

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA APLICADA

CLEYSON MARTINS LOPES JÚNIOR

**A RELEVÂNCIA DAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL
PARA O RETORNO ACIONÁRIO NO MERCADO DE CAPITAIS BRASILEIRO:
UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O ISE E O DJSEMI**

BELO HORIZONTE – MG

2023

CLEYSON MARTINS LOPES JÚNIOR

**A RELEVÂNCIA DAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
EMPRESARIAL PARA O RETORNO ACIONÁRIO NO MERCADO DE
CAPITAIS BRASILEIRO: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O ISE E O
DJSEMI**

Monografia apresentada ao Programa de PósGraduação em Estatística do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de Especialista. Área de Concentração: Estatística Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Lopes de Oliveira

BELO HORIZONTE - MG

2023

Lopes Júnior, Cleyson Martins

L864r

A relevância das práticas de sustentabilidade empresarial para o retorno acionário no mercado de capitais brasileiro: um estudo comparativo entre o ISE e o DJSEMI [recurso eletrônico] / Cleyson Martins Lopes Júnior – 2023.
1 recurso online (53 f. il., color.) : pdf.

Orientador: Guilherme Lopes de Oliveira

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Estatística.

Referências: f. 44-47

1. Estatística. 2. Bolsa de valores. 3. Índice de Sustentabilidade Empresarial. 4. Dow Jones Sustainability Index I. Oliveira, Guilherme Lopes de. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Estatística. III. Título.

CDU 519.2(043)



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Estatística
Programa de Pós-Graduação / Especialização
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte – MG

E-mail: pgest@ufmg.br
Tel: 3409-5923 – FAX: 3409-5924

ATA DO 311º. TRABALHO DE FIM DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA DE CLEYSON MARTINS LOPES JUNIOR.

Aos quatro dias do mês de dezembro de 2023, às 18:00 horas, com utilização de recursos de videoconferência a distância, reuniram-se os professores abaixo relacionados, formando a Comissão Examinadora homologada pela Comissão do Curso de Especialização em Estatística, para julgar a apresentação do trabalho de fim de curso do aluno **Cleyson Martins Lopes Junior**, intitulado: “A relevância das práticas de sustentabilidade empresarial para o retorno acionário no mercado de capitais brasileiro: um estudo comparativo entre ISE e o DJSEMI”, como requisito para obtenção do Grau de Especialista em Estatística. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Guilherme Lopes de Oliveira – Orientador, após dar conhecimento aos presentes do teor das normas regulamentares, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Após a defesa, os membros da banca examinadora reuniram-se sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foi atribuída a seguinte indicação: o candidato foi considerado Aprovado condicional às modificações sugeridas pela banca examinadora no prazo de 30 dias a partir da data de hoje por unanimidade. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente Ata, que será assinada por todos os membros participantes da banca examinadora. Belo Horizonte, 04 de dezembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME LOPES DE OLIVEIRA**
Data: 04/12/2023 20:07:58-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Guilherme Lopes de Oliveira (Orientador)
DECOM/CEFET-MG

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME AUGUSTO VELOSO**
Data: 04/12/2023 19:49:42-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Guilherme Augusto Veloso
GET/UFF

Documento assinado digitalmente
 **DOUGLAS MATEUS DA SILVA**
Data: 04/12/2023 19:31:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Douglas Mateus da Silva
DES/UFLA

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre índices de sustentabilidade e o retorno de ações, bem como a efetividade de critérios de escolha para a inclusão dessas ações em tais índices. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa que buscou investigar, através de uma regressão de dados em painel, se houve diferença entre os retornos de ações presentes em dois índices de sustentabilidade que contemplam o mercado financeiro e de capitais brasileiro de 2013 a 2022: ISE e DJSEMI. A seleção dos ativos foi feita considerando as empresas que fizeram parte do ISE em pelo menos um dos anos no período de 2013 a 2022, bem como as empresas que fizeram parte do DJSEMI, em, ao menos, um dos anos no período. Foram selecionadas 47 companhias que fizeram parte do ISE em, ao menos, um dos anos. Destas, 22 também fizeram parte da carteira do DJSEMI em ao menos um dos anos. Foram incluídas na amostra ainda 47 empresas, selecionadas de maneira aleatória, que não fizeram parte de nenhum dos índices em nenhum dos anos, compondo uma amostra final de 94 companhias. Foram testadas três abordagens distintas para a modelagem dos dados: modelo *Pooled*, modelo de efeitos fixos e modelo de efeitos aleatórios. Como possíveis efeitos fixos e aleatórios foram testados o tempo e as empresas da amostra. Os modelos foram estimados utilizando o pacote *lme4* do *software* R e foi realizado o procedimento *backward* para determinação do melhor modelo. Como resultado encontrado, fazer parte da carteira do ISE durante o período analisado contribuiu negativamente para o retorno das empresas da amostra. Entretanto, o oposto foi observado para as empresas brasileiras que fizeram parte da carteira do DJSEMI, podendo caracterizar uma deficiência no processo de escolha da composição da carteira do ISE com empresas que, de fato, apresentam práticas sustentáveis.

Palavras-chave: ESG, sustentabilidade, retorno acionário, ISE, DJSEMI.

ABSTRACT

The goal of the present study is to analyze the relationship between sustainability indices and stock returns, as well as the effectiveness of choice criteria for the inclusion of these stocks in such indices. In this sense, a research was carried out that sought to investigate whether there was a difference between the returns of companies present in two sustainability indices that cover the Brazilian financial and capital market from 2013 to 2022: ISE and DJSEMI, through a panel data regression. The selection of assets was made considering the companies that were part of the ISE in at least one of the years in the period from 2013 to 2022, as well as the companies that were part of the DJSEMI, in at least one of the years in the period. From there, 47 companies were selected that were part of the ISE in at least one of the years. Of these, 22 were also part of the DJSEMI portfolio in at least one of the years. A total of 47 companies were also included in the sample, selected at random, which were not part of any of the indices in any of the years, composing a final sample of 94 companies. Three different approaches to data modeling were tested: Pooled model, fixed effects model and random effects model. Time and sample companies were tested as possible fixed and random effects. The models were estimated using the lme4 package of the R software and the backward procedure was performed to determine the best model. We found that being part of the ISE portfolio during the analyzed period contributed negatively to the return of the companies in the sample. However, the opposite was observed for the Brazilian companies that were part of the DJSEMI portfolio, which could characterize a deficiency in the process of choosing the composition of the ISE portfolio with companies that, in fact, present sustainable practices.

