y varia de acordo com o eixo x .

A partir da regressão dada pela CML, os autores derivaram a equação de regressão da reta SML e, portanto, a do modelo CAPM descrita a seguir:

$$E[R_i] = R_f + \beta_i[E(R_m) - R_f] \quad (2)$$

Sendo, $E[R_i]$, o retorno esperado do ativo individual, ou do portfólio, i ; R_f , o ativo livre de risco, ou o α da regressão; β_i , o coeficiente de sensibilidade do retorno do ativo/portfólio ao retorno do mercado, ou o coeficiente angular; $E(R_m)$, o retorno esperado da carteira do mercado; $[E(R_m) - R_f]$, o prêmio pelo risco do mercado.

O modelo do CAPM é constantemente testado e, apesar da constatação que, o parâmetro do beta único não é capaz de fornecer toda as explicações e, dada a sua característica de pontualidade, ele obtém resultados favoráveis à sua pertinência. Os principais testes são os de Black, Jensen e Scholes (1972) e, aquele que interessa ao presente estudo, o de Fama e MacBeth (1973), em que os betas foram estimados a partir de dois passos distintos, sendo o primeiro, um regressão de séries temporais, em que se regride, mensalmente, cada um dos ativos ao fator de risco proposto, nesse caso o risco do mercado, para determinar o termo de sensibilidade para aquele fator de risco; e, o segundo passo é uma *cross-section*, na qual regride-se todos os retornos dos ativos, em determinado período fixo no tempo, neste caso julho do tempo t , ou o tempo presente, a fim de determinar o prêmio de risco para cada um dos fatores conjuntamente. Os resultados são positivos ao CAPM e essa metodologia foi a mesma utilizada para a estimação dos betas nos modelos fatoriais de Fama & French, bem como no de Carhart.

2.3.1 Testes do CAPM

O modelo CAPM é largamente utilizado na estimação dos custos de capitais e avaliação de carteiras, uma vez que ele oferece fortes previsões para o risco e que, são intuitivamente agradáveis, mas, empiricamente tem lacunas teóricas resultantes de suas premissas simplificadoras (FAMA e FRENCH, 2004). Ele sofreu diversas críticas, sendo que destaca-se o trabalho de Roll (1977), que levanta três implicações básicas para a pouca robustez do CAPM, sendo elas (i) a existência de uma única hipótese associada ao parâmetro de MV; (ii) a linearidade de relação entre o β e o retorno esperado dos portfólios, no universo de MV, o que não permite que sejam testados de forma independente; (iii) Caso os β sejam calculados em relação a qualquer portfólio, ele satisfará a condição de eficiência em MV, e como consequência, a amostra deve abranger todos os ativos disponíveis no mercado e, a *proxy* deve ser sempre eficiente na condição de MV, ainda que, no mercado real ele não seja e, por conseguinte a *proxy* se torna ineficiente. As críticas de Roll ao CAPM são embasadas nos trabalhos de Black, Jensen e Scholes (1972) e Fama e MacBeth (1973), sendo estes fundamentais para a construção e dos modelos fatoriais de Fama e French (1993; 2015).

Merton (1973), foi o primeiro a incorporar o tempo contínuo nas negociações dos ativos, seu modelo recebeu o nome de *intertemporal* CAPM (ICAPM). Merton constata que os retornos não são normalmente distribuídos e que, a função de utilidade de determinado ativo vai além do espaço de MV, uma vez que as considera dois tipos de risco sendo eles, (i) variações no conjunto de oportunidades de investimento, sendo elas a taxa livre de risco futura e no retorno ou risco esperado da carteira e, (ii) as variações nos preços dos produtos de consumo. Dessa forma, o retorno esperado depende da covariância entre o portfólio de mercado (M) e, as k variáveis econômicas que, são consideradas *proxies* para mudanças no conjunto de oportunidades de investimento a serem considerados pelos investidores no tempo t .

2.4 O modelo de *Arbitrage Pricing Theory* – APT

O modelo de *Arbitrage Pricing Theory* (APT) foi proposto por Ross (1976), como uma alternativa teórica ao CAPM. Foi testado, empiricamente por Roll e Ross (1977). Ele difere do CAPM por utilizar mais de um fator para a explicação do retorno e propõe que, num mercado em equilíbrio

inexista a oportunidade de arbitragem com o ativo livre de risco (ROSS, 1976). Além disso, o modelo APT assume que os mercados são perfeitamente competitivos e que os investidores têm expectativas homogêneas quanto ao seu retorno. Ele se baseia num processo linear de primeira ordem para a geração dos retornos que os retornos, sendo estes, *ex post* dos ativos, e são gerados por um modelo que contém K-fatores *ex ante* descritos pela equação (3)

$$\tilde{R}_i = E_i + b_{i1}\tilde{\delta}_1 + \dots + b_{iK}\tilde{\delta}_K + \tilde{\varepsilon}_i \quad (3)$$

Onde, $\tilde{R}_i$ é o retorno esperado do ativo i , sendo $i = 1, \dots, n$; b_{i1} , é o coeficiente de sensibilidade da exposição do ativo i ao fator j ; $\tilde{\delta}_j$, sendo $j = 1, \dots, K$, são os fatores com média zero; $\tilde{\varepsilon}_i$, é o componente do risco não-sistemático ao ativo i , em que $E\{\tilde{\varepsilon}_i|\tilde{\delta}_j\} = 0$.

Após a estimação do modelo por K – fatores, realiza-se o processo de arbitragem da carteira (η), com n ativos, atendendo ao pressuposto de $n > K$. A escolha da carteira de arbitragem deve ser realizada de forma a eliminar o risco sistemático, ou seja, aquele referente aos fatores macroeconômicos, e o risco não sistemático, aqueles que afetam um grupo específico de ativos (MELLO e SAMANEZ, 1999).

O APT apresenta-se como um modelo mais flexível e complexo que o CAPM, uma vez que permite inúmeros fatores associados à taxa de retorno de um título em particular. A principal crítica ao modelo envolve a fraca determinação de quais os fatores são relevantes e afetam o retorno médio dos ativos.

Roll e Ross (1980), ao realizarem a regressão de dois passos na análise dos retornos pelo modelo APT, verificaram que três fatores são suficientes para explicar os retornos dos modelos. Mas, não determinaram quais os fatores deveriam ser utilizados, deixando a critério do pesquisador a escolha dos mesmos. Eles apresentaram três alternativas para a escolha das variáveis, sendo elas, (i) aquelas relacionadas aos atributos específicos de cada ativo (dividendos, tamanho da firma e setor de atividade); (ii) ativos suficientemente diversificados e que representam os riscos sistêmicos do mercado acionário; e, (iii) variáveis macroeconômicas, com o objetivo de relacionar as fontes de risco sistemático da economia.

Chen, Roll e Ross (1986), testaram em suas séries a influência dos fatores macroeconômicos, que impactam o mercado acionário sobre o retorno dos ativos, respeitando a estrutura original de Ross

(1976). Os fatores selecionados pelos autores, são (i) a inflação esperada, dada pela taxa de inflação esperada, (ii) a inflação inesperada, em que se toma a diferença entre a inflação real e a esperada, (iii) a estrutura a termo da taxa de juros, dada pela diferença entre a taxa de juros de curto prazo e de longo prazo do governo e está diretamente relacionada às séries temporais, (iv) o prêmio pelo risco do crédito, dado pelo spread entre o retorno de títulos de dívida corporativa com classificação BAA, as obrigações com de qualidade mediana e com risco de crédito moderado e, as obrigações de alta qualidade e com menor risco de crédito e, por último, (v) a taxa de crescimento da produção industrial.

A escolha das variáveis macroeconômica pelos autores deu-se porque, seus efeitos são captados pelos fluxos de caixa das empresas, bem como às taxas de desconto aplicadas. Os autores também realizaram a metodologia de regressão em dois passos, como previamente definida por Fama e MacBeth (1973). Roll e Ross (1976), concluíram que as variáveis macroeconômicas tem poder explicativo significativo na precificação dos ativos que, o retorno das ações é sensível às notícias econômicas sistêmicas e, por último, o índice de mercado, apesar de significativo para a regressão de série temporal, tem influência insignificante se comparado às demais variáveis macroeconômicas.

A partir dos anos 80, as pesquisas em finanças, se concentraram em delimitar quais as variáveis seriam relevantes para a construção dos modelos fatoriais. Sendo que, Connor (1995), classificou três tipos de modelos fatoriais sendo eles: (i) os modelos de fatores estatísticos, como o proposto por Roll e Ross (1980), que fazem uso dos procedimentos em *cross-section* para a estimação de fatores generalizados; (ii) os modelos de fatores macroeconômicos estatísticos, como o proposto por Chen, Roll e Ross (1986), que utilizam as regressões de séries temporais para a estimação dos betas a partir de uma longa amostra histórica de retornos e, tem seus fatores selecionados a partir das grandes teorias econômicas e, (iii) os modelos de fatoriais fundamentalistas, como o proposto por Fama e French (1993), que partem das características específicas das empresas, combinadas aos fatores macroeconômicos. Os fatores fundamentalistas são lineares e, podem ser recombinaados aos betas balanceados dos modelos macroeconômicos. Os modelos fatoriais fundamentalistas de Fama e French (1993; 2015) serão descritos a seguir.

2.5 Modelo de 3 Fatores (1993)

Fama e French conduziram estudos referentes a capacidade de explicação do retorno pelo β único do mercado. Esses estudos questionavam não apenas β do retorno da carteira, como o proposto pelo modelo de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972), conhecido como modelo SLB, mas, também, quais seriam as variáveis a serem consideradas na construção dos modelos econométricos de retorno (FAMA E FRENCH, 1992).

Os estudos referentes ao comportamento do β na explicação dos retornos para o mercado norte-americano, foram realizados por Black, Jensen e Scholes (1972), Fama e MacBeth (1973), Reinganum (1981) e, por último, Lakonishok e Shapiro (1986). Os dois primeiros trabalhos encontraram evidências que, o β tem uma relação positiva com os retornos no período anterior a 1969, enquanto, os dois últimos concluíram que, o β não seria suficiente para explicar os retornos dos ativos no período entre 1963-1990 (FAMA e FRENCH, 1993).

As principais anomalias identificadas em trabalhos anteriores à publicação do modelo de 3 Fatores de Fama e French (1993), foram apresentadas nos trabalhos de Banz (1981) e, referia-se ao valor de mercado das empresas; Bandhari (1981), sobre a alavancagem associada ao risco e ao retorno; e, por último aquelas identificadas por Rosenberg (1980), Stattman, Reid e Lanstein (1985) e Chan, Hamao e Lakonishok (1991), que estão associadas ao valor *book-to-market* (BE/ME).

Fama e French aplicaram testes multivariados para as diferentes combinações de fatores. Esses testes indicaram a existência de uma relação positiva entre o tamanho da empresa, a média dos retornos e o valor BE/ME, sendo essas escolhidas como as variáveis do modelo. A estimação do modelo deu-se pela regressão de dois passos, proposta por Fama e MacBeth (1973). O primeiro passo é estimar os fatores de sensibilidade de cada uma das variáveis através das regressões de séries temporais. Em seguida realizou-se uma regressão em *cross-section* entre as variáveis do modelo, definido pela equação (4), a seguir

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Em que, R_{it} o retorno esperado do ativo i no tempo t ; β_i , s_i e h_i são os indicadores da sensibilidade dos retornos em relação ao mercado; R_{Ft} retorno do ativo livre de risco F no tempo t ; $(R_{Mt} - R_{Ft})$ é prêmio da carteira de mercado no tempo t ; SMB_t é o prêmio pelo fator tamanho no tempo t ; HML_t é o prêmio pelo fator *book-to-market* no tempo t ; ε_{it} é erro aleatório do modelo do ativo i no tempo t .

Para a construção das variáveis, inicialmente as empresas são ordenadas a partir do tamanho. O cálculo do tamanho dá-se pelo preço do ativo, multiplicado pelo número de ações negociadas na bolsa em dezembro do ano anterior ao dos retornos dada a partir do cálculo do valor de mercado e separadas em dois portfólios, sendo eles o portfólio *Small*, as ações com menor valor de mercado, e o portfólio *Big*, as ações com maior valor de mercado. Em seguida, as ações são reordenadas em 5 portfólios num novo portfólio relacionado ao valor *book-to-market*, sendo que as empresas, com menor fator BE/ME são ordenadas no portfólio *Low* e, as com maior BE/ME são ordenadas no portfólio *High*.

Fama e French (1993), concluíram que, as empresas menores deveriam oferecer maiores retornos, uma vez que apresentam maiores riscos e menor fator BE/ME. Ao se aplicar o modelo de 3 fatores para o mercado brasileiro, encontrou-se que, as empresas classificadas como *Big* apresentam maior taxa de retorno. Para tal foram levantadas quatro justificativas, sendo elas “ (i) *empresas menores tendem a ser negligenciadas pelos investidores, devido ao menor volume de informações sobre a mesma*; (ii) *empresas menos analisadas, são comumente menos líquidas e o efeito liquidez pode não ser captado pelo beta do CAPM*; (iii) *empresas menores são marginais no mercado, com menor probabilidade de sobrevivência, e possuem maior risco devido à sua eficiência menos produtivas endividamento elevado e, (iv) os custos de transação são mais altos para ações de pequenas empresas.* ” (ROGERS e SECURATO, 2009).

As evidências empíricas de Novy-Marx (2013), sobre a lucratividade; bem como, aquelas encontradas por Hagen e Baker (1996), Titman, Wei e Xie, (2004); Fama e French, (2006; 2008); Aharony, Grundy e Zeng (2013) sobre investimentos, levaram Fama e French a revisitarem o modelo de 1993

e, acrescentar ao mesmo duas novas variáveis. O novo modelo foi nomeado modelo de 5 fatores, descrito a seguir.

2.6 Modelo de 5 fatores

A partir dos trabalhos sobre as anomalias presentes no modelo de 3 fatores, Fama e French adicionaram as variáveis lucratividade e investimento. Os autores demonstram que essas duas variáveis são escolhas naturais, uma vez que ambas demonstram o crescimento da taxa interna de retorno das empresas sobre os investimentos realizados e, descontado os pagamentos de dividendos, uma vez que, ao se efetuarem esses pagamentos a empresa perde sua liquidez e, por conseguinte a sua capacidade de reinvestimento e crescem de forma mais lenta. Assim, temos que o preço do ativo dada a taxa de desconto dos dividendos é descrita pela equação 5,

$$m_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} E \frac{(d_t + \tau)}{(1+r)^\tau} \quad (5)$$

Onde, m_t é preço de mercado no tempo t ; $E(d_t + \tau)$, é valor dos dividendos para o período $t + \tau$ e r é a taxa de retorno esperada pelos dividendos. Ao utilizar o valor de mercado como descrito acima para o cálculo do valor *book – to – market* tem se,

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{\tau=1}^{\infty} E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau}) / (1+r)^2}{B_t} \quad (6)$$

Onde, M_t é o valor de mercado no tempo t ; B_t é o valor contábil no tempo t ; $Y_{t+\tau}$ é o valor do patrimônio líquido para o período $t + \tau$; $dB_{t+\tau}$ é a diferença total do valor contábil do Patrimônio Líquido e, B_t é o valor contábil.

Esta equação dá as inferências necessárias para compreender o retorno dos ativos, sendo elas (i) O controle dos ganhos esperados, bem como o do valor contábil indica que, o alto valor de B_t/M_t implicaria em um alto valor dos retornos esperados, (ii) O controle da variável B_t/M_t e o crescimento

do valor contábil ao reinvestir seus ganhos em empresas mais lucrativas gera altos retornos esperados e, finalmente (iii), dado B_t/M_t e os ganhos esperados em relação ao valor contábil, empresas com alto crescimento em seu valor contábil tem devido aos seus reinvestimentos tem menores ganhos nos retornos esperados de seus ativos (FAMA e FRENCH, 2006). Tem-se que a taxa *book-to-market* é inversamente relacionada a lucratividade e investimentos, uma vez que empresas com maior lucratividade tendem a realizar maiores investimentos e, assim reduzir seu valor *book-to-market*. A lucratividade e os investimentos tendem a ser persistentes ao longo do tempo.

Fama e French, a partir dessas digressões incluem dois novos fatores ao modelo Três Fatores (1993), formando um novo modelo a ser descrito pela equação (8)

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Onde, R_{it} o retorno esperado do ativo i no tempo t ; β_i , s_i , h_i , r_i e c_i são os indicadores da sensibilidade dos retornos em relação ao mercado; R_{Ft} retorno do ativo livre de risco F no tempo t ; $(R_{Mt} - R_{Ft})$ é prêmio da carteira de mercado no tempo t ; SMB_t é o prêmio pelo fator tamanho no tempo t ; HML_t é o prêmio pelo fator *book-to-market* no tempo t ; RMW_t é o fator de liquidez; CMA_t é o fator de investimento, e ε_{it} é erro aleatório do modelo do ativo i no tempo t . O fator RMW, reflete a liquidez operacional da empresa, sendo ele construído a partir da diferença entre o retorno do portfólio das ações com desempenho operacional robusto, ou seja, aqueles com maior liquidez e, o retorno dos portfólios com desempenho operacional fraco, ou seja, aqueles com menor liquidez. O fator CMA, reflete a política de investimentos praticados pela empresa, sendo este formado pela diferença entre o retorno médio dos portfólios de empresas que realizam os investimentos conservadores pelos investimentos mais agressivos.

Assim como o proposto no modelo de 3 Fatores (1993), a estimação dos retornos se dá por uma regressão de dois passos, com os betas estimados por séries temporais e, a análise do retorno realizada por *cross-section*, sendo as ações ordenadas inicialmente pelo tamanho, no fator SMB, para depois serem ordenadas conjuntamente pelos demais fatores. A amostra, conta com 606 observações

envolvendo todas as ações listadas na NYSE, AMEX e NASDAQ, no período amostral compreendido entre 1963-2013. Os ativos foram ordenados inicialmente por tamanho e, alocados em dois portfólios o *Small*, para ações com menor valor de mercado e, *Big*, ações com maior valor de mercado. Na sequência, as ações serão reordenadas para os demais fatores, como no modelo de 3 fatores.

Conclui-se que há padrões nos retornos médios relacionados às variáveis tamanho, BE/ME, lucratividade e investimento pois, apesar do teste GRS rejeitar o modelo de 5 Fatores ele tem uma boa performance uma vez que os retornos médios de portfólios individuais são próximo a zero, sendo que essas ações têm exposições negativas aos fatores RMW e CMA. O fator HML tem seu poder explicativo altamente capturado pelos novos fatores, RMW e CMA, tornando-se redundante, sendo necessário ortogonalizar o fator para que este não seja redundante. Cria-se um fator *HMLO*, que é a soma dos interceptos e dos resíduos da regressão de *HML* para $R_{Mt} - R_{Ft}$, SMB_t , RMW_t e CMA_t .

Fama e French (2017) realizaram testes internacionais para o modelo na América do Norte, Europa, Ásia e Pacífico. Seguindo os passos de Fama e French (2012), a fim de testar a funcionalidade do modelo globalmente. Eles agregaram 23 mercados desenvolvidos nas quatro regiões. Para as ações listadas na Europa, América do Norte e Ásia-Pacífico, os retornos aumentam em conjunto com as ações com os índices BE/ME e lucratividade. Já para o Japão, entretanto, os retornos médios das ações mostram fraca relação com os fatores de lucratividade e investimento, mas forte relação com o BE/ME. Muitas dessas falhas estão relacionadas à explicação dos retornos de ações de pequena capitalização (FAMA e FRENCH, 2015).

2.6 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

A Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável formam um paradoxo. O termo sustentabilidade, pertence, inicialmente ao campo semântico da Ecologia e indica que, um ecossistema sobreviveu através dos tempos com quase nenhuma alteração, ou seja, não sofreu nenhum tipo de exploração econômica. Ao se adicionar o termo desenvolvimento à sustentabilidade, esta ganha características socioeconômicas, e vai para o campo de estudos das Ciências Sociais Aplicadas. Existe, a partir da junção dos termos desenvolvimento e sustentabilidade, a percepção de que os interesses econômicos e o meio ambiente podem caminhar juntos e deixem de ser contraditórios (JABAREEN, 2006), uma vez que, o conceito de desenvolvimento sugere uma

transformação progressiva de economia e da sociedade (BRUNDTLAND REPORT, 1987).

A Sustentabilidade e os papéis de seus atores foram ampliados ao longo do tempo. Os primeiros trabalhos sobre o ambientalismo moderno e, por conseguinte sobre o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável foram influenciados pelas teorias de James E. Lovelock, criador da Teoria de Gaia, escrita em 1961. Ela enuncia que a química, física e biologia presentes no planeta fazem da Terra um organismo vivo, capaz de se autorregular e favorecer à vida (MAIA, 2010). Lovelock, ainda em 1949, numa expedição ao Ártico levou o aparelho inventado por ele para mensurar a movimentação do ar, o ECD (Detector de Captura de Elétrons). Este aparelho demonstrou enorme sensibilidade à fumaça de cigarro. Lovelock testou diversos gases para entender o que realmente estava acontecendo e, identificou que o aparelho era sensível ao Clorofluorcarboneto (CFC), que é altamente nocivo à camada de ozônio.