Keywords: ESG, sustainability, shareholder return, ISE, DJSEMI.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AT	Ativo total
B3	Bolsa de valores brasileira (“Brasil, Bolsa e Balcão”)
CSA	Avaliação de Sustentabilidade Corporativa
CV	Coeficiente de variação
DJSEMI	<i>Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index</i>
ER	Excesso de retorno que o ativo associado a empresa obteve em relação ao Ibovespa no período anterior
ESG	Em português, ASG (Ambiental, Social e Governança)
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FQ	Fator Qualitativo
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
IN	Índice de Negociabilidade
ISE-B3	Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3
ML	Margem líquida
NQ	Nota Qualitativa
OPA	Oferta Pública de Aquisição
RET	Retorno da ação, dada pelo logaritmo natural da razão entre o preço de fechamento do ano e o preço de abertura do ano
ROA	<i>Return On Assets</i>
ROE	<i>Return On Equity</i>
SASB	<i>Sustainability Accounting Standards Board</i>

SUMÁRIO

1 – Introdução	8
2 – Referencial Teórico	10
3 – Descrições e Definições	13
4 – Materiais e Métodos	22
4.1 Base de Dados	22
4.2 Abordagem Econométrica	27
5 – Resultados e Discussão.....	31
5.1 Análise Descritiva.....	31
5.2 Ajustes dos modelos	37
6 – Conclusão	42
Referências	44
ANEXO 1.....	48

1 – Introdução

A palavra Sustentabilidade está cada vez mais envolvida com o contexto socioeconômico global na sociedade contemporânea. O termo foi introduzido pela primeira vez na Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, que foi a primeira conferência sobre meio ambiente realizada pela ONU (Organização das Nações Unidas). O evento teve alcance global, abordando principalmente temas relacionados à degradação ambiental e à poluição. Houve mais tarde, em 1992, o segundo evento de grande escalão com foco no meio ambiente e desenvolvimento no Rio de Janeiro. Na ocasião, foi consolidado o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como desenvolvimento a longo prazo, de maneira que não sejam exauridos os recursos naturais utilizados pela humanidade.

Desde então, esses valores vêm sendo incorporados gradativamente pela humanidade, em diferentes países de forma que hoje a preocupação com a sustentabilidade, representada pelo uso consciente dos recursos naturais pela preocupação com o bem-estar coletivo, está em evidência como nunca. Tais ideais não estão sendo incorporados somente por iniciativas públicas e pela sociedade civil em geral, mas vem sendo incorporado também gradativamente, pelos mercados financeiros e de capitais ao redor do mundo. A partir dos eventos históricos que contribuíram para valorizar a sustentabilidade, diversas métricas foram – e ainda estão sendo – desenvolvidas para medir o impacto desse importante fator nas empresas. Entre vários outros aspectos, participantes dos mercados estão interessados em saber se empresas envolvidas com sustentabilidade oferecem retornos maiores ao longo do tempo ou apresentam menores riscos associados a suas operações, por exemplo.

Dessa forma, a sustentabilidade está se tornando cada vez mais associada a investimentos, sendo traduzida por iniciativas ESG. Essas três letras representam três fatores que mostram quanto uma empresa está comprometida em ter uma operação mais sustentável. A letra “E” se refere a “*Environmental*”, e está associada a causas ambientais como poluição, mudanças climáticas e reutilização de lixo. A letra “S”, por sua vez, se refere a “*Social*”, que diz respeito causas sociais, representadas assim por relações com *stakeholders* como empregados, fornecedores, clientes e com a própria comunidade ao redor do ambiente no qual a empresa está inserida. Por fim, o “G” se refere a “*Governance*”, que representa o sistema de políticas e ações internas pelo qual o negócio é direcionado e controlado, envolvendo fatores como a política anticorrupção e transparência. O termo foi introduzido pela primeira vez em 2006 fruto de um relatório denominado “*Who Cares Wins*”, uma iniciativa coordenada pela

Organização das Nações Unidas apoiada por 20 instituições financeiras (IRIGARAY, 2022). O resultado foi o desenvolvimento de instruções sobre como incluir questões sociais, ambientais e de governança em análises financeiras e atividades relacionadas. O relatório ainda explicitava que a incorporação dessa sigla nos mercados geraria ganhos para a sociedade como um todo.

Dentro desse contexto, diversos estudos já foram realizados em torno do tema ESG para o mercado brasileiro, o que também será abordado nesse estudo. Ainda que tenham sido encontrados diversos resultados diferentes, a maioria dos estudos apresenta que existe uma relação entre iniciativas sustentáveis e performance empresarial, bem como uma boa performance de retornos dos ativos.

O presente trabalho irá analisar a relação entre retornos dos ativos e iniciativas associadas a sustentabilidade no contexto do mercado de capitais brasileiro. Mais especificamente, o estudo a seguir busca verificar se a presença de empresas no Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE-B3) contribui para maiores retornos em comparação com seus pares. O índice foi criado pela B3 em 2005 com o objetivo de ser o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de empresas selecionadas pelo seu reconhecido comprometimento com a sustentabilidade empresarial. A B3, sigla para “Brasil, Bolsa e Balcão”, é a bolsa de valores do Brasil. Os resultados contribuirão para um debate em torno da importância da sustentabilidade para o mercado de capitais, bem como para a discussão sobre a efetividade do ISE como índice de referência para sustentabilidade no Brasil.

Nesse sentido, o corrente trabalho está dividido em 5 seções. Primeiramente, na Seção 2 será retratada uma revisão da literatura, que apresenta um resumo de pesquisas sobre índices ESG e a sua relação com a performance de empresas. Em seguida, na Seção 3, serão realizadas descrições e explicações associados ao tema. A Seção 4 abordará a metodologia de pesquisa, incluindo uma descrição dos dados que foram utilizados nesse trabalho e o tratamento dos mesmos. Os resultados da aplicação serão apresentados na Seção 5. Por fim, a Seção 6 conclui o trabalho com o intuito de retratar se de fato existe uma relação entre índices de sustentabilidade e o retorno dos ativos e a efetividade do ISE em relação a um par, com base nos dados e métodos considerados.

2 – Referencial Teórico

Para que esse estudo seja realizado, alguns artigos serão levados em consideração de forma a servir como suporte para o desenvolvimento. Alguns dos mais importantes serão citados abaixo. Outros artigos que serão utilizados como referência estão citados na próxima seção.

É importante que seja entendido, antes de abordar o assunto ESG em termos de rentabilidade, quão importante são os índices de sustentabilidade e seus impactos na sociedade. Nesse aspecto, Barbosa *et al.* (2012) esclarecem que as criações de índices de sustentabilidade nos mercados foram de certa forma um estímulo para a adoção de práticas sustentáveis por parte das empresas no Reino Unido, no Brasil e nos Estados Unidos. Isto ocorre porque as empresas gostariam de ser incluídas nos mercados buscando ganhos tanto tangíveis (como por exemplo, métricas de rentabilidade) quanto intangíveis (como por exemplo, influência).