Apesar do pioneirismo de Lovelock, ao apresentar sua pesquisa sobre o ECD, os estudos nesse campo ganharam corpo nos primeiros anos da década de 60. A chamada Revolução Ambiental e a cruzada pela sustentabilidade aconteceram em três grandes ondas (ELKINGTON, 2012). Definidas assim, pois o tema sustentabilidade volta as pautas internacionais de forma cíclica, como descritas a seguir:

- A Primeira Onda (1961-1984) - ficou conhecida como a onda de Limites. Surgiu a partir de publicações científicas que denunciavam como a ação econômica implicava na degradação do meio ambiente. Seu ápice deu entre 1969-73 e, foi marcada pelos seguintes eventos: Dia da Terra (1970), Conferência da ONU em Estocolmo (1972), publicação do livro *“Limits to Growth”* e, *“Blueprint for survival.”*. O último evento foi a crise do petróleo das Organizações dos Países Produtores de Petróleo (OPEP). Trouxe o entendimento de que a exploração de recursos naturais deve ser limitada por legislação e regulação. As empresas adotaram uma postura defensiva a esse novo cenário, não adotando medidas efetivas, apenas relatórios de *compliance* (ELKINGTON, 2012).
- A Segunda Onda (1984 – 1999) – ficou conhecida como a onda Verde. Foi a responsável por trazer à tona o conceito de desenvolvimento sustentável, com a assinatura do Protocolo de Montreal e, a publicação do Livro *“Our common future”*. Foram enunciados os desdobramentos

do objetivo principal do desenvolvimento sustentável: a remodelagem do desenvolvimento econômico, com impactos mais equitativos; o atendimento das necessidades básicas para os seres humanos (emprego, alimento, energia, água e saneamento); controle sob o crescimento populacional, reorientação tecnológica e do gerenciamento de risco e fusão das considerações ecológicas e econômicas nas tomadas de decisão. A sociedade civil, após os escândalos de empresas como a Nike, sobre o trabalho escravo no sudeste asiático e, a Monsanto, sobre o uso de agrotóxicos altamente agressivos, passam a exigir maior transparência quanto à fabricação e origem de seus produtos. Essa nova onda, trouxe conhecimento sobre os novos tipos de tecnologia e formas de produção, o que gerou a mudança para processos produtivos realmente sustentáveis dentro das empresas. Os principais eventos dessa nova onda de sustentabilidade foram: a publicação do livro “*Green consumer guide*” em 1988, que marcou o início da onda de consumo verde; o desastre de Exxon Valdez; o esverdeamento dos eleitores na Europa; o Dia Internacional da Terra (ELKINGTON, 2012).

- A Terceira Onda (1999 – atual) – ficou conhecida como a onda da Globalização. Trouxe o reconhecimento dos ambientalistas corporativos e do desenvolvimento sustentável como uma atitude de responsabilidade global. Gerou profundas mudanças na gestão das organizações e trouxe novos focos tanto para os governos quanto para a sociedade civil. Seu início se deu entre 1997 e 1998 e, seus principais temas são derivados da globalização e seus desafios: novas definições de segurança, as diferentes formas de governança, o cumprimento da Agenda Global da ONU, ou dos 17 objetivos do Milênio, o papel dos empreendedores sociais e o papel dos mercados financeiros na sustentabilidade corporativa (ELKINGTON, 2012).

A terceira onda de sustentabilidade lançou o desafio de desenvolver uma economia global e sustentável e que, possa ser mantida pelo planeta por tempo indeterminado (ELKINGTON, 2012); ela vai além do campo do “enverdamento” das empresas a fim de vender mais produtos, mas amplia seu debate a partir do o *Triple Bottom Line*. Esse conceito foi desenvolvido por John Elkington e, aproximou o argumento da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável das empresas. Ele preconiza que, o desenvolvimento sustentável é sustentado por três pilares: o pilar social (*People*), o pilar econômico (*Profit*) e o pilar ambiental (*Planet*), sendo eles ligados entre si e de forma equilibrada.

O pilar social (*people*), está ligado à capacidade da empresa direcionar esforços para o capital humano, ou seja, a capacidade das pessoas envolvidas trabalharem por um propósito comum. Ele surge da plena confiança em uma sociedade ou em partes da mesma, sendo que em um mundo globalizado, as sociedades estão em diferentes níveis de desenvolvimento do seu capital humano (ELKINGTON, 2012); o pilar ambiental (*planet*), diz respeito à capacidade de uma empresa em contabilizar o capital natural, que produz os *inputs* para que a empresa gere seus produtos e serviços e, pode ser visto de duas formas, sendo elas o capital natural crítico, que é aquele que é essencial para a manutenção da vida, tal como ar, água e solo e, o capital natural renovável, aqueles que podem ser renovados, recuperados ou substituídos (TIENTENBERG e LEWIS, 2009); e finalmente, o pilar econômico (*profit*), é voltado para a capacidade da empresa de avaliar se seus investimentos e estratégias estão alinhados aos interesses de seus acionistas e demais *stakeholders* (ELKINGTON, 2012).

O conceito de *Triple Bottom Line* (TBL) equilibra o caráter econômico aos pilares social e ambiental, justificando o lucro como necessário ao desenvolvimento. Sendo assim, o TBL tornou-se um dos principais argumentos da responsabilidade social corporativa e, estendendo-se aos mercados de capitais através dos fundos de responsabilidade social.

2.7 Sustentabilidade e os mercados de capitais

Os princípios de sustentabilidade para o mercado financeiro foram enunciados pelo Banco Mundial que o definiu como aquele que é:

“estável, cria valoriza e comercializa ativos financeiros de maneira moldar a riqueza real para atender às necessidades de longo prazo de uma economia sustentável; é inclusivo em todas as dimensões relevantes para alcançar tais necessidades sendo elas, econômicas, sociais e ambientais, bem como, a geração de empregos, a aposentadoria, a inovação tecnológica e a construção de infraestrutura e, por fim, é resiliente à mitigação e adaptação

*frente as mudanças climáticas.”*⁵

Tais princípios, demonstram o alinhamento entre o mercado financeiro e o conceito de TBL, consolidando o argumento de Elkington às teorias de mercado. Uma empresa, ao decidir pela adoção de práticas sustentáveis, deve ajustar sua nova gestão às expectativas dos diferentes grupos de *stakeholders*. Dentre as principais medidas para isso, a empresa deverá: reduzir os custos de transação junto aos fornecedores e ajustar sua produção, ao adotar tecnologias mais eficientes; promover uma melhor política de remuneração por dividendos dos executivos, para que estes foquem nas metas não financeiras relativas à sustentabilidade e, prezar pela qualidade e credibilidade das informações transmitidas, com a manutenção do alto nível de transparência em seus relatórios. Tais práticas, demandam que a empresa, ao decidir se tornar sócio ambientalmente responsável, tenha uma visão de retorno de seus investimentos no longo prazo e, com uma menor variabilidade do valor de mercado das ações (ECCLES *et al*, 2011).

A menor variabilidade do valor de mercado das empresas que decidiram se tornar empresas sustentáveis, passou a atrair cada vez mais investidores. Segundo o 2020 *Annual Impact Investor Survey*⁶, publicado pelo *Global Investing Impact Network* (GIIN), em 2019, somou-se 47 bilhões de dólares investidos em ativos voltados para a sustentabilidade. Um crescimento de 143% em relação ao ano de 2018, que teve um volume de investimentos igual a 33 bilhões de dólares (GCEZSY *et al.*, 2021). Os principais investidores em sustentabilidade são os fundos de pensão e companhias de seguros, localizados nos EUA, Europa, África e América Latina (GIIN, 2019). Sendo esses, os mercados que primeiro adotaram os índices de sustentabilidade como *benchmarks* para as empresas que adotam tais políticas na gestão de suas empresas.

Os índices de sustentabilidade ambiental, representam o reconhecimento do mercado financeiro aos crescentes investimentos das empresas em demonstrar à sociedade suas boas práticas na gestão de seus negócios. Tais índices seguem as diretrizes dadas pelos Princípios para o Investimento Responsável (PRI), criado pela ONU e, apresenta os princípios para a seleção de investimentos

⁵ <https://www.world-exchanges.org/>, acessado em março de 2018.

⁶ <https://thegiin.org/assets/GIIN%20Annual%20Impact%20Investor%20Survey%202020.pdf>

responsáveis (GARCIA e ORSATO, 2013). Eles são um desdobramento dos *Socially Responsible Investing* (SRI) e, surgiram na década de 1990. Os quatro primeiros índices são *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) dos Estados Unidos, 1999, *FTSE4Good* da Inglaterra, 2001, *Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment Index* (JSE ISR), 2004 da África do Sul, que em 2015 tornou-se o *FTSE/JSE Responsible Investment Index Series* e, o Índice de Sustentabilidade Empresarial do Brasil (ISE), 2005.

O *Dow Jones Sustainability Index*, é uma família de índices criado pela *NY Stock Exchange* (NYSE), em 1999. Reúne empresas previamente listadas nos S&P Global BMI, S&P ASX 200, que foram convidadas a participar do *Total Sustainability Score* (TSS) e classificada sob a metodologia da *Corporate Sustainability Assessment* (CSA) da RobecoSAM, sendo ele subdividido em outros índices a saber; *DJSI World*, que inclui o índice para mercados emergentes, *DJSI Regions* e o *DJSI Countries*.

O *FTSE4good*, criado pela bolsa de Londres em 2001, está alinhado com os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (SDGs) da Organizações das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e, indexados pelos *benchmarks* da *Environmental, Social and Governance* (ESG) da *FTSE Russell* e, engloba as empresas tanto dos chamados países desenvolvidos, quanto dos países emergentes. Para países desenvolvidos os *scores* de ESG devem estar entre 3.3 e 2.7 e, para mercados emergentes entre 2.5 – 2.1, sendo excluídas as empresas ligadas ao tabaco, indústria armamentícia e carvão. As famílias são: *FTSEAll-World*, que se subdivide-se em *FTSE4Good Developed Index* e *FTSE4Good Developed 100 Index*, o FTSE UK All-Share e os índices com parceiros internacionais.

O *FTSE/JSE Responsible Investment Index Series*, criado em Johannesburgo, em 2002, reúne 61 empresas que foram previamente listadas *FTSE/JSE Shareholder Weighted All Share Index* e no *FTSE All World Index* e, seguindo os *benchmarks* da *FTSE Russell*, as empresas devem atingir taxas acima 2.0 no FTSE *Environmental Socially Governance* (*FTSE ESG Rating*). Além do amplo, tem-se o *FTSE/JSE Responsible Investment Top 30 Index*, que reúne as 30 empresas listadas no *FTSE ESG Rating*. Para o mercado brasileiro tem-se o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). Este será descrito detalhadamente no tópico a seguir.

2.8 O Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE

O ISE foi criado em 2005. É o segundo índice em relevância da $[B]^3$, atrás apenas do Ibovespa e corresponde a 37,5% do mercado ⁷($[B]^3$, 2020). Trata-se de um índice de retorno total, isso significa que reflete conjuntamente, as variações ao longo do tempo dos preços dos ativos que o integram, bem como o impacto na distribuição de proventos destes mesmos ativos. É resultado de uma carteira teórica de ativos. Seu principal objetivo é ser o indicador de desempenho médio das cotações dos ativos das empresas reconhecidamente comprometidas com a sustentabilidade.

São selecionadas, anualmente, 40 empresas, pelo conselho deliberativo do ISE, estas devem atender aos seguintes critérios:

- Estar no grupo de ativos elegíveis, na vigência das 3 (três) carteiras anteriores, em ordem decrescente de Índice de Negociabilidade (IN) e, que ocupem as 200 primeiras posições;
- Ter presença em pregão de 50% (cinquenta por cento) no período de vigência das três carteiras anteriores;
- Não ser classificado como “*penny stock*”;
- Atender aos critérios de sustentabilidade e ser selecionado pelo Conselho deliberativo do ISE;

Uma vez que, um dos ativos, da empresa analisada, atendam aos critérios de entrada supracitados, todas as espécies de emissão dela participarão da carteira do índice. O período de vigência da carteira é dado a partir da primeira segunda-feira de janeiro, ou dia útil posterior, caso não exista negociação no segmento $[B]^3$ nesse dia, até o dia anterior a entrada em atividade da nova carteira, em janeiro do ano posterior. São realizadas mais duas reavaliações da carteira: em maio e em setembro.

São excluídas da carteira, quaisquer empresas que (i) deixam de atender algum dos critérios listados acima; (ii) são listadas em situação especial, ou seja, as que estão em recuperação judicial ou extrajudicial, em regime especial de administração temporária, em intervenção ou ainda, em qualquer outra hipótese a ser definida pela $[B]^3$ e (iii) tenham o seu desempenho em ações voltadas para

⁷ <https://www.b3.com.br/data/files/79/23/A9/C3/013257102C784E47AC094EA8/Apresentacao%20ISE%20B3.pdf>

sustentabilidade, significativamente alterado devido a algum acontecimento na vigência da carteira.

O quadro com as empresas participantes no ISE, dentro do período da pesquisa é apresentado a seguir.

Quadro 1 - Empresas participantes do ISE

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
28 Empresas	34 Empresas	32 Empresas	30 Empresas	34 Empresas	38 Empresas	37 Empresas	37 Empresas	40 Empresas	39 Empresas	34 Empresas	34 Empresas	30 Empresas	29 Empresas
AES ELETROPAULO	ACESITA	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	AES ELETROPAULO	ELETROPAULO
ALL AMER LAT	AES ELETROPAULO	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE	AES TIETE
ARACRUZ	ALL AMER LAT	AM INOX BR	BCO BRASIL	BCO BRASIL	ANHANGUERA	ANHANGUERA	BCO BRASIL	BCO BRASIL	B2W DIGITAL	B2W DIGITAL	B2W DIGITAL	B2W DIGITAL	B2W DIGITAL
BCO BRASIL	ARACRUZ	ARACRUZ	BRADESCO	BRADESCO	BCO BRASIL	BCO BRASIL	BICBANCO	BICBANCO	BCO BRASIL	BCO BRASIL	BCO BRASIL	BCO BRASIL	BCO BRASIL
BELGO MINEIRA	ARCELOR BR	BCO BRASIL	BRASKEM	BRASKEM	BIC BANCO	BIC BANCO	BRADESCO	BRADESCO	BRADESCO	BRADESCO	BRADESCO	BRADESCO	BRADESCO
BRADESCO	BCO BRASIL	BRADESCO	CELESC	BRF SA	BRADESCO	BRADESCO	BRASKEM	BRASKEM	BRASKEM	BRASKEM	BRASKEM	BRASKEM	BRASKEM
BRASKEM	BRADESCO	BRASKEM	CEMIG	CEMIG	BRASKEM	BRASKEM	BRF SA	BRF SA	BRF SA	BRF SA	BRF SA	CCR SA	CCR SA
CCR SA	BRASKEM	CCR as	CESP	CESP	BRF SA	BRF SA	CCR SA	CCR SA	CCR SA	CCR SA	CCR SA	CELESC	CEMIG
CELESC	CCR SA	CEMIG	COELCE	COELCE	CEMIG	CCR SA	CEMIG	CEMIG	CEMIG	CEMIG	CEMIG	CIELO	COPEL
CEMIG	CELESC	CESP	CPFL ENERGIA	COPEL	CESP	CEMIG	CESP	CESP	CIELO	CESP	CELESC	CEMIG	CIELO
CESP	CEMIG	COELCE	DASA	CPFL ENERGIA	COELCE	CESP	COELCE	CIELO	COELCE	CIELO	CIELO	COPEL	DURATEX
COPEL	COELCE	COPEL	DURATEX	DASA	COPASA	COELCE	COPASA	COELCE	COPEL	COPEL	COPEL	CPFL ENERGIA	ECORODOVIAS
COPEL	COPEL	CPFL ENERGIA	ELETROBRAS	DURATEX	COPEL	COPASA	COPEL	COPASA	CPFL ENERGIA	CPFL ENERGIA	CPFL ENERGIA	DURATEX	EDP
CPFL ENERGIA	CPFL ENERGIA	DASA	EMBRAER	ELETROBRAS	CPFL ENERGIA	COPEL	CPFL ENERGIA	COPEL	DURATEX	DURATEX	DURATEX	ECORODOVIAS	ELETROBRAS
DASA	DASA	ELETROBRAS	ENERGIAS BR (EDP)	EMBRAER	DURATEX	CPFL ENERGIA	DURATEX	CPFL ENERGIA	ECORODOVIAS	ECORODOVIAS	ECORODOVIAS	EDP	ENGIE
ELETROBRAS	EMBRAER	EMBRAER	GERDAU	ENERGIAS BR (EDP)	ELETROBRAS	DURATEX	ECORODOVIAS	DURATEX	ELETROBRAS	ELEROBRAS	ELETROBRAS	ENGIE	FLEURY
EMBRAER	ENERGIAS BR (EDP)	ENERGIAS BR (EDP)	GERDAU MET	EVEN	EMBRAER	ECORODOVIAS	ELETROBRAS	ECORODOVIAS	EMBRAER	EMBRAER	EMBRAER	FIBRIA	ITAUSA
GOL	GERDAU	GERDAU	ITAÚ UNIBANCO	FIBRIA	ENERGIAS BR (EDP)	ELETROBRAS	ENERGIAS BR (EDP)	ELETROBRAS	ENERGIAS BR (EDP)	ENERGIAS BR (EDP)	ENERGIAS BR (EDP)	FLEURY	ITAÚ UNIBANCO
IOCHP-MAXIO	GERDAU MET	GERDAU MET	LIGHT S/A	GERDAU	EVEN	EMBRAER	EVEN	EMBRAER	EVEN	ENGIE BRASIL ENERGIA	ENGIE BRASIL ENERGIA	ITAUSA	KLABIN
ITAÚ UNIBANCO	GOL	IOCHP-MAXIO	NATURA	GERDAU MET	FIBRIA	ENERGIAS BR (EDP)	FIBRIA	ENERGIAS BR (EDP)	FIBRIA	EVEN	MRV	TELEFONICA BRASIL	WEG
ITAUSA	IOCHP-MAXIO	ITAÚ UNIBANCO	ODONTOPREV	INDS ROMI	GERDAU	EVEN	GERDAU	EVEN	FLEURY	FIBRIA	FIBRIA	ITAÚ UNIBANCO	LIGHT SA
NATURA	ITAÚ UNIBANCO	LIGHT S/A	PERDIGAO S/A	ITAUSA	GERDAU MET	FIBRIA	GERDAU MET	FIBRIA	GERDAU	FLEURY	FLEURY	KLABIN AS	LOJAS AMERICANAS
PERDIGAO S/A	ITAUSA	NATURA	SABESP	ITAÚ UNIBANCO	INDS ROMI	GERDAU	ITAUSA	FLEURY	GERDAU MET	ITAUSA	ITAUSA	LIGHT SA	LOJAS RENNER
SUZANO PAPEI	LOCALIZA	PERDIGAO S/A	SADIA S/A	LIGHT S/A	ITAUSA	GERDAU MET	ITAÚ UNIBANCO	GERDAU	ITAUSA	UNIBANCO	ITAÚ UNIBANCO	LOJAS AMERICANAS	MRV*
TRACTEBEL	NATURA	PETROBRAS	SUZANO PAPEI	NATURA	ITAÚ UNIBANCO	ITAUSA	LIGHT S/A	GERDAU MET	ITAÚ UNIBANCO	KLABIN SA	KLABIN SA	LOJAS RENNER	NATURA
UNIBANCO	PERDIGAO S/A	SABESP	TELEMAR	REDECARD	LIGHT S/A	ITAÚ UNIBANCO	NATURA	ITAUSA	JSL	LIGHT SA	LIGHT SA	MRV	SANTANDER BR
V C P	PETROBRAS	SADIA S/A	TIM PART S/A	SABESP	NATURA	LIGHT S/A	SABESP	ITAÚ UNIBANCO	KLABIN SA	LOJAS AMERICANAS	LOJAS AMERICANAS	NATURA	TELEFONICA BRASIL
WEG	SUZANO PAPEI	SUZANO PAPEI	TRACTEBEL	SUL AMERICA	REDECARD	NATURA	SANTANDER BR	KLABIN SA	LIGHT SA	LOJAS RENNER	LOJAS RENNER	SANTANDER BR	TIM PART S/A
	SUZANO PETR	SUZANO PETR	UNIBANCO	SUZANO PAPEI	SABESP	SABESP	SUL AMERICA	LIGHT SA	LOJAS AMERICANAS	NATURA	NATURA	TIM PART S/A	FIBRIA
	TAM S/A	TRACTEBEL	V C P	TELEMAR	SANTANDER BR	SANTANDER BR	SUZANO PAPEI	NATURA	LOJAS RENNER	SANTANDER BR	SANTANDER BR	WEG	VALE
	TRACTEBEL	V C P		TIM PART S/A	SUL AMERICA	SUL AMERICA	TELEFONICA BRASIL	OI	NATURA	SUL AMERICA	SUL AMERICA		
	ULTRAPAR	WEG		TRACTEBEL	SUZANO PAPEI	SUZANO PAPEI	TELEMAR	SABESP	SABESP	TELEFONICA BRASIL	TELEFONICA BRASIL		
	UNIBANCO			USIMINAS	TELEMAR	TELEMAR	TIM PART S/A	SANTANDER BR	SANTANDER BR	TIM PART S/A	TIM PART S/A		
	V C P			VIVO	TIM PART S/A	TIM PART S/A	TRACTEBEL	SUL AMERICA	SUL AMERICA	WEG	WEG		

Elaborado: pela Autora

O critério de ponderação do ISE é dado pelo valor de mercado dos ativos disponíveis para negociação divulgados pela [B]³, estes são denominados “*free floats*”. A participação máxima de um setor econômico específico é de 15% (quinze por cento) no momento da inclusão da empresa ou nas

reavaliações periódicas.