Ainda considerando a importância dos índices, Maehara e Kassai (2013) concluíram que quando uma empresa investe em iniciativas benéficas do ponto de vista social, há retorno para a própria empresa como forma de melhoria de imagem, o que atrai o interesse de investidores. Isso é também está relacionado com a teoria dos *stakeholders*, que associa responsabilidade social corporativa e o desempenho das empresas. Alguns estudos sobre essa teoria exaltam, indiretamente, justamente o aspecto ESG que é tão importante no contexto contemporâneo. Entre elas, Rezende, Nunes e Portela (2008) evidenciaram o fato de que uma empresa deve assumir múltiplos objetivos, e não somente a maximização de riquezas. Da mesma forma, *stakeholders* precisam estar cientes desses índices, de forma a aceitarem essa não maximização pura de lucro.

Dentro do aspecto rentabilidade, destaca-se um estudo técnico sobre o tema feito por Peiris e Evans (2010), que investigaram a relação entre os fatores ESG e a performance financeira de empresas americanas. O estudo foi feito por meio de uma comparação entre o DSI (Domini 400 Social Index, atualmente conhecido como *MSCI KLD Social Index*), que possuem alto envolvimento com tópicos ambientais e sociais com a das firmas no *S&P 500*, entre 1991 e 1996. A partir de uma metodologia de regressões múltiplas aliadas ao uso de dados em painel, foi concluída uma correlação positiva, principalmente, no que tange a aspectos sociais e ROA (retorno sobre o ativo), sendo o ESG um instrumento importante para a performance.

Em um estudo nacional, Fernandes e Linhares (2017) buscaram investigar se investimentos em ações reconhecidas pelo envolvimento com ESG apresentam desempenho

financeiro superior às outras, considerando dois fatores: Alfa de Jensen (medida utilizada para mensurar o lucro além do estimado de um ativo investido) e CAPM (*Capital Asset Pricing Model* – método que analisa a relação entre o risco e o rendimento de certo investimento em uma carteira diversificada, determinando uma taxa de retorno teórica). No estudo, foram considerados tanto países desenvolvidos quanto emergentes por meio de índices do MSCI, sendo assim Estados Unidos, Canadá, México, África do Sul, Europa (como um todo), Brasil, Japão, Austrália e outros. Vale ressaltar que o período de análise variou entre as localidades. Foi concluído que, para países emergentes, não foi possível observar uma relação clara entre ESG e retornos positivos, e como resultado os autores destacaram a importância de se ter maior envolvimento com aspectos ESG dentro de países emergentes.

Além da rentabilidade e da representatividade do investimento, fatores ESG também estão associados a um menor risco dentro de um mesmo escopo de investimentos. Nesse sentido, Dias *et al.* (2013) comparou a rentabilidade de investimentos sustentáveis em épocas de crise, analisando variações em indicadores como lucro líquido, lucro por ação e patrimônio líquido de forma a verificar se existe correlação entre esses indicadores e o índice. Foi concluído que as empresas do ISE se beneficiam mais de cenários de grande volatilidade, quando consideradas as variáveis financeiras em relação a empresas que não estão no índice.

Especificamente para o mercado brasileiro, Dias e Barros (2008) realizaram um estudo específico para o ISE quando esse estava sendo inserido no mercado brasileiro. Utilizando da metodologia conhecida como estudo de eventos, buscaram identificar se a entrada de uma empresa na carteira do ISE, traz valor ao acionista. Os resultados encontrados indicaram que as empresas que foram anunciadas como participantes do ISE, conseguiram obter retornos anormais acumulados positivos, estatisticamente significantes, em janelas próximas a data do anúncio da nova carteira, quando comparadas com as empresas de um grupo de controle. Os autores argumentaram ainda que esse instrumento pode ser relevante para a tomada de decisão de investidores, considerando o contexto.

Cristófolo *et al.* (2016) realizaram um estudo similar, voltado para a avaliação do ISE. Foram consideradas empresas que compõem o índice em relação a empresas de mesmo segmento econômico ausentes do índice, buscando investigar se a presença no índice afetava a performance no setor. Nesse sentido, os autores analisaram oito empresas pertencentes a quatro segmentos diferentes – financeiro, petroquímico, energia elétrica e celulose – de 2006 a 2014, levando em conta aspectos quantitativos como volatilidade dos preços das ações e rentabilidade. Os resultados demonstraram que as companhias que compõem o ISE do segmento de bancos e

petroquímicos apresentaram desempenho relevante, enquanto as empresas do segmento de energia elétrica e de papel e celulose apresentaram desempenho abaixo do esperado. Apesar disso, não foi possível concluir que, no período, existiu uma correlação específica entre o ISE e o retorno dos ativos e sua volatilidade.

Borin e Claro (2014) realizaram também um estudo específico para o mercado brasileiro com o intuito de avaliar o impacto de longo prazo que os investimentos em práticas ambientais e sociais têm nas empresas que reportam seus desempenhos em sustentabilidade. Nesse sentido, duas hipóteses foram testadas sendo a primeira de que empresas que investem em sustentabilidade como estratégia apresentam desempenho melhor perante um choque externo e a segunda que empresas praticam e reportam sustentabilidade com sucesso quando esses investimentos fazem parte da estratégia da companhia. O resultado encontrado, partindo de um painel de 252 empresas, foi de que aquelas que investiram em sustentabilidade tiveram resultados melhores após a crise econômico-financeira de 2008.

Considerando um ambiente microeconômico das empresas, Taras, Kruschel e Fedato (2016) investigaram retorno econômico-financeiro de projetos de sustentabilidade em empresas a partir de estudos de caso. O objetivo dos autores era de evidenciar a necessidade de incorporar variáveis de sustentabilidade nas decisões financeiras e na tomada de decisão das empresas, contribuindo assim para o avanço da incorporação da sustentabilidade no ambiente corporativo brasileiro, argumentando sob a perspectiva de fluxos de caixa e taxas de desconto. Os resultados encontrados passaram necessariamente por redução de custos e aumento de receitas, sendo que alguns resultados ainda possuíam possíveis com ganhos de imagem.

Por fim, um dos estudos mais recentes associados a ESG realizado por Fried, Busch e Bassan (2015), onde foram analisados pouco mais de 2000 artigos que tratavam da relação entre ESG e performance financeira. Por meio de duas formas diferentes de agregação dos resultados dos estudos (distribuições de resultados e tamanho de efeito da correlação), os autores mostraram que a maioria dos estudos retrata uma relação positiva e estável entre os fatores ao longo do tempo – ainda que alguns dos resultados encontrados foram inconclusivos, não foi encontrada uma relação negativa.

3 – Descrições e Definições

A análise do presente trabalho foi desenvolvida em torno do Índice de Sustentabilidade Empresarial da B3 (ISE-B3). Lançado em 2005 pela então Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), sendo espelho de índices internacionais de sustentabilidade, ele foi criado visando atender a demanda de mercado por um indicador que considerasse empresas dentro de um ambiente de investimento compatível com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea e estimular a responsabilidade ética das corporações. O índice é operado pela B3, mas conta com apoio técnico da ABC Associados do *International Finance Corporation* (IFC), braço financeiro do Banco Mundial e da FGV (Fundação Getúlio Vargas). Segundo a própria B3:

“O ISE é uma ferramenta para análise comparativa da performance das empresas listadas na B3 sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa. Também amplia o entendimento sobre empresas e grupos comprometidos com a sustentabilidade, diferenciando-os em termos de qualidade, nível de compromisso com o desenvolvimento sustentável, equidade, transparência e prestação de contas, natureza do produto, além do desempenho empresarial nas dimensões econômico-financeira, social, ambiental e de mudanças climáticas.”

A metodologia de incorporação do ISE é complexa e segue padrões de sustentabilidade internacionais. Considerando o mercado brasileiro, o ISE-B3 assume como elegível as companhias detentoras das 200 ações mais líquidas da B3 no período de vigência das 3 carteiras anteriores, considerando o Índice de Negociabilidade (IN). Além disso, as companhias devem atender, cumulativamente, aos seguintes critérios:

- i. Ter presença em pregão de 50% (cinquenta por cento) no período de vigência das 3 (três) carteiras anteriores.
- ii. Não ser classificado como “*Penny Stock*”, ações cujo preço esteja abaixo de R\$ 1,00.
- iii. Ser um ativo emitido por uma empresa que atenda cumulativamente aos seguintes critérios de sustentabilidade:
 - a. Score ISE B3 igual ou maior que a nota de corte geral aplicável a cada ciclo anual de seleção;
 - b. Pontuação por tema do questionário ISE B3 maior ou igual que 0,01 pontos;
 - c. Pontuação qualitativa mínima de 70 pontos percentuais;
 - d. Índice de risco reputacional (RepRisk Index – Peak RRI) igual ou inferior a 50 pontos;
 - e. *Score CDP-Climate Change* igual ou superior a “C”;

- f. Resposta positiva às perguntas do questionário classificadas como requisitos mínimos para o setor.

Tais companhias são convidadas a preencher um questionário estruturado em quatro níveis: dimensões, temas, tópicos e perguntas. São 6 dimensões consideradas: Capital Humano, Governança Corporativa e Alta Gestão, Modelo de Negócio e Inovação, Capital Social, Mudança do Clima e Meio Ambiente. As dimensões e temas do novo questionário foram baseados no padrão utilizado pela *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB) em 2021, com os devidos ajustes para refletir as necessidades do ISE-B3. Os temas estão classificados em dois tipos, conforme sua materialidade setorial:

- i. “Gerais”: devem ser respondidos por todas as empresas, pois são materiais para todos os setores.
- ii. “Específicos”: são materiais apenas para alguns setores, e serão respondidos apenas pelas empresas desses setores.

Devido à aplicação da materialidade setorial, o conteúdo do questionário varia conforme o setor da empresa respondente. No entanto, para garantia da comparabilidade entre empresas de diferentes setores e para consolidação das avaliações de grupos econômicos envolvendo empresas de mais de um setor, a pontuação das perguntas se autoajusta, de modo que o questionário de cada setor tenha sempre um máximo de 100,0 pontos possíveis.

Esses 100,0 pontos são distribuídos igualmente entre as seis dimensões analisadas, resultando em aproximadamente 16,6667 pontos para cada dimensão. Os 16,6667 pontos de cada dimensão integrante do questionário são divididos igualmente entre os temas que a compõe. Por exemplo, em uma dimensão com quatro temas, serão alocados 4,1667 pontos para cada tema. Os pontos alocados a cada tema são divididos igualmente entre as perguntas que o compõe. Por exemplo, se um tema ao qual tenham sido alocados 4,1667 pontos contiver cinco perguntas, caberão 0,8333 pontos para cada uma delas. Os pontos cabíveis a cada pergunta (ou linha da tabela) são, então, alocados às alternativas de resposta. Sendo perguntas de escolha única (em que a empresa respondente assinala apenas uma alternativa), os pontos serão distribuídos em uma escala linear dentre as alternativas que pontuam. Sendo perguntas de escolha múltipla, os pontos serão distribuídos igualmente dentre as alternativas que pontuam.

O desempenho no questionário é denominado *Score* Base e, após ajustado pelo Fator Qualitativo, resulta no *Score* ISE-B3, utilizado como critério de seleção das empresas integrantes da carteira e como base para ponderação dos ativos que a comporão.

O Fator Qualitativo (FQ), que será aplicado sobre o *Score Base*, é considerado como forma de atenuar distorções na avaliação quantitativa de empresas que porventura não tenham seguido a orientação de serem rigorosas e conservadoras em suas respostas ao questionário. O FQ corresponde à Nota Qualitativa (NQ) convertida em fator de 0,0 a 1,0 e ajustada para impactar em 50% o *Score Base*.

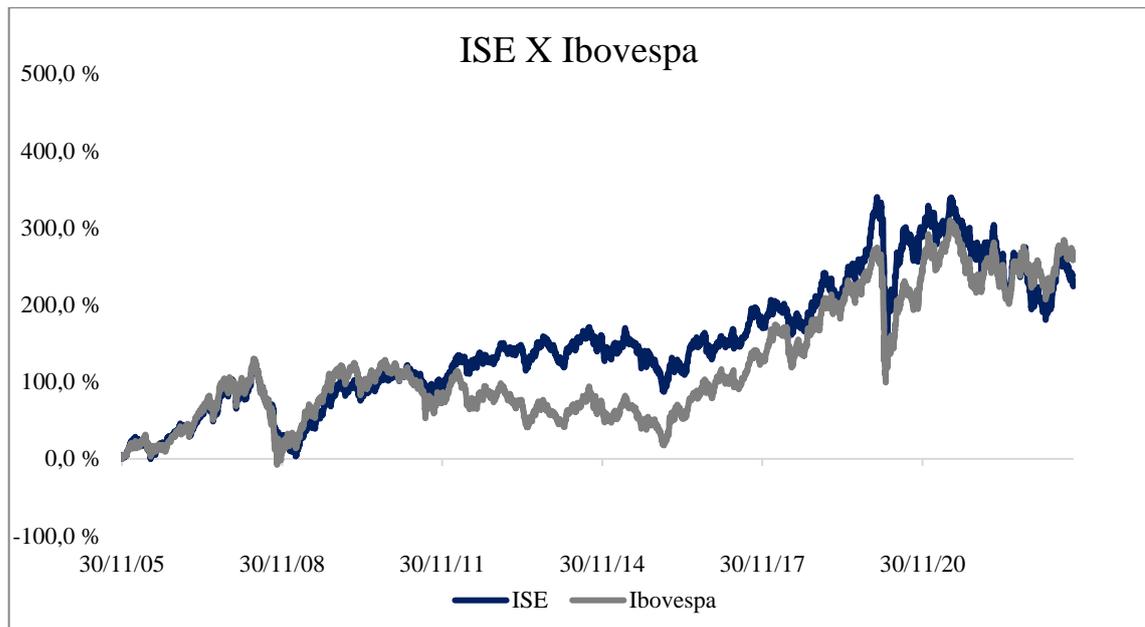
Para cálculo da NQ, é sorteada uma pergunta de cada dimensão, para verificação documental. A respondente fornece evidências para suas respostas e estas são avaliadas tecnicamente, recebendo notas em três níveis: 0 (recusada), 0,5 (parcialmente aceita) e 1 (aceita). O processo de avaliação das evidências é de natureza qualitativa, pois depende de uma avaliação dos documentos por analistas. Visando dar a maior objetividade e consistência possível a essa avaliação, é adotado um procedimento sistemático, padronizado e acompanhado por empresa de auditoria externa (KPMG).