O Conselho Deliberativo do ISE (CISE), é composto pela Associação Brasileira das Entidades de Previdência Privada (Abrapp), Associação Brasileira das Entidades de Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima), Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais (Apimec), Brasil, Bolsa, Balcão [B]³, Grupo de Institutos Fundações e Empresas (GIFE), Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), *International Finance Corporation* (IFC), Instituto dos Auditores Independentes do Brasil (IBRACON), Instituto Ethos de Empresas de Responsabilidade Social, Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), os pareceres técnicos são dados pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV - EAESP).

A metodologia desenvolvida para GVces, conta com um questionário abrangente de avaliação do desempenho em sustentabilidade das empresas. As questões são voltadas para avaliar se, a empresa está alinhada as três dimensões que compõem o TBL, as práticas da empresa a fim de promover o desenvolvimento sustentável, a transparência na prestação de contas para a sociedade, a possibilidade de causar danos e riscos à saúde dos consumidores e de terceiros, que utilizem os produtos ou serviço da empresa, a presença de governança corporativa na gestão da empresa, e, por último, a gestão de oportunidades e riscos em decorrência das mudanças climáticas em curso no planeta. Estes questionários são preenchidos voluntariamente pelos gestores e, demonstram de forma unilateral as ações realizadas pela empresa no campo da sustentabilidade, sendo de difícil avaliação e validação dos mesmos (ECCLES, 2009).

Apesar da relevância do Índice de Sustentabilidade Empresarial para o mercado brasileiro, as avaliações sobre os retornos dos investimentos sustentáveis são inconclusivas (SOKOLVSKA e KESELJEVIC, 2019), o que torna o tema persistente nas pesquisas acadêmicas sobre a precificação dos ativos. O quadro seguir realiza um percurso da literatura acadêmica sobre os estudos empíricos relacionados aos modelos de Fama e French e os índices de sustentabilidade tanto nacional, quanto internacionalmente.

Ano de publicação	Autores	Títulos	Anos de pesquisa	Conclusões
1997	HORNG, W.J.	Testes de validade do <i>Capital Asset Pricing Model</i> no mercado acionário de São Paulo	1980 - 1994	Afirmou que não é possível aceitar a hipótese de que o retorno é associado positivamente a medida do risco do beta do CAPM.
1999	MELLONE, Jr. G.	Beta: Problemas e Evidência Empírica	1963 - 1990	Demonstra que o beta do CAPM tem pouco poder explicativo e, há a necessidade de se utilizar outras variáveis.
2000	COSTA Jr., N.C.A.;	Variáveis Fundamentalistas e os retornos das ações	1987-1995	Demonstra que outras variáveis além do beta do modelo CAPM explicam o retorno esperado de um ativo. Consideram que, as variáveis tamanho e <i>book-to-market</i> tem alto poder explicativo.
2003	MÁLAGA, F.K.; SECURATO J.R.	Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro	1995 - 2003	Conclui que o modelo de três fatores é superior ao CAPM na explicação dos retornos para o mercado acionário. O Fator mercado explica parte das variações das carteiras.
2005	KURTZ, L.	<i>Answers to four questions</i>	1996-2004	Conclui que investidores focados em investimentos socialmente responsáveis, preocupam-se em alinhar seus valores em depreciação aos retornos.
2009	ROGERS, P.; SECURATO, J.R.	Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do <i>Capital Asset Pricing Model</i> (CAPM), Modelo de 3-Fatores de Fama e French e <i>Reward Beta Approach</i>	1995 - 2001	Conclui que, o modelo de três fatores é superior aos demais para explicar os retornos. O fator tamanho acontece de forma inversa no Brasil ao que, foi estimado por Fama e French.
2010	HOUREAUX, F.J.;	Indicadores de Sustentabilidade: em busca de um modelo de integração e de uma diferenciação estratégica para a gestão empresarial.	2000 - 2008	Há a compreensão de que as empresas não se adequarão a todos os aspectos de sustentabilidade proposto pelo Global Reporting Initiative (GRI). Aponta a necessidade de integrar os aspectos tradicionalmente financeiros com o pilar econômico discutido pela TBL.
2011	ECCLES, R. G.; IOANNOU, I.; SERAFEIM, G.	<i>The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance</i>	1993 - 2009	Utilizou do modelo de 4 fatores de Carhart e concluiu que, não necessariamente empresas que adotam, com alto grau de comprometimento, o argumento da sustentabilidade tem retornos superiores de suas ações aos daquelas empresas que não adotam, ou ainda que, o adotam de forma fraca, o argumento da sustentabilidade. Mas, que o valor dos ativos é percebido no longo prazo, para aquelas que migraram para este argumento no início dos anos 90.

Continua

Ano de publicação	Autores	Títulos	Anos de pesquisa	Conclusões
2012	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?	2000 - 2008	Concluiu que o modelo de 3 Fatores de Fama e French não explica os retornos do mercado financeiro, pois as variáveis tamanho e <i>book-to-market</i> são pouco explicativas, entretanto o prêmio de risco do mercado ainda é significativo. Sugere a existência de outros fatores que expliquem os retornos do mercado acionário brasileiro.
2012	XIAO, Y.; FAFF, R.; GHARGHORI, P.	<i>An Empirical Study of the World Price of Sustainability</i>	1999 - 2007	Os modelos fatoriais de Fama e French demonstram um alto poder explicativo para os retornos globais, bem como para a criação de um fator para a sustentabilidade que, não tem impacto significativo sobre os retornos globais. O fator sustentabilidade é construído de forma independente. As empresas foram separadas pela mediana do mercado como aquelas com alta sustentabilidade e aquelas com baixa sustentabilidade. A partir dos retornos balanceados das empresas de ambos os grupos, toma-se a diferença entre os portfólios.
2014	CANELA, R.	Impacto da Sustentabilidade Empresarial no Custo de Capital Próprio das Empresas Brasileiras	2005 - 2009	A variável ISE é estimada através do custo de capital próprio, a partir de dois passos. O primeiro, classifica as empresas das 9 carteiras), através da soma dos coeficientes de sensibilidade dos fatores (Mercado, SMB, HML) estimados, formando fator único. Segundo passo, é a regressão dos retornos para cada uma das empresas e os fatores de risco estimados na primeira regressão. Em sequência, avalia-se em uma tabela binária a presença ou no ISE.
2015	ORSATO, J.R.; GARCIA, A.; MENDES-DA-SILVA, W.; SIMONETTI, R.; MONZONI, M.	<i>Sustainability indexes: Why join in? A study of the 'Corporate Sustainability Index (ISE)' in Brazil</i>	1990 - 2015	Através da revisão bibliométrica dos principais periódicos nacionais, bem como entrevistas a especialistas, eles demonstram que as empresas obtêm um ganho reputacional ao se juntarem ao ISE.

Continua

Ano de publicação	Autores	Títulos	Anos de pesquisa	Conclusões
2016	MAIA, S.; NOSSA, V.; GALDI, F.; NOSSA, S	A utilidade do BRF_SCORE para as empresas não participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial.	2005 - 2011	O estudo demonstra que empresas com forte estrutura financeira, ainda que com baixa governança corporativa pode gerar retornos financeiros anormais. Empresas listadas no ISE, podem ter retornos anormais ainda mais elevados.
2016	AZEVEDO, V.G. de; SANTOS, A.A.P.; CAMPOS, L.M. de S.	<i>Corporate Sustainability and asset pricing models: empirical evidence for the Brazilian stock market</i>	2005 - 2013	Corroborar a hipótese de que a sustentabilidade corporativa influencia a performance dos ativos. Recomenda realizar estudos em uma janela temporal mais ampla. O fator ISE foi construído a partir da separação das ações em dois portfólios os de alta sustentabilidade, formado pelas empresas listadas no ISE e os de baixa sustentabilidade, aquelas empresas não listadas no ISE. O fator de Sustentabilidade Corporativa é construído ao se tomar a diferença entre os portfólios com alto índice de sustentabilidade e os com baixo fator de sustentabilidade.
2018	BREST, P.; GILSON, R.J.; WOLFSON, M.A.	<i>How investors can (and can't) create social value.</i>	1990 - 2018	Apresenta uma classificação sólida sobre os tipos de investidores focados em ESR e estratégias para que os mesmos pressionem as empresas para aderirem a ESR.
2018	HAWN, O.; CHATTERJI, A.K.; MITCHELL, W.	<i>Do investors actually value sustainability? New evidence from investor reactions to the Dow Jones Sustainability Index (DJSI)</i>	1999 - 2016	Os estudos empíricos demonstram que os investidores reagem negativamente à listagem das empresas no DJSI, sendo a aversão mitigada no médio prazo. Um dos fatores que reduz a rejeição inicial é, manutenção da empresa na listagem do índice. Outra importante conclusão é que o argumento da sustentabilidade ganha força globalmente.

Conclusão

Ano de publicação	Autores	Títulos	Anos de pesquisa	Conclusões
2018	ZAKRIYA, M.	<i>Sustain and Deliver: Capturing the Valuation Effects of Corporate Sustainability</i>	2004 - 2018	O trabalho conclui que a adoção das propostas de CSR aumenta o valor da firma nos anos subsequentes e que, a sustentabilidade pode gerar retornos anormais para o investidor com o uso de estratégias apropriadas. Cria um modelo complexo que quantifica as variáveis qualitativas relacionadas a sustentabilidade dentro das empresas e, as associa às performances das empresas através do quociente de Tobin. São criados a partir daí quatro modelos e, realizadas regressões de séries temporais, como em Fama e MacBeth (1973).
2019	DYCK, A.; LINS, K.V.; ROTH, L.; WAGNER, H.F.	<i>Do institutional investors Drive corporate social responsibility? International evidence</i>	2004 - 2013	Concluiu que investidores institucionais de países com fortes normas sociais tendem a valorizar e investir em empresas com forte ESR. A consolidação desse tipo de investidores no mercado de ações americano pode gerar uma maior pressão para que as empresas adotem essas políticas

Elaboração: a Autora.

Os estudos relacionados indicam a retomada das pesquisas em sustentabilidade após a Conferência das Partes sobre o Clima, em 2015 (COP-15), em Paris. As novas pesquisas apontam a tendência a busca de modelos mais robustos para explicar os retornos dos ativos. No Brasil, não existem pesquisas com o modelo de 5 Fatores de Fama e French para o ISE, ou, com uma janela temporal tão longa quanto essa, superior a 10 anos, como a proposta neste trabalho, a fim de gerar um trabalho mais robusto sobre sustentabilidade e quais os fatores que impactam os retornos das empresas listadas no ISE.

3 METODOLOGIA

Este trabalho, afora a necessidade de adaptação ao mercado brasileiro, segue a metodologia original proposta por Fama e French (1992;1993;2015). Realizou-se a regressão de dois passos, como proposto por Fama e Macbeth (1973) e descrita nessa sessão. No primeiro passo, realizou-se uma regressão de série temporal para a estimação dos coeficientes. Em seguida, realizou-se a *cross-section* das ações sobre as variáveis hipotetizadas (tradução livre do original de FF, 1993). Essas variáveis são, o retorno anormal do mercado, o tamanho, o *book-to-market*, investimento e lucratividade.

As regressões de séries temporais baseiam-se no modelo proposto Black, Jensen e Scholes (1972), em que os retornos mensais das ações são regredidos sobre o retorno dos portfólios do mercado (FAMA e FRENCH, 1993), sendo o mesmo aplicado para os portfólios de tamanho, *book-to-market* (*BE/ME*), lucratividade, investimentos e o prêmio pelo risco do mercado.

Esta seção dedica-se a descrever os procedimentos metodológicos e subdivide-se em: i) caracterização da pesquisa; ii) população e amostra; iii) os *inputs* das séries temporais; iv) definição dos modelos econométricos a serem utilizados; v) descrição dos métodos para análise de dados.

3.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho se caracteriza como quantitativa-descritiva uma vez que faz uso de análise de dados estatísticos para a verificação das hipóteses (MARCONI e LAKATOS, 2009) e estimação das relações econômicas entre as variáveis (WOOLDRIDGE, 2010). A escolha por tal abordagem dá-se porque, a mensuração do retorno sobre os investimentos em sustentabilidade pelas empresas ainda gera constatações divergentes.

Por se tratar de um trabalho baseado em dados históricos e secundários, onde não há qualquer controle do pesquisador sobre as variáveis independentes (KERLINGER, 1975), esta pesquisa segue procedimentos *ex-post facto*.

3.2 População e Amostra

Os Modelos de Três e Cinco Fatores propostos por Fama & French (1993 e 2015), pressupõem a análise dos retornos dos ativos em diferentes momentos ao longo do tempo, bem como a análise em *cross-section* das diferentes variáveis estimadas. No Brasil, as pesquisas que utilizaram esses modelos, analisam séries temporais a partir do final da década de 80. Este trabalho, tem como mote o estudo da precificação dos ativos listados no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), da [B]³, criado em 2005.

A janela temporal selecionada dá-se de maio de 2006 a dezembro de 2019, devido às próprias características metodológicas do modelo, seguindo os passos dos autores, definiu-se como proxy do retorno do mercado o Índice BOVESPA (Ibovespa), sendo este o principal indicador de desempenho do mercado nacional, e como proxy do retorno do ativo livre de risco o retorno mensal do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC).

Os passos para a construção de cada um dos fatores foram realizados seguindo Fama e French (1992b;1993; 2015). Para tal, foram selecionadas informações fiscais das empresas listadas na [B]³ entre 2007 a 2019 e, subdividiu-se a janela temporal em quatro períodos a serem trabalhados, sendo eles descritos na tabela abaixo.

Quadro 3: Janelas Temporais da Pesquisa

$t - 2$	Compreende o período entre 2003 a 2017.	Janela temporal de cálculo do fator de investimento.
$t - 1$	Compreende o período entre 2004 a 2018.	Janela temporal do cálculo dos fatores de investimento, lucratividade e <i>book - to - market</i> .
t	Compreende o período entre 2005 a 2019.	Janela temporal do cálculo dos retornos.
$t + 1$	Compreende o período entre 2006 a 2020.	Janela temporal do cálculo dos retornos.

Elaboração: a Autora

Excluíram-se da amostra as empresas financeiras, devido ao seu índice de endividamento e, ainda

aquelas que não apresentavam:

- Cotações mensais consecutivas por um período mínimo entre 24 – 60 meses precedentes a julho do período t ;
- Cotações mensais consecutivas para o período de 12 meses posteriores ao de formação de carteiras;
- O Patrimônio líquido com saldo positivo em 31 de dezembro do ano anterior a formação do portfólio, para a formação do fator *book-to-market*;
- O Valor de Mercado das empresas em 30 de junho, do período t , com tolerância dos 30 dias prévios, para a construção do fator tamanho;
- O *Capital Expenditure* (CAPEX) em 31 de dezembro dos dois períodos anteriores ($t-1$ e $t-2$) a formação do portfólio, para o cálculo do fator investimento;
- Lucro Líquido em 31 de dezembro de do período $t-1$ a formação do portfólio, para o cálculo do fator lucratividade.

As ações preferenciais e ordinárias de uma mesma empresa foram consideradas ativos diferentes, devido ao baixo volume de ações listadas na $[B]^3$. Dessa forma, tem-se duas ações da mesma empresa compõem diferentes fatores de risco.

A amostra populacional inicial é de 419 ativos não financeiros dentro do período amostral de 2005 a 2019. A média global de ativos analisados por ano foi de 186, em 15 anos o número máximo de ações é de 242 em 2019 e, o número mínimo de ações é de 105 em 2005. A diferença entre a população global dos ativos listados no mercado brasileiro e, a amostra analisada dá-se após realizar os passos de limpeza de amostra descrito anteriormente. Cada um dos portfólios dependentes contou um número mínimo de três ações como o indicado nos procedimentos dos trabalhos de Málaga e Securato (2004), Mussa, Rogers e Securato (2009) e Maciel (2019), para o mercado brasileiro. O quadro 3, abaixo, apresenta o volume de empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial entre 2005 e 2019.

Tabela 1 – Comparativo entre a amostra de ativos pertencentes ao ISE e ao Mercado ano a ano.

Ano	Amostra ISE	Amostra Mercado
2006	28	105
2007	34	157
2008	32	184
2009	30	172
2010	33	183
2011	38	187
2012	37	192
2013	37	203
2014	40	202
2015	39	207
2016	34	202
2017	34	227
2018	29	237
2019	30	242

Elaboração: Autora

Os dados foram coletados na Plataforma Económica® em junho de 2020; a preparação e limpeza dos dados foi feita através do programa *Excel*®, da *Microsoft*®. A análise deles foi realizada através do *software* estatístico R.

3.3 Os *inputs* das séries temporais

As variáveis explicativas das regressões de séries temporais representam as sensibilidades em relação aos fatores (ROGERS e SECURATO, 2009), sendo elas o retorno sobre os portfólios do mercado, tamanho, *book-to-market*, lucratividade e investimentos.

3.3.1 Cálculo dos Retornos das Ativos

Por se tratar de uma série temporal com capitalização contínua, optou-se por calcular os retornos dos ativos em sua forma logarítmica (CAMPBELL, *et al* 1997), para que os resultados aproximem de uma curva de distribuição normal. De forma que, o cálculo dos retornos individuais, compreendido pelo período de 2010 a 2018, é dado pela equação descrita a seguir:

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \times 100. \quad (9)$$

Em que, $R_{i,t}$ é a taxa de retorno mensal da ação i no tempo t , P_t é o preço do fechamento da ação i no tempo t e P_{t-1} é o preço do fechamento da ação i no tempo $t-1$.

3.3.2 As Variáveis Explicativas

O primeiro passo para a construção do modelo de 5 fatores é analisar cada um dos elementos que compõem os fatores, sendo eles o tamanho da empresa, dado pelo valor de mercado (ME), o valor do *book-to-market*, a lucratividade e os investimentos padrões, na média dos retornos a serem analisados (FAMA e FRENCH, 2015).

O valor de mercado ($ME_{i,t}$) de cada uma das ações i no tempo t é calculado pelo preço da ação i tempo t , multiplicado pelo volume negociado i , t , como o descrito na equação a seguir:

$$ME_{i,t} = P_{i,t} \times Vol_{i,t} \quad (10)$$

Onde, $ME_{i,t}$ é o valor de mercado; $P_{i,t}$, preço da ação i , no tempo t e, $Vol_{i,t}$, volume de ações i comercializados no tempo t . Após calcular o valor de mercado, todas ações listadas na [B]³ serão ordenadas de forma crescente. Em seguida, serão divididas em dois grupos, *Small* (S), empresas com menor valor de mercado e, *Big* (B), empresas com maior valor de mercado, sendo a linha de corte a mediana do ME. O valor de mercado funciona como um constante a ser combinado com as demais variáveis descritas a seguir para a construção de cada um dos fatores.

O valor contábil (BE), que é obtido através do Patrimônio Líquido da empresa, em dezembro do período $t - 1$. Ele é utilizado, juntamente com o valor de mercado das ações no fechamento em dezembro do $t - 1$, para a construção da variável *book-to-market*, demonstrada na equação a seguir:

$$BE/ME_{i,t} = \frac{PL_{i,dez(t-1)}}{ME_{i,dez(t-1)}} \quad (11)$$

Em que, $BE_{i,t}/ME_{i,t}$, é o valor *book-to-market* do ativo i no tempo t , $PL_{i,dez(t-1)}$, é o patrimônio líquido da empresa i no fechamento do tempo $t-1$ e, $ME_{i,dez(t-1)}$, é o valor de mercado da empresa i no fechamento do tempo $t-1$. O valor *book-to-market*, é ordenado e obtém-se três novos grupos, o *Low*, aqueles abaixo de 30% do valor *book-to-market*, *Neutral*, aqueles entre 30 – 70% do valor *book-to-market* e, *High*, aqueles acima de 70% do valor *book-to-market*. Os pontos de interseção entre o valor de mercado e o $BE_{i,t}/ME_{i,t}$, constroem 6 novos portfólios (SL , SN , SB , BL , BN e BH), descrito a seguir como em Securato (2009).

Quadro 4: Formação de Carteiras baseadas no Tamanho e valor *book-to-market*.

HML SMB	<i>Small</i>	<i>Big</i>
Acima de 70%	<i>Small High</i>	<i>Big High</i>
Entre 30 – 70%	<i>Small Neutral</i>	<i>Big Neutral</i>
Abaixo de 30%	<i>Small Low</i>	<i>Big Low</i>

Elaboração: Securato (2009).

Esses seis portfólios são a base para a formação dos fatores *Small minus Big* (SMB), em que subtrai-se dos portfólios com menor valor de mercado com os de maior valor de mercado e o portfólio *High minus Low* (HML), sendo que subtrai-se dos portfólios com valor *book-to-market* mais elevados, daqueles com portfólios com valor *book-to-market* menos elevados.

O portfólio SMB para o fator *book-to-market* é formado a partir da seguinte equação:

$$SMB_{BE/ME} = \frac{(SH + SN + SL)}{3} - \frac{(BH + BN + BL)}{3} \quad (13)$$

Em que, $SMB_{BE/ME}$ é o portfólio SMB para o fator *book-to-market*; SH , é o portfólio *small-high*; SN , é o portfólio *small minus neutral*; SL , é o portfólio *small minus big*; BH , é o portfólio *big-high*; BN , é o portfólio *big-neutral*; BL , é o portfólio *big-low*.