Cada pergunta é designada para um analista técnico, que analisará as evidências e fornecerá um parecer técnico que, por sua vez, será revisado por um supervisor antes de ser enviado para verificação independente da empresa de auditoria. Com base na revisão e no parecer da auditoria, é decidido se a documentação recebida deve ser considerada suficiente, ou se esclarecimentos/complementações devem ser pedidos à empresa respondente. Após eventual recebimento de documentação complementar, repetem-se os passos citados, com três possíveis conclusões: evidência aceita (nota 1,0), evidência parcialmente aceita (nota 0,5) e evidência recusada (nota 0,0).

Com base nos resultados da avaliação é calculada a nota qualitativa de cada empresa emissora: a média aritmética das notas atribuídas à empresa (incluindo as controladas, no caso de grupos econômicos), convertida em uma nota de 0,0 a 100,0.

Na última revisão de metodologia adotada, que entrou em vigor a partir de 2022, foi eliminado a quantidade máxima de companhias permitidas no índice. Desta forma, a carteira do ISE-B3 é composta por um número variável de empresas. O processo seletivo é concluído no mês de novembro de cada ano, sendo divulgadas no mês de dezembro as prévias da composição da carteira que entrará em vigor no mês de janeiro do ano seguinte. Conforme exibido na Figura 1, desde a sua criação, em 2005, o ISE-B3 apresentou rentabilidade de +230,3% contra +265,2% do Ibovespa (o mais importante indicador do desempenho médio das cotações das ações negociadas na B3, formado pelas ações com maior volume negociado nos últimos meses), com base de fechamento em 29/09/2023.

Figura 1: Comparação de rentabilidade do ISE e do Ibovespa de 30/11/2005 até 29/09/2023



Fonte: Quantum Axis, 29/09/2023

A mais recente carteira do ISE B3 foi anunciada em 28 de dezembro de 2022 e irá vigorar de 02 de janeiro de 2023 a 29 de dezembro de 2023, sendo composta por 69 ações de 69 companhias (Quadro 1). Além disso, representa 27 setores e soma R\$ 1,74 trilhão em valor de mercado. Esse montante equivale a 41,08% do total do valor de mercado das companhias com ações negociadas na B3, com base no fechamento de 23/01/2023, segundo a própria instituição.

Quadro 1: Atual Carteira do ISE B3

Carteira Atual do ISE			
AERIS	CIELO	IOCHPE MAXION	RUMO
AES BRASIL ENERGIA	COGNA	IRANI	SANEPAR
ALIANSCOE SONAE	COPEL	ITAÚ UNIBANCO	SANTANDER SANTOS BRASIL
AMBEV	COSAN	ITAUSA	SENDAS
AMBIPAR	CPFL	KLABIN	SIMPAR
AREZZO	CTEEP	LIGHT	SLC AGRÍCOLA
AZUL	DEXCO	LOJAS RENNER	SUZANO
B3 S.A.	DIAGNÓSTICOS DA AME.	M.DIAS BRANCO	TELEFÔNICA
BANCO DO BRASIL	ECORODOVIAS	MAGAZINE LUIZA	TIM
BANCO PAN	EDP	MARFRIG	USIMINAS
BRADESCO	ELETROBRÁS	MINERVA	VAMOS S.A.
BRASKEM	ENEVA	MOVIDA	VIA
BRF	ENGIE	MRV	VIBRA
BTG PACTUAL	FLEURY	NATURA	
CCR	GAFISA	NEOENERGIA	
CEMIG	GRENDENE	RAIA DROGASIL	
CIA BRAS. DE ALUM.	GUARARAPES	RAÍZEN	
CIA BRAS. DE DIS.	HYPERA	REDE D'OR	

Fonte: B3, 28/12/2022

No entanto, somente seis empresas se mantiveram no índice desde seu surgimento em 2005 até hoje: Banco do Brasil, Bradesco, Cemig, Engie, Itaú e Natura. Cada uma delas será brevemente detalhada na sequência.

Banco do Brasil:

O Banco do Brasil (BB) é um banco múltiplo que atua em todo o território nacional brasileiro, desenvolvendo também atividades em outros importantes centros financeiros mundiais. O BB atua em diversos segmentos dentro do setor bancário, estando assim envolvido com operações bancárias, prestação de serviços e intermediação financeira. Tais atividades envolvem seguros, previdência privada, capitalização, corretagem de títulos e valores mobiliários, administração de cartões de crédito/débito, consórcios, fundos de investimentos e carteiras administradas. Fundado em 1808 sob a forma de sociedade anônima de economia mista, tem como acionista controlador a União e foi a primeira instituição bancária a operar no país. O Banco do Brasil é um dos maiores conglomerados financeiros do país, tendo como principal atividade o varejo bancário onde oferece por meio de parcerias estratégicas, coligadas

e controladas uma ampla variedade de serviços em cinco grandes mercados: varejo pessoa física, varejo pessoa jurídica, atacado, *private* e setor público.

O banco atua principalmente pela Fundação BB, que promove ações de transformação social relevantes para as pessoas e para o país. De 2010 a 2020, o investimento social foi de R\$ 3,1 bilhões, atendendo 5,6 milhões de pessoas. A meta é investir R\$ 1 bilhão em novos aspectos associados a educação, cuidado com o meio ambiente, inclusão socioproductiva, incentivo ao voluntariado e Tecnologias Sociais até 2030.

Bradesco:

O Bradesco é um dos maiores bancos do Brasil, em termos de total de ativos, operações de crédito, volume de depósitos e captações. Os produtos e serviços bancários e financeiros incluem operações bancárias e não bancárias como empréstimos, depósitos, emissão de cartões, consórcio, seguros, capitalização, arrendamento mercantil, cobrança e processamento de pagamentos, planos de previdência, gestão de ativos e serviços de intermediação e corretagem de valores mobiliários. Tais serviços abrangem tanto o Brasil quanto o exterior direcionados para pessoas físicas, grandes, médias, pequenas e microempresas e a importantes sociedades e instituições nacionais e internacionais.

A Companhia atua no contexto do ESG principalmente por meio da fundação Bradesco, entidade beneficente que visa oferecer ao público geral um ambiente virtual gratuito de aprendizagem para aqueles que necessitam, sobre inúmeros temas.

Cemig:

A Cemig é uma empresa controlada pelo governo de Minas Gerais que atua no setor de energia elétrico brasileiro, com foco no estado de Minas Gerais. A Companhia atua nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, soluções energéticas, soluções tecnológicas, serviços de datacenter e distribuição de gás natural. O grupo é constituído pela *holding* Cemig, pelas subsidiárias integrais Cemig Geração e Transmissão S.A. (Cemig GT) e Cemig Distribuição S.A. (Cemig D), com ativos e negócios em vários estados do Brasil.

A Cemig permanece por 23 anos consecutivos na seleta lista do Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI World). A Empresa é a única do setor elétrico das Américas a ser listada, juntamente com seis outras empresas do setor, todas europeias, no Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI World 2022/2023). Esse prêmio é um símbolo de iniciativas que a

empresa possui principalmente no âmbito ambiental, com destaque para o robusto programa de gestão de gases.

Engie:

A ENGIE atua como uma operadora de infraestrutura de energia, segmentando suas atividades entre geração centralizada e distribuída, comercialização, *trading* e transmissão. Desde 2019, atua também no transporte de gás natural, por meio da Transportadora Associada de Gás (TAG). Somados, todos esses empreendimentos mantêm atividades, de forma direta, em 21 estados brasileiros, resultantes de mais de 20 anos de mercado.

Com destaque no âmbito ambiental, a ENGIE pratica um modelo de crescimento sustentável, e assim como a CEMIG, monitora constantemente os dados ambientais associados as suas operações. O foco da Companhia hoje gira em torno de atingir uma operação que seja carbono-neutra, com maior acesso à energia renovável, atenuação e adaptação às mudanças climáticas e uso racional dos recursos naturais. As usinas do parque gerador da Companhia são possuem ferramentas de instrumentação e controle para a qualidade do ar, do solo e da água, e todas as atividades operacionais das usinas certificadas segundo as normas de gestão internacionais padrão ISO, bem como as normas da OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series), que dizem respeito a saúde e segurança do trabalho.

Itaú:

O Itaú Unibanco é uma instituição financeira que está presente em 18 países e territórios e fornece uma ampla gama de produtos e serviços financeiros a clientes pessoas físicas e jurídicas, no Brasil e no exterior, sendo esses clientes relacionados ou não ao Brasil, por meio de suas agências, subsidiárias e afiliadas internacionais. Atua na atividade bancária em todas as modalidades, por meio de carteiras: comercial, investimento, crédito imobiliário, crédito, financiamento, arrendamento mercantil e câmbio. Suas operações são divididas em três segmentos, sendo esses varejo, atacado e atividades com mercado.

O banco possui uma cartilha de sustentabilidade representada pela sua Política de Sustentabilidade, que reafirma o seu compromisso com o desenvolvimento sustentável. O destaque particular fica com a transparência, dado que o Itaú consolida as informações relevantes nos seus relatórios para mercado, incluindo dados operacionais associados a aspectos ambientais, sociais e de governança (ESG). A instituição também possui iniciativas similares ao Bradesco no que diz respeito ao incentivo a educação.

Natura:

A Natura é uma empresa brasileira que atua no setor de produtos cosméticos. Fundada em 1969, hoje é considerada a maior multinacional de cosméticos do Brasil em termos de volume de vendas, estando presente também em Argentina, Chile, Colômbia, México, Peru, Venezuela, França e Estados Unidos, além de outros países por meio de diferentes marcas. A Companhia tem suas operações voltadas para o desenvolvimento, a fabricação, a distribuição e a comercialização de produtos, atuando majoritariamente no setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC). Essas atividades são realizadas por meio de 4 marcas: Natura Cosméticos, The Body Shop, Aesop e Avon.

A Natura possui relevantes iniciativas voltadas a fatores. No contexto de *enviromental*, a companhia faz campanhas contra a testagem de cosméticos em animais e possui políticas internas associadas a esse tema. No que diz respeito ao *social*, a Natura promove a valorização de iniciativas ligadas a minorias de forma a torná-las mais visíveis para o público geral. Por fim, como exemplo de entre suas várias iniciativas de governança, é importante destacar a forte presença de independência dos membros do conselho de administração.

Considerando o desempenho destas seis empresas desde o surgimento do ISE, pode-se dizer que elas foram grandes contribuintes para o desempenho do mesmo, dado que suas ações apresentaram performances melhores do que o próprio ISE e do que o Ibovespa no período em questão, conforme explícito no Quadro 2.

Quadro 2: Comparação de ativos desde o início do ISE em 01/12/2005 até 29/09/2023

Retorno acumulado - 01/12/2005 até 29/09/2023 (diária)	
Ativo	Retorno
CMIG3	1.449,89 %
BBAS3	1.086,58 %
EGIE3	1.027,07 %
CMIG4	755,61 %
ITUB3	713,12 %
ITUB4	638,25 %
BBDC4	333,85 %
BBDC3	316,76 %
Ibovespa	265,22 %
ISE	230,31 %
NTCO3	159,96 %

Fonte: Quantum Axis, 29/09/2023

Essas seis empresas são reconhecidas entre as mais sustentáveis do Brasil dentro do contexto do mercado financeiro e de capitais. Selecioná-las dentro do contexto do Ibovespa, portanto, não exige um critério necessariamente sofisticado, e por isso se faz necessário verificar se essa diferença de rentabilidade do índice é de fato advinda do critério em si. Outra grande questão é que muitas empresas escolhidas para o ISE também fazem parte do Ibovespa, fazendo com que suas rentabilidades sejam semelhantes, sendo necessário também verificar se a diferença de retorno histórico é reflexo de iniciativas sustentáveis ou de outro fator.

Nesse sentido, o presente estudo investigará a performance das ações estão presentes no ISE em uma determinada janela de tempo em relação a outras ações que compõe o índice. A ideia é investigar se a presença dessas empresas no índice – sendo esse fator um representante das iniciativas ESG – é refletido positivamente na performance desses ativos.

Esse estudo será realizado também da perspectiva de outro índice – o *Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index* – de forma a verificar a efetividade do critério de seleção utilizado no ISE e como esse critério está associado ao excesso de retorno gerado ao longo do tempo. Para isto, serão ajustados modelos considerando, separadamente, a variável indicadora de presença em algum dos dois índices de sustentabilidade.