Já, para se calcular o fator *High minus Low*, deve-se somar os portfólios com maior *BE/ME*, o *SH* e o *BH* e, dividir por dois. Em sequência, deve-se tirar a média aritmética do fator *BE/ME*. Ao final, subtrai-se o resultado da primeira equação com a da segunda, obtém-se o fator HML, como o demonstrado abaixo:

$$HML = \frac{[(SH + BH) - (SL + BL)]}{2} \quad (14)$$

O próximo passo é calcular a lucratividade das empresas nos portfólios formados em junho do ano t . A partir das demonstrações contábeis ao final do ano fiscal (31/12) do período $t - 1$, calcula-se o lucro operacional, obtido a partir da subtração das receitas anuais dos custos das mercadorias vendidas, os custos financeiros, vendas e despesas administrativas, e o divide pelo patrimônio líquido da empresa no mesmo período, como o demonstrado pela fórmula abaixo:

$$Lucr_{i,t} = \frac{Lop_{i,dez(t-1)}}{PL_{i,dez(t-1)}} \quad (15)$$

Em que, $Lucr_{i,t}$ é a lucratividade da empresa i no tempo t ; $Lop_{i,dez(t-1)}$, é o lucro operacional da empresa i no tempo t ; $PL_{i,dez(t-1)}$, é o patrimônio líquido da empresa i no tempo t . A partir do cálculo da lucratividade, ordenam-se as ações em três novos grupos, o *Weak*, aqueles abaixo de 30% da lucratividade, *Neutral*, aquelas entre 30 – 70% da lucratividade e, *Robust*, aquelas acima de 70% da lucratividade. Os pontos de interseção entre o valor de mercado e a lucratividade, formam 6 novos portfólios (*SW*, *SN*, *SR*, *BW*, *BN* e *BR*), como o demonstrado a seguir, como em Rogers e Securato (2009).

Quadro 5: Formação de Carteiras baseadas no Tamanho e Lucratividade.

RMW SMB	<i>Small</i>	<i>Big</i>
Acima de 70%	<i>Small Robust</i>	<i>Big Robust</i>
Entre 30 – 70%	<i>Small Neutral</i>	<i>Big Neutral</i>
Abaixo de 30%	<i>Small Weak</i>	<i>Big Weak</i>

Elaboração: a Autora.

Os seis portfólios descritos no quadro acima serão aqueles que formarão o fator *Robust minus Weak* (RMW), em que subtraia os portfólios com maior lucratividade daqueles com menor lucratividade.

$$SMB_{Lucr} = \frac{(SR + SN + SW)}{3} - \frac{(BR + BN + BW)}{3} \quad (16)$$

Em que, SMB_{Lucr} é o portfólio SMB para o fator lucratividade; SR , é o portfólio *small – robust*; SN , é o portfólio *small – neutral*; SW , é o portfólio *small – weak*; BR , é o portfólio *big – robust*; BN , é o portfólio *big – neutral*; BW , é o portfólio *big – weak*.

Para se calcular o portfólio *Robust minus Weak* deve-se tirar a média aritmética dos portfólios com maior lucratividade, o SR e o BR . Em sequência, deve-se tirar a média aritmética dos portfólios menor lucratividade o SW e o BW . Ao final, subtrai-se o resultado da primeira equação com a da segunda, obtém-se o fator RMW, como o demonstrado abaixo:

$$RMW = \frac{[(SR + BR) - (SW + BW)]}{2} \quad (17)$$

A última variável a ser calculada é a de investimento para os portfólios formados a partir de junho do tempo t . Essa variável mensura o crescimento do total de ativos no ano fiscal $t - 2$ para o ano $t - 1$. Para isso subtrai-se, do total de ativos do período $t - 1$, o total de ativos do período $t - 2$, em seguida divide o resultado da operação pelo total de ativos no período $t - 2$. Para construir essa variável optou-se por substituir o ativo total pelo *Capital Expenditure* (CAPEX), a fim de captar melhor os investimentos, como descrito a seguir:

$$Inv_{i,t} = \frac{CAPEX_{i,(t-1)} - CAPEX_{i,(t-2)}}{CAPEX_{i,(t-2)}} \quad (18)$$

Em que $Inv_{i,t}$ é o volume total de investimentos do ativo i no tempo t , $TAtv_{i,(t-1)}$, o total de ativos i no tempo $t - 1$, $TAtv_{i,(t-2)}$, o total de ativos i no tempo $t - 2$. A partir do cálculo do investimento

realizado pelas empresas, ordena-se as ações em três novos grupos, como o realizado anteriormente, o *Conservative*, aqueles abaixo de 30% do investimento, *Neutral*, aqueles entre 30 – 70% do investimento e, *Agressiva*, aqueles acima de 70% do investimento. Os pontos de interseção entre o valor de mercado e o investimento, formam 6 novos portfólios (*SC*, *SN*, *SA*, *BC*, *BN* e *BA*), como o demonstrado no quadro a seguir.

Quadro 6: Formação de Carteiras baseadas no Tamanho e Investimento.

CMA SMB	<i>Small</i>	<i>Big</i>
Acima de 70%	<i>Small Agressiva</i>	<i>Big Agressiva</i>
Entre 30 – 70%	<i>Small Neutral</i>	<i>Big Neutral</i>
Abaixo de 30%	<i>Small Conservative</i>	<i>Big Conservative</i>

Elaboração: a Autora

Os seis portfólios descritos no quadro acima serão aqueles que formarão o fator *Conservative Minus Agressiva* (CMA), em que se subtrai os portfólios com maior investimento daqueles com menor investimento.

$$SMB_{Inv} = \frac{(SC + SN + SA)}{3} - \frac{(BC + BN + BA)}{3} \quad (19)$$

Em que, SMB_{Inv} é o portfólio SMB para o fator investimentos; *SC*, é o portfólio *small-conservative*; *SN*, é o portfólio *small - neutral*; *SA*, é o portfólio *small – agressiva*; *BC*, é o portfólio *big-conservative*; *BN*, é o portfólio *big-neutral*; *BA*, é o portfólio *big – agressiva*.

Para se calcular o portfólio *Conservative minus Agressiva* deve-se tirar a média aritmética, o *SC* e o *BC*. Em sequência, deve-se tirar a média aritmética o *SA* e o *BA*. Ao final, subtrai-se o resultado da primeira equação com a da segunda, obtêm-se o fator CMA, como o demonstrado abaixo:

$$CMA = \frac{[(SC + BC) - (SA + BA)]}{2} \quad (20)$$

Calcula-se, por fim, o fator *Small minus Big* (SMB), que é dado pelo somatório dos portfólios *Small minus Big* para a variável *book-to-market* ($SMB_{BE/ME}$), *Small minus Big* para a variável investimentos (SMB_{Inv}), *Small minus Big* para a variável lucratividade (SMB_{Lucr}) e, divide o resultado da operação por 3, como o demonstrado na equação a seguir.

$$SMB = \frac{(SMB_{BE/ME} + SMB_{Lucr} + SMB_{Inv})}{3} \quad (21)$$

3.3.3 O prêmio pelo Risco de Mercado

O prêmio pelo risco do mercado do modelo CAPM é incorporado ao modelo de Fama e French (2015), ele é obtido pela diferença entre o retorno balanceado mensalmente da carteira do mercado $[B]^3$, e a taxa do ativo livre de risco, dada pelo retorno da taxa do Sistema de Liquidação e Custódia (SELIC), colhida no site do Banco Central do Brasil. O retorno da carteira do mercado é descrito pela equação (22), enquanto o retorno do ativo livre de risco é descrito pela equação (9). Sua representação no modelo de 5 fatores é $(R_M - R_F)$, onde R_M é o retorno do mercado e, R_F , é o retorno do ativo livre de risco.

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^n \frac{VM_{i,t}}{VM_{p,t}} (R_{i,t}) \quad (22)$$

3.3.4 As Variáveis Dependentes

O retorno mensal médio dos portfólios, formados pela combinação tamanho – *book – to- market*, tamanho-lucratividade e tamanho-investimento, são as variáveis dependentes e regredidos pelos fatores SMB, HML, RMW e CMA. A estimação das variáveis dependentes seguiu os procedimentos realizados por Fama e French em seu modelo.

Em junho de cada ano do período t , as ações são ordenadas pelo seu tamanho (ME), de forma crescente (*Small to Big*), e divididas em quintis. Em seguida, estas mesmas ações são ordenadas crescentemente (*Low to High*), de acordo com a segunda variável e, também dividida em quintis. As

interseções entre a variável tamanho e, a segunda variável nos quintis formam os portfólios correspondentes às variáveis dependentes. Dessa forma, tem-se os portfólios (i) tamanho e BE/ME, (ii) tamanho e lucratividade e (iii) tamanho e investimento. São formados 25 portfólios para cada uma das variáveis analisadas na segunda classificação. As variáveis dependentes, foram calculadas como excessos de retorno desses portfólios em relação ao ativo livre de risco, sendo os retornos desses portfólios ponderados pelo valor de mercado dos ativos que os compõem.

3.3.5 A variável ISE

A variável ISE é utilizada para capturar a presença de uma empresa ou, a sua ausência no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e, dessa forma analisar se ela apresenta um retorno superior ou equivalente aos das ações que não optaram pelo argumento da sustentabilidade.

Para tal, divide-se as empresas em dois grupos: o primeiro é o grupo *Yes* (Y) que é formado por empresas que estão presentes no ISE no tempo t e o segundo grupo é o *No* (N), que é formado por empresas que não estão presentes no ISE, no tempo t .

Após a separar as empresas nos grupos *Yes* e *No*, tomou-se o retorno médio mensal das empresas listadas no tanto no grupo *Yes*, quanto para aquelas empresas do grupo *No*. Após tomar os retornos realizou-se a média ponderada dos mesmos tem-se:

$$RY_t = \frac{RY_{1t} + RY_{2t} + \dots + RY_{nt}}{n_t} \quad (23)$$

Em que, RY_t é o retorno da variável *Yes* no tempo t . E, RY_n é o retorno dos n ativos para a variável *Yes* no tempo t , n é o número total de ativos no grupo *Yes* no tempo t . Já para a variável *no*, temos a seguinte descrição.

$$RN_t = \frac{RN_{1t} + RN_{2t} + \dots + RN_{mt}}{m_t} \quad (24)$$

RN_t , é a média dos retornos dos portfólios *No*; RN_m , é o retorno da empresa m , no tempo t e, m , é o número total das empresas no portfólio N .

Assim como, no trabalho de Azevedo, Santos e Campos (2016), as variáveis são rebalanceadas anualmente e, subtrai-se a média dos retornos do grupo *Yes* da média dos retornos do grupo *No*. Tem-se, dessa forma, o portfólio *Yes Minus No* (YMN), como o demonstrado na equação a seguir.

$$YMN = Y_n - N_m \quad (25)$$

3.4 O Modelo de Sustentabilidade

Após a estimação de cada uma das variáveis, dependentes e independentes, a partir de regressões de séries temporais, estas, foram apresentadas em uma regressão em *cross-section*. A regressão em *cross-section* é apresentada a seguir.

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW_t + c_iCMA_t + y_iISE_t \varepsilon_{it} \quad (26)$$

Onde, R_{it} o retorno esperado do ativo i no tempo t ; $\beta_i, s_i, h_i, r_i, c_i$ e y_i são os indicadores da sensibilidade dos retornos em relação ao mercado; R_{Ft} retorno do ativo livre de risco F no tempo t ; $(R_{Mt} - R_{Ft})$ é prêmio da carteira de mercado no tempo t ; SMB_t é o prêmio pelo fator tamanho no tempo t ; HML_t é o prêmio pelo fator *book-to-market* no tempo t ; RMW_t é o fator de liquidez; CMA_t é o fator de investimento, ISE_t é o fator de sustentabilidade e ε_{it} é erro aleatório do modelo do ativo i no tempo t .

3.5 Estimação do Modelo

Seguindo os passos de Fama e French (2015), o modelo de sustentabilidade foi estimado através da regressão de dois passos, tal como descrita por Fama e MacBeth (1973), para os cinco fatores do modelo, o retorno do mercado ($R_M - R_F$), o *book-to-market* (HML), a lucratividade (RMW), o investimento (CMA) e, o novo fator de sustentabilidade, uma vez que essa tem se mostrado robusta para o cálculo dos modelos fatoriais (FAMA e FRENCH, 2006).

O primeiro passo, foi a realização de uma regressão de série temporal para estimar os fatores de sensibilidade das variáveis explicativas. Os coeficientes de sensibilidade são ordenados a partir do seu tamanho, são estimados pela equação a seguir (27):

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + \tilde{\varepsilon}_{it} \quad (27)$$

Em que, $R_{it} - R_{ft}$ o excesso de retorno do ativo i no tempo t ; α_i , é o intercepto do modelo; $R_{Mt} - R_{Ft}$, é o excesso de retorno esperado do portfólio do mercado no tempo t e, $\tilde{\varepsilon}_{it}$, é o termo de erro observado para o ativo i no tempo t . Para que o retorno do excedente do ativo, seja completamente explicado pelo seu prêmio de risco, o termo de intercepto na regressão de série temporal é zero para cada um dos ativos.

O segundo passo, foi realizar uma regressão em *cross-section*, para estimar o modelo. A *cross-section*, é regredida para cada mês subsequente, ao da estimação dos β s, sendo dada pela equação (28):

$$R_{it} = \hat{\gamma}_{0t} + \hat{\gamma}_{1t}\beta_i + \hat{\gamma}_{2t}\beta_i^2 + \hat{\gamma}_{2t}S_{ei} + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

Onde, R_{it} , é o retorno esperado do ativo i do período $t - 1$ ao período t ; $\hat{\gamma}_{0t}$, $\hat{\gamma}_{1t}$ e $\hat{\gamma}_{2t}$, são os coeficientes estimados no tempo t ; $\hat{\gamma}_{1t}$, assume a condição de $E(\hat{\gamma}_{1t}) = E(\hat{R}_{mt}) - E(\hat{R}_{0t}) > 0$; β_i , é o beta do mercado; β_i^2 , é o quadrado do beta do mercado e, atende-se a condição $E(\hat{\gamma}_{2t}) = 0$; S_{ei} , é o desvio-padrão dos erros das regressões, calculado para estimar os betas de cada ativos e, ε_{it} ,

é o termo de distribuição independente com média zero. Os testes realizados pelos autores, concluiu que a relação entre o risco sistemático e o retorno esperado é linear e positiva.

Ao final dos procedimentos é necessário contar com 75 portfólios balanceados para cada um dos fatores ao final de cada junho do tempo t , a partir da metodologia 5 x 5. Inicialmente, as ações são alocadas nos 5 grupos ordenados por tamanho (*Small – Big*), tendo o retorno do Ibovespa como *breakpoints*, para os quintis. Em sequência elas são reordenadas em cinco grupos a partir da variável *book-to-market* (*Low – High*), formam-se assim os 25 portfólios tamanho – BE/ME.

Novamente, ordena-se a partir da variável tamanho, 5 grupos ordenados por tamanho (*Small – Big*), reordena-se as ações a partir da variável lucratividade em 5 grupos, das empresas com menor lucratividade para aquelas com maior lucratividade (*Low – High*), forma-se então os portfólios os 25 portfólios tamanho – OP. Por último, a partir do ordenamento dos 5 grupos pela variável tamanho, reordena-se os portfólios em cinco grupos a partir da variável investimento, a partir daqueles com investimentos conservadores (*Low*), para aqueles com investimentos mais agressivos (*High*), forma-se então os 25 portfólios da variável tamanho – Inv. A variável ISE, representada no modelo YMN, será regredida na *cross-section* para o retorno dos ativos.

O quadro 7, a seguir, apresenta a relação entre cada um dos objetivos específicos e as etapas de estimação do modelo.

Quadro 7: Relação entre os objetivos específicos, metodologia e referencial teórico

Objetivo Específico	Variáveis	Estimação do modelo	Base Teórica
Construir o fator de sustentabilidade baseado no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).	ISE	Regressão de Série Temporal	XIAO <i>et al.</i> , 2012; AZEVEDO <i>et al.</i> , 2016.
Estimar o fator de sustentabilidade após controlar para os 5 fatores de Fama e French (2015), utilizando a regressão de dois passos	$(R_m - R_f)$; SMB; HML RMW e CMA ISE	Regressão de Série Temporal	FAMA e FRENCH, 1993; ROGERS e SECURATO, 2009; XIAO <i>et al.</i> , 2012; FAMA e FRENCH, 2015; ZAKRYA, 2018.

proposta por Fama e Macbeth (1973).			
Compreender como o fator sustentabilidade pode auxiliar na explicação das variações dos retornos de companhias listadas na [B] ³ .	$R_{it} - R_{ft}$ $= \alpha_i + \beta_i(R_{Mt} - R_{ft})$ $+ s_i \text{SMB}_t$ $+ h_i \text{HML}_t$ $+ r_i \text{RMW}_t$ $+ c_i \text{CMA}_t$ $+ y_i \text{YMN}_t$	<i>Cross - section</i>	FAMA e FRENCH, 1993; FAMA e FRENCH, 2015; ORSATO <i>et al.</i> , 2012; HAWN, 2018; DYCK <i>et al.</i> , 2019.

Elaboração: A autora

3.6 Testes do Modelo

Para atestar a validade do modelo de Fama e French é necessário que se realize testes estatísticos, seguindo os passos dos trabalhos de Fama e French (1993, 2015)

3.5.1 O teste de Gibbons, Ross e Shanken – GRS

O presente trabalho seguiu os passos de Fama e French (2015), dessa forma é fundamental a aplicação do teste de Gibbons, Ross e Shanken (1989). O teste GRS é um método de análise estatística multivariada, que, visa verificar se o conjunto dos interceptos de uma regressão de série temporal é igual a zero, ou seja, se o modelo explica o retorno médio dos portfólios. O teste GRS testa as seguintes hipóteses:

H_0 : os interceptos não são estatisticamente diferentes de zero, para $\forall_i = 1, \dots, N$;

H_1 : os interceptos são estatisticamente diferentes de zero, para $\forall_i = 1, \dots, N$.

Espera-se que a hipótese nula não seja rejeitada, ou seja, que os interceptos sejam estatisticamente

iguais a zero. O teste GRS é aplicado a cada um dos 25 portfólios ordenados a partir do tamanho e, se apresenta como uma estatística F , em que se estima as restrições de uma equação desde o início do processo de estimação, não centralizada e com N e $N - T - K$ graus de liberdade, descrito como na equação a seguir:

$$\left(\frac{T}{N}\right)\left(\frac{T - N - K}{T - K - 1}\right)\left[\frac{\hat{\alpha}_0' \hat{\Sigma}^{-1} \hat{\alpha}_0}{1 + \bar{\mu}' \hat{\Omega}^{-1} \bar{\mu}}\right] \sim F(N, T - N - K) \quad (27)$$

Onde, N é o número de portfólios analisados; T é o número de regressões observadas; K é o número de fatores analisados, sendo eles HML, RMW e CMA; $\hat{\alpha}_0$ é o vetor com os interceptos estimados das regressões; $\hat{\Sigma}^{-1}$ é o inverso da matriz de covariância dos resíduos; $\bar{\mu}$ é a média dos fatores; $\hat{\Omega}^{-1}$ é o inverso da matriz de covariância dos fatores.

3.5.2 Teste de multicolineariedade

Uma das hipóteses do modelo de Cinco Fatores é a presença de multicolineariedade entre as variáveis explicativas. A multicolineariedade é essencialmente um fenômeno amostral da regressão e, que se refere a existência de uma relação linear perfeita, ou quase perfeita, entre duas ou mais variáveis independentes (GUJARATI, 2011). Ela surge a partir da estimação dos fatores de sensibilidade das variáveis independentes do modelo.

A presença de multicolineariedade perfeita torna impossível a obtenção dos coeficientes dos parâmetros por mínimos quadrados ordinários (MQO). A presença de multicolineariedade imperfeita permite que os estimadores sejam obtidos, mas, eles perdem a característica de variância mínima, uma vez que as duas variáveis dão fortemente correlacionadas.

Para se identificar a presença de multicolineariedade, optou-se por utilizar o teste de Fator de Inflação de Variância (FIV), que demonstra o quanto a variância de um dos estimadores é inflada pela presença da multicolineariedade. O FIV é definido como:

$$FIV = \frac{1}{(1 - R_{ij}^2)} \quad (28)$$

Onde, R_{ij}^2 representa o coeficiente de correlação entre a variável i e a variável j . Quando, R_{ij}^2 tende a 1, o FIV tende ao infinito, ou seja, quando a colinearidade aumenta a variância entre os estimadores aumentam (GUJARATI, 2011). O aumento do R^2 , faz com que a estatística t seja insignificante para o teste de hipótese. Tem-se então as hipóteses que em que

H_0 = Quanto maior a $Var(\hat{\beta}_j) \rightarrow \infty$, maior a tendência de que $R^2 \rightarrow 1$.

H_1 = Quanto menor a $Var(\hat{\beta}_j) \rightarrow \infty$, maior a tendência de que $R^2 \rightarrow 0$.

A presença de multicolineariedade pode ser minimizada pelo aumento do tamanho da amostra, pela transformação das variáveis e, pela exclusão e/ou inclusão de variáveis no modelo.