4 – Materiais e Métodos

4.1 Base de Dados

Os dados utilizados nesse trabalho foram extraídos de uma única fonte: Quantum Axis, plataforma de soluções digitais que oferece ferramentas de análise do mercado financeiro. Conforme retratado, os dados foram extraídos considerando o período de 2013 a 2022. Os tratamentos desses dados foram feitos usando os *softwares* Excel e R Studio.

Considerando os objetivos do trabalho, sendo esses a análise da existência de relação entre o excesso de rentabilidade do ISE e iniciativas de sustentabilidade, bem como comprovar a efetividade do critério de escolha de empresas para o índice, serão analisadas análises de regressão linear múltipla considerando alguns dos fatores mais reconhecidos na literatura de finanças por estarem associados à explicação de retornos.

Os modelos serão aplicados no contexto de dados *cross-section*, com o objetivo de explicar o retorno das ações no período no ano t a partir de indicadores financeiros e de mercado, sendo utilizada uma variável *dummy* para caso a empresa esteja no índice no ano, ou não. Com isso, poderemos investigar se a presença no ISE, já considerando empresas minimamente sustentáveis (sendo essas as que já passaram pelo ISE pelo menos uma vez no período), contribui para maiores retornos dos ativos no ano positivamente ou não.

Inicialmente, a amostra considerada foi escolhida a partir das carteiras do ISE, originada em 2006. Por se tratar de um índice anual, o ano de 2023 foi desconsiderado, dado que as formações dessas carteiras são determinadas ao final de um ano, sendo válidas a partir do ano seguinte. A partir disso, foram descartadas aquelas empresas que não possuem mais ações negociadas em bolsa por motivos, por exemplo, de OPA (Oferta Pública de Aquisição – procedimento pelo qual a empresa decide fechar o seu capital, ou seja, deixar de negociar suas ações na bolsa de valores), aquisição por terceiros ou falência.

Para que seja feito um estudo sobre a efetividade do critério de seleção do ISE, é preciso compará-lo a um índice com características similares. Nesse sentido, foi considerado o *Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index* (DJSEMI), que compreende empresas líderes de sustentabilidade de mercados emergentes conforme identificados pela S&P Global, responsável pela administração do índice. A S&P Global busca representar os 10% principais das 800 maiores empresas em 20 mercados emergentes com base em critérios econômicos, ambientais e sociais de longo prazo. Esse processo é feito por meio da Avaliação de Sustentabilidade

Corporativa (CSA), um estudo anual desenvolvido pela própria S&P feito desde 1999. A cada ano, mais de 10.000 empresas em todo o mundo são avaliadas, levando em consideração aspectos que são específicos de cada setor bem como métricas financeiramente relevantes. Esse índice surgiu em 2013, e, portanto, para que a comparação seja entre ambos seja feita apropriadamente, a janela de tempo considerada no ISE se iniciou a partir desse período, se estendendo de 01/01/2013 a 31/12/2022. Naturalmente, foram escolhidas para esse estudo somente empresas brasileiras que compõem o DJSEMI para que a comparação de critérios seja válida dado que no ISE somente são permitidas empresas presentes no país. Além disso, o mesmo critério associado a negociação de ativos da amostra do ISE foi aplicado para o DJSEMI: ações que passaram por OPA, aquisição de terceiros ou falência foram desconsideradas. No total, 23 empresas brasileiras já fizeram parte do DJSEMI, desde o início do índice em 2013, as quais são listadas na Tabela 1:

Tabela 1: Empresas brasileiras que já fizeram parte da carteira do DJSEMI			
BANCO DO BRASIL	CPFL	ITAUSA	SABESP
BRDESCO	DURATEX	KLABIN	SULAMERICA
BRASKEM	ELETRONBRAS	LOJAS RENNER	SUZANO
BRF	EMBRAER	NATURA	VALE
CCR	FLEURY	OI	WEG
CEMIG	ITAU	PETROBRAS	

Fonte: Elaboração própria

A seleção dos ativos foi feita considerando as empresas que fizeram parte do ISE em pelo menos um dos anos no período de 2013 a 2022, bem como as empresas que fizeram parte do DJSEMI, em, ao menos, um dos anos no período. A partir daí, e considerando os critérios de elegibilidade citados anteriormente, foram selecionadas 47 companhias que fizeram parte do ISE em, ao menos, um dos anos. Destas, 22 também fizeram parte da carteira do DJSEMI em ao menos um dos anos, ainda que em períodos e frequências diferentes. Não houve empresas que fizeram parte da carteira do DJSEMI e que não fizeram parte, também, em algum momento, da carteira do ISE. Foram incluídas na amostra ainda 47 empresas, selecionadas de maneira aleatória, que não fizeram parte de nenhum dos índices, em nenhum dos anos, de forma a servir como grupo de controle/comparação.

Portanto, a amostra final, que foi utilizada para a realização desse estudo, contém 94 empresas. Para as empresas que possuem mais de uma classe de ações, foram considerados os

dados de retorno das ações ordinárias. As empresas consideradas para o estudo conjunto estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2: Empresas Consideradas na Amostra Final

ALIANSC	DIRECIONAL	ITAUUNIBANCO	QUALICORP
ALPARGATAS	ECORODOVIAS	JSL	RAIA DROGASIL
AREZZO	EDP	KEPLER WEBER	RANDON
AZEVEDO & TRAVASSOS	ELEKTRO	KLABIN	RUMO
BANCO PINE	ELETROBRAS	LIGHT	SABESP
BANESTES	EMBRAER	LOCALIZA	SANEPAR
BCO BRASIL	ENGIE	LOJAS RENNER	SANTANDER
BRADESCO	EQUATORIAL	M DIAS BRANCO	SÃO MARTINHO
BRASKEM	ETERNIT	MAGAZINE LUIZA	SLC AGRÍCOLA
BRF	EVEN	MARCOPOLO	SUZANO
CCR	EZTEC	MARFRIG	TECNISA
CELESC	FERBASA	MARISA	TELEFONICA (VIVO)
CEMIG	FLEURY	MERCANTIL DO BRASIL	TIM
CIELO	GAFISA	MILLS	TRIUNFO
COMGÁS	GENERAL SHOPPING	MINERVA	ULTRAPAR
COPASA	GERDAU	MRV	UNIPAR
COPEL	GERDAU	MULTIPLAN	USIMINAS
COSAN	GOL	NATURA	VALE
COSERN	HERINGER	ODONTOPREV	VALID
CPFL	HYPERA	OI	VIA
CSN	INEPAR	PETROBRAS	VIVER
CTEEP	IOCHPE	PORTOBELLO	WEG
CYRELA	IRANI	POSITIVO	
DEXCO (DURATEX)	ITAUSA	PROFARMA	

Fonte: Elaboração própria

As hipóteses testadas no presente estudo se referem à sustentabilidade, que está sendo representado pela variável *dummy* associada à presença no ISE. Dado o processo de determinação das carteiras, que são formadas no ano t para entrarem em vigor em $t+1$, essa presença foi incluída considerando tal defasagem. Essa variável foi analisada de forma a verificar se iniciativas sustentáveis se mostram relevantes para retornos no período. Ao mesmo tempo, essa mesma análise foi replicada para o DJSEMI de forma a verificar se o critério de inclusão de empresas no índice é melhor do que o critério de inclusão de empresas no ISE. No que diz respeito a tais variáveis *dummies*, elas apresentaram valor “1” caso a empresa tenha participado do índice no período e “0” caso a empresa não tenha participado do índice no período.