3.5.3 Teste de autocorrelação

A correlação está relacionada às hipóteses de Gauss-Markov para análise das séries temporais, e indica a não existência de correlação serial, ou dependência temporal, entre os erros aleatórios (ε) do modelo (WOOLDRIDGE, 2012). Dada por

$$corr(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, \text{ para todo } i \neq j. \quad (29)$$

Em que ε_i , representa o termo de erro da variável i e ε_j , representa o termo de erro da variável j . Quando esta hipótese é violada, tem-se que os termos de erro sofrem de autocorrelação (WOOLDRIDGE, 2011). Na presença da autocorrelação os estimadores, se tornam ineficientes para a variância dos estimadores de MQO, uma vez que se subestima os erros padrões dos coeficientes e, torna inválida as estatísticas t e F .

Para se testar a autocorrelação foi utilizado o teste da estatística d de Durbin e Watson, é a razão da soma das diferenças entre os resíduos sucessivos para todo o período, elevadas ao quadrado e soma do quadrado dos resíduos (SQR).

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{\varepsilon}_t^2} \quad (32)$$

Onde, d é o resultado do teste estatístico, n é o número de observações, t o número de períodos consecutivos, $\hat{\varepsilon}_t$ resíduo do período t , $\hat{\varepsilon}_{t-1}$ resíduo do período $t - 1$. As hipóteses consideradas pelo teste são:

H_0 : Os termos de erro não são correlacionados;

H_1 : Os termos de erro são positivamente ou negativamente correlacionados.

Sua principal vantagem de trabalho é que ela se baseia nos resíduos estimados (GUJARATI, 2011). O valor do teste de da estatística d é sempre um valor de zero a quatro e que, obedece às seguintes regras de decisão:

Quadro 7: Quadro de regras de decisão Estatística d de Durbin-Watson

Hipótese Nula	Decisão	Se
Não há auto correlação positiva	Rejeitar	$0 < d \leq d_L$
Não há auto correlação positiva	Sem decisão	$d_L \leq d \leq d_U$
Não há auto correlação negativa	Rejeitar	$4 - d_L \leq d \leq 4$
Não há auto correlação negativa	Sem decisão	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Nenhuma auto correlação, positiva ou negativa	Não rejeitar	$d_U < d < 4 - d_U$

Elaboração: Gujarati (2011)

Onde, d é o valor estatístico estimado, d_L é o limite inferior e d_U é limite superior.

3.6.4 Teste de Breusch – Pagan

Para as análises em *cross-section* e de séries temporais, deve-se levar em consideração as hipóteses de Gauss – Markov de homocedasticidade. Essa hipótese enuncia que a variância do termo não observável de ε , condicionado a variável explicativa x , é constante, ou seja $Var(\varepsilon|x) = \sigma^2$ (WOOLDRIDGE, 2012). Caso essa hipótese seja violada, tem-se a heterocedasticidade na qual, os

erros padrões dos coeficientes perdem suas características *BLUE*. O teste de Breusch – Pagan (BP) (1979), é comumente utilizado para detectar quaisquer formas lineares de heterocedasticidade, considera que os erros de estimação do modelo são normalmente distribuídos. As hipóteses testadas para o teste de BP são as mesmas testadas para homocedasticidade:

H_0 a variância dos resíduos quadráticos é constante;

H_1 a variância dos resíduos quadráticos é não constante.

Os passos para a realização do teste de Breusch-Pagan são (i) obtém-se os quadrados dos resíduos de MQO ($\hat{\varepsilon}^2$), para cada observação; (ii) realizar a regressão dos resíduos quadráticos do modelo e guarde o R-quadrado da regressão ($R_{\hat{\varepsilon}^2}^2$); por último, construa a estatística F . Para rejeitar a hipótese nula de homocedasticidade, o *p-valor* deve ser suficientemente pequeno.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos pelo modelo proposto serão apresentados e percorridos ao longo desta seção. Apresentam-se na seguinte ordem: as estatísticas descritivas das variáveis e as características dos portfólios dependentes e de cada um dos fatores, a fim de identificar se há algum prêmio por eles; em sequência, os resultados das regressões de primeiro passo, do teste GRS; por último, os resultados das regressões em *cross-section* e, os testes estatísticos descritos na sessão anterior, tanto para o modelo proposto por Fama e French em 2015, quanto para o modelo de Sustentabilidade, concomitantemente.

4.1 Estatísticas Descritivas dos Fatores *right-hand-side*

Discorre-se aqui a respeito das estatísticas descritivas (média, desvio padrão e estatística t) das variáveis independentes quem compõem os modelos de sustentabilidade e de 5 fatores de Fama e French. Elas são apresentadas a seguir na ordem em que foram aderidos ao modelo. A construção e a estimação dos fatores, obedeceram aos critérios de seleção propostos pelos autores seminais.

Essa medida de controle, tem o intuito de manter a comparabilidade entre o modelo de Sustentabilidade e o modelo de 5 fatores para o mercado brasileiro para o período escolhido. As variáveis foram nomeadas como MKT, para mercado; SMB, para tamanho; HML, para *book-to-market*; CMA, para investimento; RMW, para lucratividade e ISE para sustentabilidade e, são apresentadas a seguir na Tabela 2.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos fatores dos modelos de cinco fatores e de sustentabilidade

	MKT	SMB	HML	RMW	CMA	ISE
Média	0,26	0,86	0,15	0,03	-0,92	-0,007
Desvio Padrão	1,81	13,18	1,82	0,13	8,36	0,04
Estatística t	1,72	0,82	1,02	0,04	-0,26	-1,92
P-valor	0,07	0,41	0,31	0,97	0,79	0,05

Elaborado pela Autora

Observou-se que, os fatores com maior média de prêmio de mercado foram os fatores SMB, MKT e HML, seus resultados foram iguais a 0,86, 0,26 e 0,15 respectivamente. O fator RMW possui uma média dos retornos muito próxima a zero de 0,03. Mas, o p-valor dos fatores é superior a 5%, o que não permite que se rejeite a hipótese nula de que a média dos retornos é estatisticamente igual a zero.

Já os fatores CMA e ISE possuem uma média de prêmio de mercado negativo de -0,92, para o primeiro e, -0,007, para o segundo, sendo que, o p-valor do primeiro é igual a 0,79, o que não permite que se rejeite a hipótese nula. Mas, para a variável ISE, o p-valor é igual a 0,05 e, demonstra a significância estatística desse fator. Os resultados encontrados corroboram com aqueles encontrados no trabalho de Fama e French (2015), que preconiza que a variável formada pelos investimentos deve ser inversa às variáveis formadas pelo valor *book-to-market* e investimento. Este resultado também foi observado por Carvalho et al. (2021), em seu trabalho para o mercado brasileiro.

O desvio padrão das variáveis ISE, igual a 0,04 e, RMW, igual a 0,13, são pequenos. Um desvio padrão pequeno demonstra que a amostra é homogênea e, está bem ajustada a reta de regressão. A partir da análise estatística das médias dos retornos de cada uma das variáveis explicativas realizou-se a análise da correlação cada um dos fatores apresentada na Tabela 3.

A lucratividade apresenta correlação positiva com os fatores MKT, igual a 0,09, tamanho (SMB), igual a 0,76 e, por último HML, igual a 0,43. Para o mercado brasileiro, as empresas com maior valor de mercado têm maiores retornos (SECURATO, 2003) e, tem uma relação positiva com a lucratividade. Esses resultados, são contrários aos apresentados por Fama e French (2015), no qual as empresas com menor valor são negativamente correlacionadas com a variável lucratividade e mercado. Para os autores seminais, as empresas com menor valor de mercado tendem a ser mais lucrativas e, também apresentam os melhores retornos.

A variável investimento é negativamente correlacionada a todas as variáveis, o que demonstra que ela caminha em sentido oposto ao das demais variáveis. A exceção é a variável ISE, que é igual a zero. Uma correlação igual a zero, indica a ausência da mesma. O fator ISE, por sua vez, possui uma correlação positiva apenas com os fatores HML, igual a 0,12 e, RMW, igual a 0,05. A variável ISE é negativamente correlacionada com as variáveis MKT (-0,05) e SMB (-0,16). Os resultados apresentados indicam que, a sustentabilidade está correlacionada ao valor *book-to-market* (HML) e, ao índice de lucratividade.

O valor *book-to-market*, é um importante indicador financeiro, ele diz quanto o valor contábil de uma empresa está capturando do valor de mercado da mesma. Por conseguinte, o quanto uma empresa pode exceder em seu valor de mercado e gerar retornos futuros (GILIO, 2009). Quanto mais próximo a 1, mais ajustados estão os valores de mercado e contábil e, menor a oscilação de mercado. Já a lucratividade, indica a capacidade de retorno de uma empresa após a realização de suas atividades operacionais (DAMODARAN, 2012). Os resultados apresentados indicam que, a sustentabilidade empresarial deve ajustar sua gestão dos custos de transação, prezar pela qualidade e credibilidade das informações transmitidas (ECCLES *et al*, 2011).

Os resultados da correlação entre os fatores são apresentados na tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Tabela de correlação entre os fatores

	MKT	SMB	HML	CMA	RMW	ISE
CAPM	1					

SMB	-0,005	1				
HML	-0,02	0,43	1			
CMA	-0,02	-0,19	-0,18	1		
RMW	0,09	0,76	0,42	-0,26	1	
ISE	-0,05	-0,16	0,12	0	0,05	1

Elaborado pela Autora

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

Discorre-se, nesta seção, sobre as estatísticas descritivas dos portfólios explicados, ou *left-hand-side* (LHS). Eles foram estimados tanto para o modelo de 5 fatores, quanto para o modelo de sustentabilidade. Apresentam-se as médias de cada um dos portfólios, seus desvios padrão e as médias de cada um dos fatores formadores dos portfólios explicados.

Para obter os retornos dos 75 portfólios dependentes, as empresas foram classificadas em 5 quintis, definidos pelo índice de mercado, em ordem crescente. Posteriormente, as mesmas empresas são novamente divididas em cinco quintis em ordem crescente de acordo com as segundas variáveis, são elas *book-to-market*, investimento e lucratividade. Os retornos médios e os desvios padrão dos 75 portfólios utilizados como variáveis dependentes são apresentados na tabela 4, sendo a mesma subdivida em 3 painéis, de acordo com a segunda variável. Dessa forma tem-se: o painel (a) para os portfólios *book-to-market*, (b) para os portfólios de investimento e (c) para os portfólios de lucratividade.

No painel (a), para a segunda variável *book – to – market*, observou-se que, as empresas com alto valor de mercado e baixo valor *book-to-market* tendem a uma média de retornos mais significativos, do que aquelas com alto valor de mercado e, alto valor *book-to-market*. Tal característica, para o mercado brasileiro, foi observada por Maciel (2019) e Carvalho *et al.*, (2021).

Empresas com baixo valor *book-to-market*, apresentam valores crescentes para seus retornos. As observações para as empresas que fazem parte desse portfólio, apresentam maiores oscilações em seu desvio padrão. Os maiores desvios padrão são para empresas que apresentam características *Small – Low*.

Tabela 4 - Retorno médio e desvio de padrão dos portfólios *left-hand-side*Painel (a): Portfólios formados por tamanho - *book to market*

Média						Desvio padrão					
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High	
Small	-0,99	0,06	-0,03	0,05	-0,13	5,60	3,53	2,48	1,66	2,33	
2	-0,03	0,01	-0,09	-0,11	-0,24	4,37	2,30	2,02	1,54	2,03	
3	-0,26	0,09	-0,04	-0,07	-0,14	1,73	1,69	1,38	1,69	1,81	
4	0,15	0,20	0,13	-0,24	-0,03	2,26	1,50	1,41	1,82	2,12	
Big	0,22	-0,10	0,14	-0,07	0,08	1,68	1,38	1,57	2,13	3,00	

Painel (b): Portfólios formados por tamanho - investimento

Média						Desvio padrão					
	Conservative	2	3	4	Agressive	Conservative	2	3	4	Agressive	
Small	-0,19	0,25	0,13	0,09	-0,42	3,99	2,76	2,23	2,13	4,58	
2	0,30	0,07	0,07	-0,13	-0,37	4,11	2,14	2,47	1,72	5,43	
3	0,29	0,16	-0,32	-0,12	-0,24	3,21	2,06	3,46	1,81	2,36	
4	0,39	0,04	0,55	0,10	0,16	3,35	2,10	5,10	1,84	3,22	
Big	0,01	0,25	0,09	-0,03	-0,09	2,78	2,28	2,40	1,95	2,57	

Painel (b): Portfólios formados por tamanho - lucratividade

Média						Desvio padrão					
	Robust	2	3	4	Weak	Robust	2	3	4	Weak	
Small	0,24	0,26	0,01	-0,47	-0,42	2,50	1,96	1,98	2,14	2,75	
2	0,53	0,36	0,02	0,20	0,17	2,43	2,94	2,63	2,04	2,70	
3	0,39	-0,36	0,09	-0,01	0,35	3,16	3,02	2,33	2,85	3,08	
4	-0,37	0,40	-0,08	0,21	0,83	2,07	2,17	1,76	2,08	3,76	
Big	0,94	0,45	0,05	0,09	-0,22	9,14	2,23	1,94	1,93	2,96	

Elaborado pela autora

O painel (b), apresenta os portfólios formados pela intersecção entre as variáveis tamanho e investimento. Esses portfólios possuem retornos decrescentes, com menores retornos para as empresas do grupo *Small* e, com investimentos agressivos. Para os portfólios que tem como características, *Big* e investimentos conservadores, os retornos são mais robustos. Essas observações reiteram aquilo que foi apresentado por Fama e French (2015), Maciel (2019) e Carvalho et al. (2021). Os maiores desvios padrão se concentram nos portfólios com características *Small*.

O último painel a ser apresentado é (c), que tem como segunda variável a lucratividade. Esses portfólios, possuem a maior média de retornos positivos e, o menor desvio padrão. Sendo que, os

portfólios que apresentam a característica Robust e maior valor de mercado possuem uma maior média de retornos.

A seguir, a tabela 5, apresenta a média de retornos de cada um dos fatores formadores dos 75 portfólios separadamente e, está dividida em 3 painéis. O painel (a), apresenta as características dos fatores formadores para portfólios com as características tamanho e valor *book – to – market*; o painel (b), contempla os portfólios que apresentam as características tamanho e investimento e, por último, o painel (c) que apresenta as características dos portfólios formados pelas características tamanho e lucratividade.

Tabela 5- Média dos fatores Formadores dos Portfólios

Painel (a): Portfólios formados por tamanho - <i>book to market</i>										
Média Tamanho						Média <i>book to market</i>				
	Low	2	3	4	High	Low	2	3	4	High
Small	21	68	83	107	166	-0,15	-0,29	0,01	-0,02	-0,51
2	148,8	181,3	166,4	157,1	222	0,26	0,19	0,45	0,74	0,88
3	265	222	264	104	986	0,62	0,64	0,83	0,74	0,91
4	213	328	142	111	800	0,89	1,37	1,03	1,20	1,19
Big	398,16	329	1519	2485	1176	4,55	2,79	2,13	1,71	2,07
Painel (b): Portfólios formados por tamanho - investimento										
Média Tamanho						Média Investimento				
	Low	2	3	4	High	Conservative	2	3	4	Agressiva
Small	71,22	10,46	38,25	39,44	79,40	0,88	1,99	4,03	7,47	9,97
2	55,70	74,40	86,60	176	170,89	0,01	0,42	2,19	3,75	9,87
3	99,98	133	714,20	371,30	737	0,37	0,80	0,51	3,10	15,53
4	737	444,50	1074,46	959,09	3919	0,25	1,26	0,59	6,47	16,83
Big	8886,90	3154	3416,60	1610,89	3619,73	0,98	1,77	3,96	4,67	4,37

(Continuação)

Painel (c): Portfólios formados por tamanho - lucratividade										
Média Tamanho						Média Lucratividade				
	Low	2	3	4	High	Weak	2	3	4	Robust
Small	154,93	230,17	168	194,33	1147,61	-0,95	-0,77	0,36	0,11	0,09

2	249,60	137,70	605,43	232,12	1738,39	-0,77	-0,82	0,65	0,35	0,81
3	241,81	1080,39	2511,55	1072,68	1594,38	-0,60	-1,74	0,42	0,38	0,53
4	19097,15	1550,46	3064,95	5601,12	6438,73	-1,79	1,47	0,48	0,70	1,77
Big	16590,32	3226,49	5991,40	21749,67	16593,55	-1,42	1,93	0,00	0,00	0,76

Elaborado pela autora

Ao observar os portfólios formados pela variável tamanho conclui-se que eles apresentam maiores retornos que, aqueles formados pela segunda variável para todos os conjuntos de portfólios. As maiores médias de retorno baseados na primeira variável, dão-se para os portfólios como segunda variável a lucratividade. A seguir discorre-se sobre cada um dos portfólios separadamente.

Os portfólios formados pela segunda variável *book – to - market*, reiteram as características apresentadas anteriormente sobre o mercado brasileiro por Securato (2003), que enuncia: as empresas com maiores retornos são aquelas com maior valor de mercado. Assim sendo, o maior retorno para o portfólio *book - to - market* dá-se para o portfólio que tem as características *Big e High* que é igual a 4,55. Para os portfólios com característica *Small*, obtém resultados negativos ou de valor muito pequeno.

O painel (b), é aquele formado pelas variáveis tamanho e investimento. Eles apresentam retornos positivos para praticamente todos os portfólios, aqueles que associam as características maior tamanho e investimentos mais agressivos possuem maiores retornos. Enquanto aqueles com características *Small e Conservative* tem menores retornos.

O painel (c), apresenta os portfólios formados pelas variáveis tamanho e lucratividade. Esses portfólios têm a média de retornos com características crescentes, para aqueles ordenados pela lucratividade. Aqueles com a característica *weak*, apresentam retornos negativos que aumentam a medida que a lucratividade aumenta. Sendo que, tem-se maiores retornos para empresas que apresentam maior lucratividade e maior valor de mercado.

4.3 Estatísticas dos testes das regressões de primeiro passo

Nesta seção, apresentam-se as estatísticas das regressões de primeiro passo para os retornos médios dos 75 portfólios estimados. A montagem dos portfólios seguiu os passos do trabalho seminal de Fama e French (2015), as ações foram ordenadas de forma crescente a partir da variável tamanho. O período da série temporal inicia em junho de 2006 e, segue até julho de 2019. A partir da mediana do mercado, as ações foram divididas em dois grupos *Big (B)* e *Small (S)*. Em seguida, os ativos dos grupos *Big (B)* e *Small (S)*, foram intersectados com as segundas variáveis, são elas: o valor *book – to – market*, investimento e lucratividade. Para isso, as empresas, em cada um dos grupos, tiveram seus retornos reordenados seguindo os *breakpoints* do mercado de 30-40-30. Dessa intersecção obteve-se 6 portfólios para cada uma das variáveis empregadas no modelo de 5 fatores.

A variável ISE foi baseada na variável tamanho. As empresas foram ordenadas a partir da variável tamanho e, em seguida divididas em dois grupos: o grupo *Big* e o grupo *Small*. Em seguida, intersectou-se os grupos *Big* e *Small* com a série histórica das empresas listadas no ISE. A nova intersecção gerou dois novos grupos, sendo eles o grupo *Yes* e o grupo *No*. Tem-se então empresas com alto valor de mercado e participantes do ISE, empresas com baixo valor de mercado e participantes do ISE, empresas com alto valor de mercado e não participantes do ISE e, por último, empresas com baixo valor de mercado e não participantes do ISE. Por último, os retornos das empresas do grupo *No* foram subtraídas do grupo *Yes* e, foram regredidas em série temporal.

Para avaliar o comportamento das variáveis explicativas foram realizados os testes estatísticos detalhados na metodologia: teste GRS, teste de correlação, teste de Breusch-Pagan e teste de Durbin-Watson. O primeiro teste realizado foi o GRS, cuja hipótese nula enuncia que o conjunto dos interceptos dos modelos de precificação deve ser igual a zero e, assim o modelo não seria capaz de explicar a variabilidade do excesso de retorno dos portfólios dependentes.

Os resultados do teste GRS para o modelo de 5 fatores, bem como para o modelo de sustentabilidade é apresentado na tabela 1, subdividida em 4 painéis. O painel (a) contempla os 75 portfólios conjuntamente, o painel (b) os portfólios dependentes baseados na variável *book – to – market*, o (c) para os portfólios dependentes baseados na variável investimento e (d) para os portfólios dependentes baseados na variável lucratividade.

A comparação entre os resultados dos diferentes conjuntos de portfólios, demonstrou que os p-valores são menores que 0,05 para todos os conjuntos, exceto para aqueles que são formados pelo fator lucratividade. Assim sendo, permite-se que a hipótese nula seja aceita para os conjuntos de portfólios formados por todos os portfólios, para aqueles formados pelo valor book – to – market e, para aqueles formados pela variável investimento. Para os portfólios formados pela variável lucratividade, o teste apresentou a seguinte estatística de teste para o modelo de 5 fatores, de 1,3298, com o p-valor de 0,1505 e, para o modelo de sustentabilidade o resultado foi de 1,3542, com o p-valor de 0,1364. Demonstrando que a lucratividade é significativa para a explicação da precificação dos ativos para o mercado brasileiro.

Em sequência, avaliou-se os valores das médias absolutas dos interceptos para o grupo dos portfólios LHS, simbolizado na tabela por $A|\alpha_i|$. Essa estatística analisa qual a parcela de excessos dos retornos foi explicada pelo modelo. Significa que, quanto mais próximo a zero é o valor da média dos interceptos, menor é a parcela de retornos que não foi explicada pelo modelo. Os resultados dessa estatística são novamente favoráveis aos portfólios formados pela lucratividade, tanto para o modelo de 5 fatores, sendo igual a 0,0774, quanto, para o modelo de sustentabilidade, uma vez que apresenta o valor de 0,073.

Outra estatística associada aos interceptos, é a dispersão deles em relação ao retorno esperado para um grupo de portfólios LHS ($A|\alpha_i|/A|r_i|$). O numerador dessa estatística é a média absoluta dos interceptos e, seu denominador é o valor absoluto da média dos desvios dos retornos de cada carteira i . Sua função é demonstrar quanto dos portfólios LHS permanecem não explicados, assim como os valores das médias absolutas dos interceptos, quanto mais próximo a zero menor a parcela dos retornos médios sem explicação.

Esta medida apresenta resultados mais significativos para o modelo de sustentabilidade em todos os conjuntos de portfólios estudados. São eles, todos os portfólios dependentes (0,3792), para os portfólios de investimento (0,2096) e para os portfólios formados pela lucratividade (0,5646). Considerando os resultados anteriores para o teste GRS, observou-se que, para os portfólios que tem como sua segunda variável a lucratividade há um resultado favorável para o modelo de sustentabilidade.

A medida de dispersão, indicada por $s(\alpha)$, anuncia que, a amostra do modelo de 5 fatores é mais ajustada que, a do modelo de sustentabilidade para todos os conjuntos de portfólios. A exceção dá-se para aqueles que tem como segunda variável a lucratividade.

Em última análise, tem-se a medida do $R^2 \text{ adj.}$ para ambos os modelos. O resultado dessa estatística tem a média de 10% para todos os portfólios, exceto para aqueles que tem como a segunda variável o valor *book – to – market*, que é igual a 86% para o modelo de sustentabilidade. Isso demonstra que, para os portfólios com valor de mercado consolidado, a adesão do fator de sustentabilidade aumenta o poder explicativo do modelo.

Os portfólios formados pela lucratividade apresentam um resultado significativo para a estatística $R^2 \text{ adj.}$. Para o modelo de sustentabilidade o valor do $R^2 \text{ adj.}$ 0,1371 e para o modelo de 5 fatores é igual a 0,1292 e, demonstra a significância estatística da inserção do fator de sustentabilidade para a precificação dos portfólios que tem como base a lucratividade. Apresentamos a tabela (6) com as estatísticas do teste GRS a seguir.

Tabela 6 - Tabelas Descritivas para as regressões de série temporal do primeiro passo

Painel (a): Todos os portfólios dependentes

	GRS	p-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$\frac{A \alpha_i }{A r_i }$	$R^2 \text{ adj.}$
5 fatores	1,8631	0,0010	0,1562	0,1699	0,5195	0,1028
Sustentabilidade	1,9178	0,0011	0,1535	0,6145	0,3792	0,1113

Continua

Painel (c): Portfólios formados por tamanho - investimento

	GRS	p-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$\frac{A \alpha_i }{A r_i }$	$R^2 \text{ adj.}$
5 fatores	1,8634	0,0121	0,2399	0,2166	0,8454	0,1300
Sustentabilidade	1,7560	0,0210	0,2307	0,2170	0,2096	0,1103

Painel (d): Portfólios formados por tamanho - lucratividade

	GRS	p-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$\frac{A \alpha_i }{A r_i }$	$R^2 \text{ adj.}$
5 fatores	1,3298	0,1505	0,0774	0,1627	0,5983	0,1292
Sustentabilidade	1,3542	0,1364	0,0773	0,1623	0,5646	0,1371

Elaborado pela a Autora.

As estatísticas descritivas apresentadas nesse trabalho, até o momento, demonstram que o fator de sustentabilidade é relevante para os portfólios LHS para aqueles que, tem como segunda variável a lucratividade. Pode-se afirmar que, para esse grupo de empresas o poder preditivo do modelo de Fama e French (2015) foi aumentado pela inserção do fator ISE. A seguir, averiguaremos diferentes combinações de fatores a fim de testar a robustez do modelo.

4.4 Análise de robustez do modelo

Foram realizados testes com as diferentes combinações de fatores. O objetivo foi averiguar qual a combinação de fatores teve melhor desempenho na explicação dos retornos (FAMA e FRENCH, 2015). Observou-se que, para as diferentes combinações de fatores, a inclusão do fator ISE trouxe resultados positivos para os modelos com as seguintes combinações de fatores CAPM, SMB e ISE, obteve resultado de teste igual a 1,8458, com p valor igual 0,21 e $R^2 \text{ adj.}$ igual a 0,4655 e, CAPM, SMB, CMA, RMW e ISE com valor do teste igual a 2,02, p valor igual a 0,05 e estatística de teste igual a 0,4800. Esses resultados demonstram que, para o conjunto de 75 portfólios as variáveis investimento e lucratividade bem como, a entrada do fator ISE ao modelo aumenta o poder explicativo do modelo. Os resultados das estatísticas descritivas para essas combinações são apresentados na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7 - Regressões de primeiro passo combinações de fatores

Painel (a): Todos os portfólios dependentes.

	GRS	P-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$A \alpha_i /A r_i $	$R^2 \text{ adj.}$
CAPM/SMB	1,7498	0,042	0,1480	0,1780	1,3969	0,235
CAPM/SMB/HML	1,7481	0,043	0,1492	0,1771	1,4085	0,2745
CAPM/SMB/CMA	1,9321	0,011	0,0155	0,1767	0,5101	0,2238
CAPM/SMB/RMW	1,7394	0,047	0,1476	0,1723	0,7088	0,2267

CAPM/SMB/ISE	1,8458	0,21	0,1412	0,1781	0,6782	0,4655
CAPM/SMB/CMA/RMW	1,9229	0,11	0,1551	0,1709	0,6268	0,2178
CAPM/SMB/CMA/RMW/ISE	2,02	0,05	0,1485	0,1703	0,6101	0,4800

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

	GRS	P-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$A \alpha_i /A r_i $	$R^2 \text{ adj.}$
CAPM/SMB	2,4090	0,06	0,1405	0,1330	0,5642	0,579
CAPM/SMB/HML	2,598	0,045	0,1420	0,1303	0,1219	0,5281
CAPM/SMB/CMA	2,3747	0,07	0,1498	0,1331	0,3661	0,2707
CAPM/SMB/RMW	2,3735	0,072	0,1406	0,1335	0,643	0,1346
CAPM/SMB/ISE	2,4044	0,06	0,1311	0,1329	0,2758	0,2703
CAPM/SMB/CMA/RMW	2,3436	0,086	0,1502	0,1334	0,6031	0,2988
CAPM/SMB/CMA/RMW/ISE	2,3504	0,08	0,1409	0,1329	0,579	0,3188

Painel (c): Portfólios formados por tamanho e investimento

	GRS	P-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$A \alpha_i /A r_i $	$R^2 \text{ adj.}$
CAPM/SMB	1,7467	0,218	0,2163	0,2213	0,2064	0,1205
CAPM/SMB/HML	1,7441	0,222	0,2171	0,2217	0,1864	0,1313
CAPM/SMB/CMA	1,897	0,01	0,2288	0,2185	0,5593	0,2946
CAPM/SMB/RMW	1,7158	0,256	0,2257	0,2193	0,8734	0,7070
CAPM/SMB/ISE	1,707	0,266	0,2073	0,2211	0,4361	0,893
CAPM/SMB/CMA/RMW	1,8613	0,122	0,2392	0,2163	0,9603	0,2867
CAPM/SMB/CMA/RMW/ISE	1,8203	0,151	0,2302	0,2166	0,9457	0,2895

Painel (d): Portfólios formados por tamanho - lucratividade

	GRS	P-valor	$A \alpha_i $	$s(\alpha)$	$A \alpha_i /A r_i $	$R^2 \text{ adj.}$
CAPM/SMB	1,2005	0,2472	0,0871	0,1795	0,8310	0,1052
CAPM/SMB/HML	1,2392	0,2144	0,0885	0,1792	0,7604	0,1024
CAPM/SMB/CMA	1,1701	0,2757	0,087	0,1786	0,2127	0,7251
CAPM/SMB/RMW	1,3093	0,1632	0,0765	0,1641	0,3498	0,1026
CAPM/SMB/ISE	1,172	0,274	0,0852	0,1788	0,7941	0,2380
CAPM/SMB/CMA/RMW	1,2743	0,1875	0,0758	0,1631	0,3045	0,1174
CAPM/SMB/CMA/RMW/ISE	1,3129	0,1612	0,0744	0,1632	0,3057	0,1986

Ao se regredir o conjunto formado por todos os portfólios dependentes às diferentes combinações de fatores obteve-se resultados satisfatórios para o teste GRS os modelos com as seguintes combinações de fatores CAPM, SMB e ISE, obteve resultado de teste igual a 1,8458, com p valor igual 0,21 e $R^2 \text{ adj.}$ igual a 0,4655; CAPM, SMB, CMA e RMW com resultado de teste igual a 1,9229, p valor igual a 0,11 e $R^2 \text{ adj.}$ igual a 0,2178 e, CAPM, SMB, CMA, RMW e ISE com valor do teste igual a 2,02, p valor igual a 0,05 e estatística de teste igual a 0,4800. Esses resultados demonstram que, para

o conjunto de 75 portfólios as variáveis investimento e lucratividade bem como, a entrada do fator ISE ao modelo aumenta o poder explicativo do modelo

Os portfólios formados pela variável *book – to – market* apresentaram valores significativos para o teste GRS, com p valor acima de 0,05, para todas as combinações de fatores. Sendo que, a combinação formada pelos fatores CAPM, SMB E HML, com estatística de teste igual a 2,598, p valor igual a 0,045 e $R^2 \text{ adj.}$ igual a 0,5281. Demonstrando que, para os portfólios construídos tendo como base variável *book – to – market* tem as diversas combinações de fatores tem forte poder explicativo.

O conjunto de portfólios formados a partir da variável investimento, tem valores significativos para todas as combinações de fatores exceto para aquela formada pela combinação CAPM, SMB e CMA. O valor para o teste GRS foi igual a 1,897, o p-valor foi igual a 0,01 e, o $R^2 \text{ adj.}$ igual a 0,2946. Por último, apresenta-se o conjunto de portfólios formados com base na variável lucratividade apresentaram melhores estatísticas de teste e, resultados de p-valor mais significativos que os demais conjuntos de portfólios, para todas as combinações de fatores apresentados.

Observou-se que, as melhores estatísticas de teste para a inclusão da variável ISE deram-se para a combinação de fatores formadas pelas variáveis CAPM, SMB e ISE para todos os quatro conjuntos de portfólios estimados. Os resultados para todos os portfólios dependentes, para o teste GRS foi de 1,8458, com p-valor igual a 0,21 e, o $R^2 \text{ adj.}$ igual 0,4655; para os portfólios formados pela variável *book – to – market*, para o teste GRS foi de 2,4044, com p-valor igual a 0,06 e, o $R^2 \text{ adj.}$ igual 0,2703; para a variável investimento, o resultado para o teste GRS foi de 1,707, com p-valor igual a 0,266 e, o $R^2 \text{ adj.}$ igual 0,893 e, por último, para a variável lucratividade apresenta-se as seguintes estatísticas para o teste GRS foi de 1,712, com p-valor igual a 0,274 e, o $R^2 \text{ adj.}$ igual 0,2380.

4.5 Análise de regressão entre os fatores

Nessa seção, avalia-se se algum dos fatores foi incorporado aos demais, seguindo os passos de Fama e French (MACIEL, 2019). Cada um dos fatores foi regredido sobre os demais e, sendo seus

interceptos e coeficientes apresentados na tabela 8, para o modelo de 5 fatores e, na tabela 9, para o modelo de sustentabilidade. A hipótese nula deste teste enuncia que, os interceptos devem ser estatisticamente iguais a zero. Caso os resultados obtidos permitam que se aceite a hipótese nula, tem-se que o fator não foi precificado adequadamente, ou seja, seu fator preditivo já está incorporado aos demais fatores (MACIEL, 2019, p. 67).

Para o modelo de 5 fatores, as regressões entre os fatores demonstraram que, a variável mercado é a única que apresenta significância estatística como variável dependente. Os resultados para esse modelo são o intercepto de -0,089 e, com p-valor igual a 1%, o que permite que se aceite a hipótese nula. Dessa forma tem-se que o fator preditivo para essa variável já foi incorporado ao modelo.

O fator SMB obteve um coeficiente próximo a zero, igual a 0,022, mas, seu p valor é igual a 0,1090. Esses resultados, não permitem que a hipótese nula seja aceita. Já para os fatores demais fatores, os resultados encontrados foram, para o fator HML de 0,651, com p-valor igual a 0,1309; para o fator CMA, de 0,651, com p-valor igual a 0,1309 e, por último, para o fator RMW, os resultados encontrados têm o coeficiente igual a 0,1264 e, o p-valor é igual a 0,185.

Esses resultados demonstram que, os demais fatores estão corretamente precificados e, seus poderes preditivos não foram absorvidos pelos demais fatores e, garantem assim sua significância estatística para o modelo.

Tabela 8- Regressões entre os fatores do modelo de 5 fatores

	Intercepto	MKT	SMB	HML	CMA	RMW
MKT						
Coef	-0,089		0,0001	-0,0037	-0,0003	-0,0001
p-valor	0,0101		0,8877	0,0081	0,7382	0,5423
SMB						
Coef	0,022	0,8739		0,1046	0,1022	-0,0326
p-valor	0,1090	0,888		0,37	0,233	0,142
HML						

Coef	0,6561	-1,4776	0,0436		-0,0178	0,0116
p-valor	0,1309	0,0081	0,3701		0,7476	0,4203
CMA						
Coef	0,2786	-1,8163	0,0788	-0,033		-0,0106
p-valor	0,649	0,0738	0,0233	0,0748		0,0587
RMW						
Coef	0,1264	-0,3737	0,3184	0,3652	-0,1548	
p-valor	0,185	0,142	0,42	0,595	0,595	

Elaborado pela Autora.

Para o modelo de sustentabilidade, os resultados encontrados são apresentados na tabela 9. Ao regredir o modelo de sustentabilidade contra o fator MKT, o intercepto e o p-valor encontrado tem valores muito próximo, ou, igual a zero. Esse resultado indica que, o fator MKT tem seus resultados incorporados aos demais fatores do modelo.

Ao se regredir o modelo contra os fatores SMB, HML, CMA e RMW, encontrou-se interceptos com valores próximos ou, maiores que 1, sendo o fator SMB igual a 2,328 e, p-valor igual a 0,119; o fator HML igual a 0,704 e, p-valor igual a 0,106; o fator CMA igual a 0,2258 e, p-valor igual a 0,714 e, o fator RMW igual a 0,9564 e, p-valor igual a 0,153. Assim sendo, o acréscimo da variável ISE entre as variáveis explicadas aumentou o poder preditivo delas.

Mas, a variável ISE, ao ser regredida contra as demais variáveis do modelo de sustentabilidade, registrou um intercepto próximo a zero demonstrou, igual a 0,0142 e, o p valor igual a 0,0411, o que demonstra que a sustentabilidade pode estar precificada nas demais variáveis do modelo de 5 fatores. Sendo que, para os fatores HML e RMW, como variáveis explicadas apresentam maiores coeficientes para a variável ISE.

O coeficiente do fator ISE, como variável explicativa, para os modelos que tem como variável explicada os fatores HML e RMW foi de: para o fator HML de 5,806, com o p valor de 0,702 e, para o fator RMW valor é de 2,398 e de 0,575. Tais valores indicam que esses fatores têm grande relevância

na explicação dos retornos das empresas que optam pelo argumento da sustentabilidade, como o demonstrado na tabela 9 a seguir.

Tabela 9- Regressões entre os fatores do modelo de Sustentabilidade

	Intercepto	MKT	SMB	HML	CMA	RMW	ISE
MKT							
Coef	-0,09		0,082	-0,055	-1,44	-2,415	-0,516
p-valor	0,00		0,408	0,104	0,55	0,393	0,550
SMB							
Coef	2,328	0,1275		0,254	0,255	-0,0326	-4,134
p-valor	0,119	0,7623		0,37	2e-16	0,142	0,702
HML							
Coef	0,704	5,871	-0,0109		-0,1505	-0,004	5,806
p-valor	0,106	0,7303	0,7623		0,090	0,676	0,0513
CMA							
Coef	0,2258	-0,589	0,0412	-0,283		-0,017	-3,675
p-valor	0,714	0,0098	0,405	0,090		0,2149	0,396
RMW							
Coef	0,9564	1,741	2,628	-0,620	1,335		2,398
p-valor	0,153	0,197	<2e-16	0,676	0,215		0,575
ISE							
Coef	0,0142	-1,0680	0,0003	0,009	0,002	0,016	
p-valor	0,0411	0,5503	<u>0,8314</u>	0,05	0,4248	<u>0,068</u>	

Elaborado pela Autora.

4.6 Resultado das regressões de segundo passo – *cross section*.

Apresenta-se nesta seção, os resultados encontrados para a regressão de segundo passo, seguindo a metodologia de Fama e MacBeth (1973). A variável dependente utilizada na estimação dos modelos nessa etapa foi excesso de retorno médio dos 75 portfólios LHS, apresentados na seção 4.2. As variáveis independentes do modelo, são os coeficientes estimados nas regressões de primeiro passo

apresentados nas seções 4.1, 4.3, 4.4 e 4.5.

Os testes de validação da regressão em *cross-section* serão apresentados ao longo dessa seção, na seguinte ordem: o teste de *Variation Inflation Factor* (VIF), apresentados na tabela 10; e, os testes de Durbin-Watson e Breusch-Pagan na tabela 12. O objetivo desses é verificar a presença de multicolineariedade, autocorrelação e homocedasticidade, respectivamente, entre as variáveis.

A primeira estatística de teste apresentada nesse trabalho é a *Variation Inflation Factor* (VIF) para as variáveis independentes na tabela 10. A tabela foi subdividida em dois painéis, sendo o painel (a) para o modelo de 5 fatores e o painel (b) para o modelo de sustentabilidade.

Tabela 10 - Resultados dos testes de Multicolineariedade *VIF*

Painel (a): Portfólios formados pelo modelo de 5 fatores					
MKT	SMB	HML	CMA	RMW	
1,22	5,26	1,12	1,13	5,58	
Painel (b): Portfólios formados pelo modelo de sustentabilidade					
MKT	SMB	HML	CMA	RMW	ISE
1,04	1,34	1,12	1,24	1,38	1,15

Fonte: Elaborado pela autora

O modelo de 5 fatores apresentou alta colinearidade entre os fatores SMB, de 5,26, e RMW, de 5,58 e, sugere um problema na estimação do modelo. A entrada da variável ISE ao modelo coloca os resultados do teste VIF dentro dos padrões aceitáveis de colinearidade e reduz os problemas de estimação do modelo.

Em seguida, realizou-se os testes para a detecção dos problemas de homocedasticidade e, autocorrelação. Seguiu-se a metodologia empregada por Fama e French (2015), empregou-se as estatísticas de Durbin-Watson (DW), para a autocorrelação, e de Breusch-Pagan (BP), para homocedasticidade. Os resultados são apresentados na tabela 12, a seguir.

Tabela 12 - Resultados dos testes de Durbin - Watson e Breusch-Pagan

Modelo	DW	DW (p-valor)	BP	BP (p-valor)
5 fatores	2,48	0,16	3,58	0,46
Sustentabilidade	2,86	0,55	3,22	0,66

Fonte: Elaborado pela autora

O nível mínimo de aceitação para a ausência de autocorrelação entre os fatores, para o teste de Durbin-Watson, deve estar entre 2 e 4. No teste realizado, tanto o modelo de 5 fatores, quanto para o modelo de sustentabilidade, os resultados encontrados foi de 2,48 para o modelo de 5 fatores e, de 2,86 para o modelo de sustentabilidade.

O teste de Breusch-Pagan para ambos os modelos aponta a presença de homocedasticidade tanto para o modelo de 5 fatores, quanto para o de sustentabilidade. Sendo que, os p-valores dos testes, para ambos os modelos, estão acima do nível de significância. O maior valor de teste, se deu para o modelo de 5 fatores, igual a 3,58, com o p valor igual a 0,46. Para o modelo de sustentabilidade, a estatística de teste é igual 3,22, mas com o p valor é de 0,69. Como ambos os modelos não apresentaram nenhuma correção a ser realizadas, seguiu-se para as análises de resultados da *cross-section*.

Os resultados para os modelos estimados para as regressões de *cross-section* são apresentados na tabela 13. Ela foi subdividida em dois painéis, o painel (a) para o modelo de 5 fatores e, o painel (b) para o modelo de sustentabilidade. Foram utilizadas, como variáveis independentes, as sensibilidades dos retornos para os 75 portfólios apresentados no anexo A.

Para os resultados observados na tabela 13, o coeficiente de determinação ajustado é de 0,82 para o modelo de 5 fatores e 0,66 para o modelo de sustentabilidade. Maciel (2019) e Carvalho *et al.* (2021), em seus trabalhos relacionados a precificação dos ativos no mercado brasileiro a partir do modelo de 5 fatores de Fama e French (2015), encontraram resultados que corroboram a inclusão de fatores ao modelo. Entende-se, assim que, o acréscimo do Fator ISE aumentou o poder explicativo do modelo para os retornos do mercado brasileiro.

Os coeficientes das variáveis MKT e SMB possuem maior significância tanto para o modelo de cinco fatores, quanto para o modelo de sustentabilidade. No modelo de 5 fatores, o valor do coeficiente da

variável MKT é de 2,003, com p-valor igual a 2,53e-10; e, para a variável SMB, o valor do coeficiente é de 1,52, com p-valor igual a 0,0068. Para o modelo de sustentabilidade, o valor do coeficiente MKT é de 2,43e-09, com p valor igual a e 2,073 para SMB.

Os coeficientes estimados para o fator HML e CMA, apresentam resultados significativos para o modelo de 5 fatores. O coeficiente estimado para o fator HML é igual a -1,79, com p-valor igual a 0,031, esse valor é diverso daqueles encontrados no trabalho de Fama e French (2015), Maciel (2019) e Carvalho *et al.* (2021), para os quais o coeficiente do fator HML é positivo.

Para o mercado brasileiro, observando os modelos estudados, tem-se que os coeficientes do mercado e o tamanho das empresas são significativos para explicar o retorno dos mercados Mussa, Rogers e Securato (2009), Maciel (2019) observou que, o fator *book-to-market* também tem forte fator explicativo, como foi demonstrado pelo modelo de 5 fatores. Observou-se que, o acréscimo do fator ISE aumentou a significância estatística dos fatores MKT, SMB e RMW.

Tabela 13- Resultados das regressões de *cross-section* dos modelos fatoriais

Painel (a): Modelo de 5 fatores de Fama e French (2015)								
	α	MKT	SMB	HML	CMA	RMW	$R^2 \text{ adj}$	
Coef	2,89	2,003	1,52	-1,79	3,43	2,84	0,82	
p valor	<2e-16	2,53e-10	0,0068	0,031	0,03	0,07		
Painel (b): Modelo de sustentabilidade								
	α	MKT	SMB	HML	CMA	RMW	ISE	$R^2 \text{ adj}$
Coef	2,87	2,43e-09	2,073	2,42	-1,97	1,05	0,64	0,66
p valor	<2e-16	5,34e-12	0,0074	0,21	0,20	0,051	0,21	

Fonte: Elaborado pela autora

5 Conclusões

O objetivo desse estudo foi analisar se, a adição do fator de sustentabilidade ao modelo de 5 fatores de Fama e French auxilia na compreensão da explicação dos retornos de empresas listadas no ISE. Para isso, acrescentou-se uma nova variável, denominada variável ISE.

A variável ISE foi construída a partir da variável tamanho pois, em estudos prévios, sobre o modelo fatorial de Fama e French, para o mercado brasileiro constatou-se que a variável tamanho é significativa na explicação dos retornos (ROGERS e SECURATO, 2003; ARGOLO, 2012; MACIEL, 2019). A variável tamanho é, também, a variável base para a construção dos demais fatores por Fama e French, sendo ela intersectada com as variáveis *book-to-market*, investimento e lucratividade, o que reitera a escolha por aplica-la ao modelo.

A população e amostra para esse trabalho, compreende as ações negociadas na bolsa brasileira no período compreendido entre os anos de 2006 e 2019. Os critérios de seleção para a amostra obedeceram a metodologia descrita por Fama e French (2015). Essa mesma metodologia foi empregada em trabalhos recentes, que investigaram o mesmo modelo, para o mercado brasileiro, como o de Carvalho *et al.* (2021) e, o de Maciel (2019). Seguindo os passos de Maciel (2019) e, de Zakrya (2018), utilizou-se a metodologia de regressão de dois passos de Fama e Macbeth (1973) para os testes preditivos.

A primeira etapa desse trabalho foi: analisar as estatísticas das variáveis explicativas do modelo, sendo elas, a média, o desvio padrão e estatísticas t. Os fatores SMB, MKT, HML apresentaram maiores médias de retornos. Mas, os p-valores desses fatores foram maiores do que 5%. Já fator CMA, apresentou um retorno negativo igual a 0,92 e, também possui um p valor superior a 5%. Os fatores RMW e ISE, apresentaram uma média de retornos muito próxima a zero, igual a 0,03 e - 0,0007, respectivamente. A variável ISE, apresentou um valor negativo e muito próximo a zero para a média de seus retornos, mas, seu p-valor é igual a 0,05, o que indica a significância estatística dessa variável para a precificação dos retornos no mercado brasileiro.

A segunda etapa foi analisar a correlação entre as variáveis explicativas. A análise de correlação entre as elas demonstrou que, a variável ISE apresentou uma correlação positiva para os fatores *book – to – market* e lucratividade. Os resultados são de 0,12 para a variável *book – to – market* e, de 0,05 para a variável lucratividade. Esse resultado indica que, a precificação dos ativos listados no ISE, pode ser afetada pela lucratividade e pelo valor de mercado das empresas.

A terceira etapa desse trabalho, analisou as estatísticas descritivas dos portfólios explicados, ou, *left-hand-side* (LHS). Foram apresentadas as médias dos retornos e, os desvios padrão tanto para o conjunto dos 75 portfólios dependentes, quanto para os conjuntos de portfólios formados pelas variáveis BE/ME, investimento e lucratividade separadamente. Essas estatísticas demonstraram que, os portfólios formados pela variável lucratividade tiveram uma média de retornos mais significativa e, com menor desvio padrão. Em seguida, repetiu-se as regressões para cada uma das combinações das variáveis formadoras dos portfólios tamanho – BE/ME, tamanho – investimento e, tamanho lucratividade separadamente.

No trabalho dos autores seminais, para o mercado internacional, as empresas com menor tamanho e menor valor de mercado, tem retornos maiores. Já, as empresas com maior valor de mercado possuem retornos menores. Mas, os resultados encontrados no presente trabalho demonstram que, as empresas brasileiras com maior tamanho, tem a maior média dos retornos para seus investidores. Resultado semelhante, para o mercado brasileiro, foi encontrado por Málaga e Securato (2009).

O presente trabalho enunciou que, as empresas com maior lucratividade possuem uma média de retornos significativas e, são uma amostra mais homogênea quanto aos seus retornos ao longo do tempo. Os resultados encontrados por Norvy Marx (2013) e Maciel (2019), reiteram que, empresas com maior lucratividade apresentam retornos mais persistentes ao longo do tempo.

A quarta etapa desse trabalho foi avaliar as variáveis explicativas, tanto para o modelo de 5 fatores quanto para o modelo de Sustentabilidade. A aplicação dos testes seguiu a metodologia utilizada por Fama e French (1993;2015). O primeiro teste a ser aplicado ao modelo controle (5 fatores) e, ao modelo de Sustentabilidade foi o GRS. O objetivo desse teste foi analisar se o conjunto de interceptos dos modelos é estatisticamente diferente de zero, ou seja, qual o poder explicativo dos modelos empregados.

O teste, apresentou estatísticas significativas para os portfólios formados pela variável lucratividade. Os resultados para esse conjunto de portfólios foram significativos tanto para o modelo de 5 fatores, quanto para o modelo de sustentabilidade. Trabalhos prévios sobre

sustentabilidade e modelos fatoriais, para o mercado brasileiro, já associaram o fator lucratividade empresarial à listagem das mesmas ao ISE (RUFINO *et al.*, 2014).

Em seguida, aplicou-se o teste GRS para as diferentes combinações de fatores para os modelos de sustentabilidade e para o modelo de 5 fatores. A finalidade desse teste foi analisar a robustez do modelo. Observou-se para as diferentes combinações de fatores que, aquela com as estatísticas de teste mais significativas foram para as variáveis CAPM, SMB e ISE para todos os conjuntos de portfólios estimados. Para os portfólios formados pela variável lucratividade, as estatísticas de teste para os modelos que apresentavam a variável ISE foram significativas. Esses resultados reiteram a associação entre a sustentabilidade empresarial e, a lucratividade das empresas.

A quinta etapa deste trabalho foi: regredir as diferentes combinações de variáveis contra um dos fatores como variável dependente. Para o modelo de 5 fatores, os resultados foram significativos para os fatores SMB e HML, como variáveis dependentes. Resultado semelhante foi apresentado por Mussa, Rogers e Securato (2009), Fama e French (2015) e Maciel (2019). Para os portfólios formados pela lucratividade, ao se regredir as diferentes combinações de fatores contra as variáveis HML e RMW, observou-se que, o acréscimo do fator ISE trouxe resultados significativos estatisticamente para esses dois modelos e, reiteram a sustentabilidade empresarial ao valor de mercado das empresas bem como, a lucratividade delas.

A sexta etapa da análise dos resultados foi realizar as regressões de segundo passo ou, a *cross-section* para os modelos de 5 fatores e sustentabilidade. Os testes realizados para a validação dos modelos foram o VIF, Durbin-Watson e Breusch-Pagan, seguindo os trabalhos predecessores a esse.

O teste VIF apresentou problemas de multicolineariedade entre os fatores SMB e RMW para o modelo de 5 fatores. O acréscimo da variável ISE minimizou a multicolineariedade entre os fatores, sinalizando a significância dela na explicação da precificação dos retornos. Em seguida, foram aplicados os testes estatísticos de Durbin-Watson e Breusch Pagan. Os resultados encontrados demonstraram a ausência de correlação e heterocedasticidade para ambos os modelos e, reiterou o

poder explicativo do modelo de sustentabilidade.

O último objetivo específico desse trabalho é: compreender como o fator sustentabilidade pode auxiliar na explicação das variações dos retornos de companhias listadas na $[B]^3$. Os resultados encontrados, em cada uma das etapas da regressão, demonstraram que, a sustentabilidade empresarial é mais bem precificada para o conjunto de portfólios formados pela lucratividade. Empresas lucrativas tendem a ser empresas pertencentes ao grupo *Big* do fator SMB (FAMA e FRENCH, 2015). Para o mercado brasileiro, as empresas com maior tamanho obtêm maiores retornos (MÁLAGA e SECURATO, 2009; MACIEL, 2019). Acrescido a isso, tem-se que a média dos retornos para as empresas lucrativas, tende a ser positiva e persistente ao longo dos tempos (DERWALL e KOEDJIK, 2005).

As pesquisas nacionais e internacionais sobre os índices de sustentabilidade, enunciam que, esses investimentos são considerados seguros e, voltados para investidores institucionais, focados em retornos de longo prazo, uma vez que abarcam empresas consolidadas e com retornos perenes (ECCLES, IOANNOU e SERAFIM, 2011; RAYES, ARAÚJO e BARBEDO, 2012; XIAO, FAFF GHARGHORI, 2014, ZAKRYA, 2018).

Assim como, sugerido por Canela (2014), para essa pesquisa, utilizou-se de uma janela temporal mais longa. Canela (2014) realizou uma pesquisa, para as empresas listadas no ISE, para uma série temporal compreendida entre os anos 2005 e 2009. Ele sugeriu que, para o mercado brasileiro, sujeito a grandes flutuações, esse tipo de investimento assegura o retorno dos investidores ainda que, não haja prêmios pelo risco ao se investir em empresas sustentáveis (CANELA, 2014).

O índice de sustentabilidade empresarial, é uma amostra balanceada dos setores empresariais do mercado brasileiro. Sendo que, cada setor não pode ultrapassar a 15% do mercado brasileiro. A população de empresas listadas no índice de sustentabilidade brasileira é formada por empresas de celulose, mineradoras, hidroelétricas, comunicação, construção civil, varejo e, bancos. Aquelas com maior persistência dentro do índice são as empresas do setor elétrico e, as instituições financeiras. Sendo que, as últimas foram excluídas da análise pois, a metodologia desse trabalho segue a que foi empregada por Fama e French (1993, 2006 e 2015). As características dessas empresas são o tamanho, o alto valor de mercado e, a lucratividade operacional. Elas refletem as

características de pesquisas anteriores para os modelos fatoriais do mercado brasileiro (MÁLAGA e SECURATO, 2009; MACIEL, 2019).

O acréscimo do fator ISE ao modelo de 5 fatores de Fama e French, permite a criação de um modelo quantitativo de avaliação das características que, devem estar presentes numa empresa antes dela se decidir pela listagem, ou não, no índice de Sustentabilidade Empresarial da bolsa brasileira. Uma vez que, o preenchimento dos questionários de Sustentabilidade é realizado pelos próprios gestores das empresas (ECCLES *et al*, 2011). Ao mesmo tempo, ele levanta importantes questões sobre a sustentabilidade no mercado acionário brasileiro.

As empresas mais persistentes dentro da listagem do ISE, pertencem ao setor elétrico. Este setor, tem forte impacto ambiental e social. O impacto ambiental dá-se pela destruição do ecossistema e, alteração na vazante dos rios. Já, o impacto social dá-se, na vida das comunidades ribeirinhas, uma vez que, a geração da energia dessas hidroelétricas é voltada para grandes empresas e mineradoras, essas comunidades não recebem nenhum tipo de benefício, além de ter o seu modo de vida impactado (LIMA e SILVA, 2019). Será que a sustentabilidade é uma decisão estratégica das empresas ou, apenas uma forma de realizar *greenwashing* pelas empresas ali listadas?

Sugere-se então, para pesquisas futuras, aprofundar na análise das características das empresas listadas no ISE.

Bibliografia:

AHARONY, G.; GRUNDY, B.; ZENG, Q. Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: Revisiting the Fama and French analysis. *Journal of Financial Economics*. v. 110, n. 2, p. 347 – 357, 2013.

AMATO, L.H. e AMATO, C.H. Environmental Policy, Rankings and Stock Values. *Business Strategy and the Environment*, DOI: 10.1002/bse.742, 2011.

AMEER, R., OTHMAN, R. Sustainability Practices and Corporate Financial Performance: A Study Based on The Top Global Corporations. *Journal of Business Ethics*, v. 108, pág 61-79, 2012.

ANGELIS, M.de, ADIGUZEL, F., AMATULLI, C. The Role of Design similarity in consumers' evaluation of new green products: An investigations of luxury fashion brands *Journal of Cleaner Production*, v. 141, pág 1515-1527, 2017.

ARROW, K. J., The Economics of Agency. *Technical Report – Stanford University*, n. 451, outubro, 1984.

AZEVEDO, V.G. de; SANTOS, A.A.P.; CAMPOS, L.M. de S. Corporate Sustainability ans asset pricing models: empirical evidence for the Brazilian stock market, *Production*, 2016.

BALL, R.; KOTHARI, S.P. Nonstationary expected returns: Implications for test of market efficiency and serial correlation in returns. *Journal of Financial Economics*, v. 25, n. 1, p. 51 – 74, 1989.

BHANDARI, L. C. Debt/equity ratio and expected common stock returns: empirical evidence, *Journal of Finance*, v. 43, 507 – 528, 1988.

BANKEL, J. Sustainable Investment: A Win - Win Situation? - Na Evaluation of Mutual Equity Fund on The Global Market Using a Five Factor Model., *Bachelor Thesis in Economics - University of Gothenburg*, 2016.

BANZ, R.W., The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks, *Journal of Financial Economics*, v. 9, p. 3 – 18, 1981.

BARBERIS, N.; GRENWOOD, R.; JIN, L.; SHLEIFER, A. X – CAPM: An Extrapolative Capital Asset Pricing Model, *Journal of Financial Economics*, v.115, p. 1 – 24, 2015.

BASU, S. The Relationship Between Earnings Yeld, Market, Value and Return for NYSE Common Stocks: Further Evidence. *Journal of Financial Economics*, v. 12, p.129 – 156, 1983.

BLACK, F.; JENSEN, M.C.; SCHOLES, M. The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests, in Michael Jensen, *Studies in the Theory of Capital Markets*, Praeger, 1972.

BLACK, F.; LITTERMAN, R. Global Portfolio Optimization, *Financial Analysts Journal*, v. 48, n.5, p 28 – 44.

BELTRATTI, A. The Complementarity between Corporate Governance and Corporate Social Responsibility *The Geneva Papers*, Volume 30, p 373–386, 2005.

BUSHEE, BRIAN J., NOE, CHRITOPHER E. Corporate Disclosure Practices, Institutional Investors, and Stock Return Volatility *Journal of Accounting Research*, v. 38, p. 171-202, 2000.

BRASIL, Ministério do Meio – Ambiente, Instrução Normativa IBAMA, N°. 207, de 19 de novembro de 2008. Extraído em, 15 de março de 2020 do site https://www.mma.gov.br/estruturas/173/arquivos/indicador_cfc.pdf.

BREEDEN, D.T. An intertemporal asset pricing model with sthocastic consumption and investment opportunities, *Journal of Financial Economics*, v. 7, p. 265 – 296, 1979.

BROCHET, F.; LOUMIOTI, M.; SERAFEIM, G. Short-termism, investor Clientele, and Firm Risk *Harvard Working Paper*, 2012.

B3, ISE – Metodologia, http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm, acessado em: abril de 2019.

CAKICI, N., TANG, Yi, YAN, An, Do the size, value, and momentum factors drive stock returns in emerging markets? *Journal of International Money and Finance*, vol. 69, pág 179-204, 2016.

CALDEIRA, J.F., MOURA, G.V., SANTOS, A.A., Seleção de Carteiras utilizando o modelo de Fama-French-Carhart. *Revista Brasileira de Economia*. vol. 67, n.º 1, 2013, pág 45-65.

CAMPBELL, JOHN Y.; LO, ANDREW W.; MACKINLAY, A. CRAIG; *The Econometrics of Financial Markets* – 1ª edição, Princeton University Press, New Jersey, 1997.

CANELA, R. Impacto da Sustentabilidade Empresarial no Custo de Capital Próprio das Empresas Brasileiras, XVII SemeAD, 2014.

CARHART, M.M. On Persistence in Mutual Fund Performance, *The Journal of Finance*, v. 52, n.1, p.57 – 82, 1997.

CHAN, K. C.; CHEN, N. An unconditional asset-pricing test and the role of firm size effect *The Journal of Finance*, v. 43, p.309 – 325, 1988.

CHAN, K. C.; CHEN, N. Structural and return characteristics of small and large firms *The Journal of Finance*, v. 46, p. 1467 – 1484, 1991.

CHAN, K. C.; HAMAO, Y.; LAKONISHOK, J. Fundamentals and stock returns in Japan *The Journal of Finance*, v. 46, p. 1739 – 1789, 1991.

CHEN, N.; ROLL, R.; ROSS, S. A. An unconditional asset – pricing test and the role of firm size as an instrumental variable for risk, *The Journal of Finance*, v. 59, p 309 – 325, 1986.

CLEGG, S. R.; HARDY, C. Study Organization – Theory and Method. *Sage Publications*, London, 1993.

COLLISON, J.D.; COBB, G. P.M.D.; STEVENSON, L.A., The Financial Performance of the FTSE4Good Indices *Corporate, Responsibility and Environmental Management*, vol. 15, 2008, pág 14-28.

COPELAND, E. T.; WESTON FRED, J.; SHAS, K. *Financial theory and corporate policy*. 4th edição, Addison – Wesley, Boston.

COSTA Jr., N.C.A.; NEVES, M.B. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações, *Revista Brasileira de Economia*, v. 54, n.1, p.123 – 137, 2000. Acessado em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402000000100005&lng=en&nrm=iso>.

CUBAS – DÍAZ, M.; SEDANO, M. A. M. Measures for sustainable investment decisions and business strategy – a triple bottom line approach. *Business Strategy Enviroment*, v. 7, p. 16 -38, 2018.

DAMODARAN, Aswath, Introdução a avaliação de Investimentos: ferramentas e técnicas para determinar o valor de qualquer ativo – 2ª edição *Qualitymark* – Rio de Janeiro, 2010.

DeBONDT, W. F. M.; THALER, R. H. Does the stock market overreact, *Journal of Finance*, n. 40, p.557 – 581, 1985.

DIAS, A. L. Rocha, *A influência dos dividendos sobre o retorno dos ativos brasileiros: um modelo de Fama e French ampliado*. 43 f. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia. Rio de Janeiro, 2019.

DOWBOR, Ladislau, A era do capital improdutivo: Por que oito famílias têm mais riqueza do que a metade da população do mundo? *Autonomia Literária* - São Paulo, 2017.

DURAND, R.; PAUGAN, L.; STOLOWY, H. Do investors actually value sustainability indices? Replication, development, and new evidence on CSR visibility., *Strategic Management Journal*, v. 40, p.1471 – 1490, 2019.

ECCLES, ROBERT G., IOANNOU, I., SERAFEIM, G. The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance, *Harvard Working Paper*, 2013, pág 12-35.

ELKINGTON, J. Governance for Sustainability. *VIII International Conference on Corporate Governance and Board Leadership*, p. 11 -13, 2005.

ELKINGTON, J. Sustentabilidade, canibais de garfo e faca. *M. Books do Brasil*, São Paulo, 2012.

ESTRADA, J. The cost of equity in emerging markets: a downside risk. *Emerging Markets Quarterly*, p. 19 – 30, 2002.

FAMA, E.F., Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *The Journal os Finance*, vol. 25, n. 2, pag 383 – 417, 1971.

FAMA, E.F., Efficient Capital Markets II, *The Journal os Finance*, vol. 46, n. 5, pag 1575 – 1617, 1991.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The Capital Asset Pricing Model: theory and evidence. *American Economic Review*, v. 18, n. 3, p. 25 – 46, 2004.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The Journal of Finance*, v. 51, n. 1, p. 22 – 85, 1996.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Five Factor Asset Price. *Journal of Financial Economics*, v. 116, n 1, p. 1-22, 2015.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Dissecting Anomalies with a Five-Factor Model. *The Review of Financial Studies*, vol 29, n 1, issue 1, pág 70 - 103, 2016.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. International Tests of a Five Factor Asset Model. *Journal of Financial Economics*, vol 123, n 3, pág 441- 463, 2017.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Choosing Factors. *Journal of Financial Economics*, vol 123, n 3, pág 441- 463, 2017.

FAMA, E.F.; MACBETH, D. Risk, return and equilibrium: empirical test. *Journal of Political Economics*, v. 3, n. 81, p. 607 – 636, 1973.

FERNANDES, A.R. de J.; FONSECA, S.E.; IQUIAPAZA, R.A. Modelos de Mensuração de Desempenho e sua Influência na Captação Líquida de Fundos de Investimento, *Revista de Contabilidade e Finanças*, v.29, n78, 2018.

FREEMAN A.M. III, HERRIGES, A.J., KLING, C.L. The Measurement of Environmental and Resource Values Theory and Methods, *Resources for the Future*, 2014 - Abingdon, 2014.

FTSERussell, FTSE4Good Index Series, <https://research.ftserussell.com/products/downloads/ftse4good-brochure.pdf>, acessado em: 2019

FTSERussell, FTSE/JSE Responsible Investment Index Series, https://research.ftserussell.com/products/downloads/FTSE_JSE_Responsible_Investment_Index.pdf, acessado em 2020.

GIBBONS, M. R.; ROSS, S. A.; SHANKEN, J. A teste of the efficiency of a given portfolio. *Econometrica*, v. 57, p.

1121 – 1152, 1989.

GOMES, A.R.V.; WEISS, L.A.S.; LIMA, S. L. L de; SANTOS, A relação entre o retorno do índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e os Índices BM&F Bovespa, *XX SEMEAD – Seminários em Administração*, acessado em: <http://login.semead.com.br/20semead/anais/arquivos/2166.pdf>, 2017.

GRINBLATT, M.; TITMAN, S.; WERMERS, R. Momentum Investment Strategies, Portfolio Performance, and Herding a Study of Mutual Fund Behavior, *The American Economic Review*, v.85, n.5, p.1088 – 1105, 1985, 1993.

GROSSMAN, S.J., STIGLITZ, J.E. On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *The American Economic Review*, vol 70, n. 3, p 393 – 408, 1980.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D.C. *Econometria Básica*, AMGH Editora Ltda – 5 ed – Porto Alegre, 2011.

GÚZMAN, C. A. El Logro del Value for Money en La Gestión Pública: Consideraciones en torno a los indicadores de eficiência, eficácia y economia. *Revista Contabilidade & Finanças – USP*, n 32, p.99-110, 2003.

HAIR, J.F.Jr; BLACK, W.C.;BABIN, JB.;ANDERSON, R.E.; TATHAN, R.L.; *Análise Multivariada de Dados*. Bookman – 6 ed. – Porto Alegre, 2009.

HARVEY, C.R., LIU, Y.; ZHU, H. ...and the Cross-Section of Expected Returns. *The Review of Financial Studies* Vol. 19 No. 1, 2016.

HAWKEN, P. The Ecology of Commerce: a declaration of Sustainability. Londres. Edição Revisada. Londres: Collins Business Essentials. 2013. 259 p.

HAWN, O.; CHATTERJI, A.K.; MITCHELL, W. Do investors actually value sustainability? New evidence from investor reactions to the Dow Jones sustainability Index (DJSI), *Strategic Management Journal*, v.0, p.1 – 28, 2018.

HORNG, W. J. *Testes de validade do Capital Asset Pricing Model no mercado acionário de São Paulo*, 1997. 118 f. Dissertação (Mestrado em Administração), Fundação Getúlio Vargas: Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 1997.

HOURENAUX, F.J.; CÔRREA, H.L.; CÔRREA, H.L. CÔRREA, H.L. Indicadores de Sustentabilidade: em busca de um modelo de integração e de uma diferenciação estratégica para a gestão empresarial, *XXXIV EnANPAD*, 2010.

HUSSAIN, N.; RIGONI, U.; ORIJ, R.P. Corporate governance and sustainability performance: analysis of triple bottom line performance. *Journal of Business and Ethics*, v.149, p. 411 – 432, 2018.

IBGC, Relatório Anual, 2019, acessado em: <https://conhecimento.ibgc.org.br/Paginas/Publicacao.aspx?PubId=24180>, 2020.

JABAREEN. Y.; A new conceptual framework from sustainable development. *Environmental and Sustainable Development* Vol. 10, 2008.

JACKSON, G.; ANASTASIA, P. Understanding Short-Termism: The Role of Corporate Governance, *Glasshouse Forum*, Stockholm, 2011.

JAGANNATHAN, R.; WANG, Z. The Conditional CAPM and The Cross-Section of Expected Returns. v.51, n.1, p. 3 – 53, 1996.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations. *The Journal Of Finance*, v.56, n.2, p 699 – 720, 2001.

JENSEN, M.; MECKLING, W. The Theory of the firm: managerial behavior, agency costs e ownership structure. *Journal of Financial Economics* v.3, n.4, p. 305 – 360, 1976.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations. *The Journal Of Finance*, v.56, n.2, p 699 – 720, 2001.

LAUNDRUM, N.E., OHSOWKI, B. Content trends in sustainable business education: an analysis of introductory courses in the USA. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 18, n. 3, 2017.

LIANG, H. RENNEBOOG, L. On the foundations of corporate social responsibility. *The Journal of Finance*, v. 72, p. 853 – 910, n. 2, 2017.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capitals budgets, *Review of Economics Statistics*, v.57, p.13-37.

LOCK, I., SEELE, P., Analyzing sector-specific CSR Reporting: Social and Environmental Disclosure to Investors in Chemicals and Banking and Insurance Industry. *Corporate, Responsibility and Environmental Management*, v. 22, p. 113-128, 2015.

LOVELOCK, J. E.; MARGULIS, L. Atmospheric homeostasis by and for biosphere: the gaia hypotheses *Tellus*, v. 26, p. 2 - 9, 1974.

KOLK, A. Sustainability, accountability and corporate governance: exploring multinationals' reporting practices, *Business Strategy and the Environment*, v. 18, p 1 – 18, 2008.

MAIA, S.; NOSSA, V.; GALDI, F.; NOSSA, S. A utilidade do BRF_SCORE para as empresas não participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial., *Revista BASE*, v13, n2, p 93-110, 2016.

MÁLAGA, F.K., SECURATO, J.R., Aplicação do Modelo de Três Fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro – Um estudo empírico do período 1995-2003. *Enanpad*, 2004.

MARCONI, MARINA A., LAKATOS, EVA M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, análise, elaboração, análise e interpretação de dados. *Atlas*, – 7 ed., 2 reimpressão. São Paulo, 2009.

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

MARKOWITZ, H. M. Portfolio selection: efficient diversification of investments. *John Willey & Sons*, 1959.

MARCONDES, A.W., BACARJI, C.D. ISE - Sustentabilidade no Mercado de Capitais. São Paulo: Report, 2010.

MELLO, L.M.; SAMANEZ, C. P., Determinacao e Análise de Desempenho do Modelo APY – Arbitrage Pricing Theory – no Mercado de Capiyais Brasileiro. *Anais do Encontro Nacional de Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração* , 23, Foz do Iguaçu, Brasil.

MELLONE, Jr. G. Beta: Problemas e Evidencia Empírica, Dissertação de Mestrado apresentada a FGV/EAESP, São Paulo, 1999.

MERTON, R.C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model, *Econometrica*, v.41, 1973, p. 867 – 887

MICHAUD, R. O. The Markowitz optimization enigma: is 'optimized' optimal? *Financial Analysts Journal*, v. 45, p. 31 – 42, 2018.

MICHELON, G.; PARBONETTI, A. The effect of corporate governance on Sustainability disclosure. *Journal of Management & Governance*, v.16, n.3, p. 477 – 509, 2012.

MIRALLES - QUIRÓS, J.L.; MIRALLES - QUIRÓS, M.M.; NOGUEIRA, J.M., Sustainable Development Goals and Investment Strategies: The Profitability of Using Five-Factor Fama-French Alphas., *Sustainability*, v.12; n. 2; p. 1-16, 2020.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital assetmarket. *Econometrica*, v.34, n.4, p. 768 – 783, 1966.

MOUZAS, S. Efficiency versus effectiveness in business networks. *Journal of Business Research*, v.59, p. 1124 – 1132, 2006.

NOVY-MARX, R. The other side of value: The gross profitability premium, *Journal of Financial Economics*, v.108, n.1, p. 1 – 128, 2013.

ORSATO, J.R.; GARCIA, A.; MENDES-DA-SILVA, W.; SIMONETTI, R.; MONZONI, M. Sustainability indexes: Why join in? A study of the 'Corporate Sustainability Index (ISE) in Brazil, *Journal of Cleaner Production*, v.96, p.161-170, 2015.

PARMAR, B; FREEMAN, R.; HARRISON, J.; PURNELL, A.; DECOLLE, S.; Stakeholder Theory: The State of the Art. *The Academy of Management Annals* vol 7, Jun 2010, P 1-62.

PINTO, N.G.M.; Coronel, D.A. Eficiência e eficácia na administração: proposição de modelos quantitativos. *Revista Unemat de Contabilidade*, 2017. V.6, n11.

PORTER, M.E., KRAMER, M.R., Creating Shared Value - How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth *Harvard Business Review* January-February 2011, Reprint R1101C.

QUINTEIRO, L.G.do L.; MEDEIROS, O.R. de; NIYAMA, J.K. Modelo de Cinco Fatores de Fama e French e o Risco de Incerteza Econômica no Mercado Acionário Brasileiro, *Revista Globalización, Competitividad e Gobernalidade*, v.14,n.1, p 116-134, 2020.

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.

ROGERS, P.; SECURATO, J.R. Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), Modelo de 3-Fatores de Fama e French e *Reward Beta Approach*, *RAC – Eletrônica*, v.3, n.1, p159-179, 2009.

ROLL, R.; ROSS, Stephen A. An Empirical Investigation os the Arbitrage Pricing Theory. *The Journal of Finance*, vol 35, n 5, 1980, p. 1073 – 1103.

ROSENBERG, B.; REID, K.; LANSTEIN,R. Persuasive evidence of market inefficiency. *The Journal of Portfolio Management* v.11, n.3, p. 9-16, 1985.

ROSS, S. A., The arbitrage theory of capital asset pricing. *The Journal of Economic Theory*, v.13, n.3, p. 341-260, 1976.

ROSS, S. A., The Current Status of the Capital Asset Pricing Model (CAPM). *The Journal of Finance*, v. 33, n. 3, p. 885 – 901, 1978.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.; LAMB, R. Administração Financeira. *AMGH Editora* – 10 ed., Porto Alegre, 2015.

ROSENBERG, B.; REID, K.; LANSTEIN, R. Persuasive Evidence of Market Inefficiency. *Journal of Portfolio Management*, v.11, n.3, p. 9 – 17, 1985.

SALMAN, A.Q., REHMAN, K., HUNJURA, A.I., Factors Affecting Investment Decision Making of Equity Fund Managers *Wulfenia Journal*, Vol 19, No. 10; Oct 2012

SANTOS, J.O. dos; FAMÁ, R.; MUSSÁ, A. A adição do fator de Risco Momento ao Modelo de Precificação de Ativos dos Três Fatores de Fama e French aplicado ao mercado acionário brasileiro. *Revista de Economia e Gestão*, v.19, n.3, p. 453-472, 2012.

SERRA, R.G.; FELSBURG, A.V., FÁVERO, L.P. Dez nos do ISE: Uma Análise de Risco e retorno, *Revista Reunir*, v.7, n.2, 2017.

SILVEIRA, A. Di M.; BARROS, L. A. B. de C.; FAMÁ, R. Estrutura de governança e valor das companhias abertas brasileiras, *Revista de Administração de Empresas*, v.43, n.3, 2003.

S&P DOW JONES INDICES, acessado em: 2019,
<https://us.spindices.com/documents/methodologies/methodology-dj-sustainability-indices.pdf>

SHARPE, W.F. Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science* v. 9, n. 02, p 277 – 293, 1963.

SHARPE, W.F. A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* v. 19, n. 03, 1964.

SHARPE, W.F., GORDON, J.A., BAILEY, JVB., Investments. *Prentice Hall* – 6 ed., New Jersey - USA, 1998.

SOKOLOVSKA, I.; KESELJEVIC, A. Does Sustainability pay off ? A multi-factor analysis on Regional DJSI and renewable stock indices., *Economic Research*, v. 32; p. 423-439, 2019

SOUZA, F. de S.; ZUCCO, A.; PEREIRA, R.S. Análise do Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE: Um estudo exploratório Comparativo com o Ibovespa., *Connexio*, v.4, p.145-200, 2014.

SOUZA, J.F.V. Uma abordagem crítica sobre o greenwashing na atualidade. *Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo*, Vol 3, N 2: Jul-Dez. 2017

STATTMAN, D. Book values and stock returns. *A Journal of Selected Papers*, v. 4, p. 25-45, 1980.

STATTMAN, D. Book values and stock returns. *A Journal of Selected Papers*, v. 4, p. 25-45, 1980.

TIENTENBERG, THOMAS H., LEWYS, L. Environmental Economics and Policy. *Addison-Wesley* – 6 ed., Boston - USA, 2009.

TITMAN, S.K.; WEI, J.; XIE, F. Capital Investments and Stock Returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v.39, n.4, p.677 – 700, 2004.

TOBIN, J. Liquidity preference as a behavior toward risk. *Rough Draft*, p.95 – 209, 1961 acessado em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2600356, 2019.

TREYNOR, J. L. Market Value, Time and Risk. *Rough Draft*, p.95 – 209, 1961 acessado em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2600356, 2019.

VIEIRA, M.D.V.V.; MAIA, V.M.; KLOTZLE, M.C.; FIGUEIREDO, A.C. Modelo de Cinco Fatores de Risco: Precidicando Carteiras Setoriais no Mercado Acionário Brasileiro, *Revista Catarinense de Ciência Contábil*, v.16, n.48,

p. 86-101, 2017.

WOOD, E. M. Democracia contra capitalismo: a renovação do materialismo histórico. 1ª Edição. São Paulo: Boitempo Editorial, 2015. 261 p.

XIAO, Y.; FAFF, R.; GHARGHORI, P. An Empirical Study of the World Price of Sustainability, *Journal of Business and Ethics*, v. 114, p. 297 – 310, 2013.

WCDE, Nosso Futuro Comum. *Fundação Getúlio Vargas*, 1º Edição, 1988, Rio de Janeiro.

WOOLDRIDGE, J. M. Introdução à Econometria: uma abordagem moderna. *Cengage Learning* – São Paulo – 2 ed., 2013.

WORLD FEDERATION EXCHANGE, Sustainability Principles, https://www.world-exchanges.org/storage/app/media/research/Studies_Reports/2018/WFE%20Sustainability%20Principles%20October%202018.pdf, acessado em março de 2018.

ZAKRIYA, M. Sustain and Deliver: Capturing the Valuation Effects of Corporate Sustainability, *9th Conference on Financial Markets and Corporate Governance (FMCG)*, 2018.

ZAROWIN, P. Size, Seasonality, and Stock Market Overreaction, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 25, n. 1, p. 113 – 125, 1990.

ZEIDAN, R.; SPITZECK, H. The Sustainability Delta: Considering Sustainability Opportunities in Firm Valuation, *Sustainability Developments*, v. 23, 329 – 342, 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Resultados das regressões do primeiro passo para o modelo de 5 fatores e modelo de sustentabilidade.

5 fatores				Sustentabilidade		
Portfólio	α	p valor	R^2 adj.	α	p valor	R^2 adj.
BM1	-1,76	0,26	0,06	-3,36	0,37	0,02
BM2	-0,26	0,56	0,01	0,06	0,07	0,07
BM3	-0,07	0,51	0,01	-0,15	0,4	0,007
BM4	0,04	0,71	0,03	-0,16	2,74E-15	0,32
BM5	0,23	0,72	0,03	0,06	0,46	0,003
BM6	2,9	0,17	0,09	3	0,26	0,06
BM7	-0,6	0,03	0,11	-0,25	0,002	0,21
BM8	-0,56	0,04	0,2	-0,29	6,47E-07	0,49
BM9	0,17	0,48	0,06	0,45	4,44E-08	0,45
BM10	-1,13	0,1	0,06	-0,68	2,20E-16	0,75
BM11	-0,05	0,84	0,06	-0,015	0,89	0,08
BM12	-0,35	0,13	0,05	-0,13	9,39E-08	0,44
BM13	-0,28	0,23	0,03	-0,069	0,00012	0,282
BM14	-0,05	0,98	0,06	0,29	1,27E-07	0,433
BM15	-1	0,24	0,03	-0,05	9,09E-13	0,693
BM16	-0,05	0,76	0,03	0,22	0,087	0,07
BM17	-0,07	0,17	0,04	0,067	0,007	0,16
BM18	0,1	0,92	0,05	0,33	0,0004	0,24
BM19	-0,02	0,67	0,02	0,37	7,07E-05	0,29
BM20	-1,44	0,08	0,09	-0,59	8,37E-06	0,41
BM21	0,2	0,73	0,03	0,346	0,0516	0,96
BM22	-8,25	0,61	0,02	-0,68	0,073	0,08
BM23	0	0,98	0,06	0,26	8,02E-05	0,29
BM24	0,15	0,53	0,01	0,93	0,001	0,26
BM25	0,47	0,26	0,04	0,13	0,05	0,15
INV1	1,09	0,78	0,04	1,16	0,84	0,06
INV2	-1	0,04	0,12	-0,92	0,04	0,13
INV3	-0,11	0,53	0,01	0,28	0,15	0,06
INV4	0,08	0,77	0,04	0,24	0,0008	0,23
INV5	0,41	0,24	0,04	1,14	7,02E-05	0,42
INV6	0,39	0,78	0,05	0,77	0,79	0,05
INV7	-0,43	0,7	0,03	-0,33	0,53	0,01
INV8	0,56	0,91	0,07	0,57	0,95	0,09
INV9	0,02	0,86	0,02	0,34	6,93E-06	0,35

5 fatores				Sustentabilidade		
Portfólio	α	p valor	R^2 adj.	α	p valor	R^2 adj.
INV10	-0,96	0,19	0,04	-0,28	0,11	0,16
INV11	-1,11	0,7	0,05	-0,93	0,65	0,02
INV12	1,28	0,69	0,03	1,29	0,33	0,01
INV13	-0,65	0,13	0,05	-0,34	3,33E-05	0,31
INV14	0,61	0,39	0,004	0,94	0,0002	0,26
INV15	-0,31	0,78	0,04	0,12	0,0004	0,3
INV16	1,07	0,22	0,03	1,25	0,19	0,04
INV17	-0,56	0,04	0,11	-0,44	0,03	0,11
INV18	0,59	0,94	0,07	-0,54	0,66	0,03
INV19	-0,64	0,81	0,04	0,14	5,94E-06	0,41
INV20	-1,23	0,71	0,03	-0,52	2,18E-06	0,38
INV21	-0,14	0,31	0,01	0,11	0,12	0,06
INV22	0,11	0,51	0,01	0,1	0,2	0,04
INV23	0,23	0,95	0,07	0,31	0,9	0,06
INV24	-0,99	0,34	0,01	-0,31	0,0002	0,31
INV25	0,5	0,28	0,02	0,2	0,027	0,14
LUCR1	-0,75	0,47	0,006	-0,29	0,01	0,18
LUCR2	-0,37	0,5	0,01	-0,12	0,07	0,13
LUCR3	0,12	0,94	0,05	0,23	0,74	0,03
LUCR4	-0,55	0,56	0,02	-0,13	0,04	0,14
LUCR5	-1,3	0,85	0,06	-1,09	0,01	0,2
LUCR6	1,83	0,18	0,07	1,99	0,07	0,14
LUCR7	1,95	0,57	0,03	2,09	0,44	0,0007
LUCR8	0,006	0,76	0,05	0,28	0,03	0,16
LUCR9	-0,76	0,37	0,009	-0,53	0,002	0,25
LUCR10	-0,21	0,56	0,03	-1,92	0,06	0,19
LUCR11	0,28	0,02	0,19	3,02	0,007	0,26
LUCR12	-0,28	0,17	0,07	-2,91	0,03	0,21
LUCR13	0,01	0,38	0,006	0,46	0,0007	0,24
LUCR14	0,02	0,84	0,07	0,22	0,004	0,28
LUCR15	-1	0,35	0,01	-1,16	0,24	0,04
LUCR16	0,18	0,81	0,06	0,38	0,13	0,1
LUCR17	-0,13	0,44	0,002	-1,08	0,15	0,09
LUCR18	0,35	0,69	0,03	0,61	0,003	0,21
LUCR19	-0,14	0,84	0,07	-0,88	0,007	0,26
LUCR20	-0,41	0,97	0,12	0,27	0,21	0,07
LUCR21	-0,12	0,68	0,03	-0,97	0,78	-0,05

5 fatores				Sustentabilidade		
Portfólio	α	p valor	R^2 adj.	α	p valor	R^2 adj.
LUCR22	-0,2	0,15	0,08	-1,93	0,13	0,09
LUCR23	0,46	0,66	0,04	0,67	0,42	0,003
LUCR24	-0,03	0,31	0,02	-0,56	5,27E-05	0,38
LUCR25	-0,64	0,32	0,02	-0,13	0,03	0,16