Uma outra variável *dummy* foi criada para determinar um corte no período de análise do estudo, apresenta valor “0” caso o dado observado esteja entre 2013 e 2019 (antes da pandemia

de COVID-19) e apresenta valor “1” caso o dado observado esteja entre 2020 e 2022 (durante ou após a pandemia de COVID-19). O intuito desta variável foi considerar possível diferença no retorno das ações das empresas após a ocorrência da pandemia, que afetou drasticamente alguns setores do mercado (DA SILVA, 2020).

Outras variáveis associadas à contabilidade (Ativo Total, Margem Líquida, ROA e ROE) foram extraídos considerando o período de 12 meses do ano em questão. Tais valores foram extraídos considerando valores auditados e consolidados pela companhia, não tendo sido modificados. O valor do ativo e do patrimônio líquido utilizados no cálculo dos indicadores de rentabilidade, particularmente, foram utilizados com base em valores do final do ano. Todas essas variáveis são descritas detalhadamente na sequência.

A margem líquida (ML) é a razão entre o lucro bruto e a receita líquida, sendo assim uma porcentagem que representa o que restou da companhia após deduzidos todos os custos e despesas de sua operação. Ambas as margens são importantes indicadores de eficiência e rentabilidade: quanto maior a margem, teoricamente, maior é o controle de custos da companhia.

A sigla ROA representa “*Return On Assets*”, um indicador que representa o quão rentável uma empresa é em relação à utilização de seus ativos para gerar lucros. É um indicador importante para entender os ganhos promovidos pelo investimento em ativos, portanto quanto maior o ROA, teoricamente, melhor para a companhia.

O ROE, por sua vez é um acrônimo para “*Return On Equity*”. Trata-se de uma relação entre lucro líquido e patrimônio líquido, representando o quão eficiente a empresa está sendo em reinvestir seu lucro. Trata-se de um importante indicador para entender se a gestão de uma empresa tem se mostrado capaz aplicar recursos para gerar valor e lucro. Quanto maior o ROE, teoricamente, mais eficiente e rentável é a companhia.

A sigla ER_{t-1} se refere ao excesso de retorno que o ativo associado a empresa obteve em relação ao Ibovespa no período anterior, de forma a verificar se a performance passada interfere no retorno atual do ativo.

Por fim, o Ativo Total é uma métrica para que seja levada em consideração o tamanho da empresa nesse estudo. Naturalmente, espera-se que empresas maiores tenham resultados mais relevantes – ainda que seja importante levar em consideração as particularidades de cada

negócio – por atraírem mais clientes, fornecedores e analistas conforme Nunes, Teixeira e Nossa (2009).

As siglas ISE e DJSEMI se referem as *Dummies* associadas à presença nos índices de sustentabilidade, visando verificar como iniciativas sustentáveis estão associadas ao retorno dos ativos.

A Tabela 3 apresenta o resumo de todas as variáveis usados no estudo, bem como suas formas de mensuração e fonte de coleta.

Tabela 3: Resumo e descrição das variáveis utilizadas no estudo

<i>Variável</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Unidade de Medida</i>	<i>Fonte</i>
RET	Logaritmo Natural da razão entre o preço de fechamento do ano e o preço de abertura do ano	Percentual	Quantum
ML	Razão entre o Lucro Líquido Anual e a Receita Líquida Anual	Percentual	Quantum
ROA	Razão entre o Lucro Líquido Anual e o Ativo Total	Percentual	Quantum
ROE	Razão entre o Lucro Líquido Anual e o Patrimônio Líquido	Percentual	Quantum
AT	Logaritmo Natural do Ativo Total	Logaritmo Natural	Quantum
ER	Diferença entre o retorno do ativo e o retorno do Ibovespa no ano anterior	Percentual	Quantum
ISE	0, se não está presente na carteira do ISE 1, se está presente na carteira do ISE	Binária	B3
DJSEMI	0, se não está presente na carteira do DJSEMI 1, se está presente na carteira do DJSEMI	Binária	S&P
COVID	0, se entre 2013 e 2019 1, se entre 2020 e 2022	Binária	Elaboração Própria

Fonte: Elaboração própria

A base de dados selecionada será então usada para modelagem e verificação de quais fatores se mostram estatisticamente influentes na variável resposta de interesse, dada pelo logaritmo natural da razão entre o preço de fechamento do ano e o preço de abertura do ano (RET).

4.2 Abordagem Econométrica

Na abordagem de dados em painel, a relação estatística entre as variáveis que compõem o modelo proposto é evidenciada através uma relação linear com mensurações em diferentes instantes de tempo. Portanto, neste contexto, além da dimensão definida pelo espaço/unidade amostral básica (indivíduo, cidade, peça, empresa, etc.), os dados carregam uma estrutura temporal com medidas repetidas para cada unidade básica em cada instante de tempo (ano, trimestre, mês, etc.). A característica particular das amostras em painel está vinculada ao fato de que essa abordagem permite que heterogeneidades não-observáveis pelo pesquisador, ou seja, variações intra e entre indivíduos, sejam tratadas de forma explícita por meio de inclusão de efeitos aleatórios (GREENE, 2008). Tipicamente, existem três abordagens econométricas difundidas na literatura: modelo *Pooled*, modelo de efeitos fixos ou modelo de efeitos aleatórios. Eles se diferenciam pela forma como a dependência intra-unidade (medidas repetidas) é considerada.

Na abordagem *Pooled*, o tratamento dos dados é feito de forma agrupada, não considerando as dimensões de espaço e tempo dos dados combinados, ou seja, não considerando a heterogeneidade dos indivíduos. Os parâmetros estimados são obtidos, em geral, pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (*Ordinary Least Squares* – OLS) e o modelo mantém a estrutura e premissas tradicionais da regressão linear múltipla (BASTOS, 2009) de modo que a equação utilizada na modelagem é dada por

$$y_{i,t} = \beta_0 + x_{i,t}\beta + \epsilon_{i,t}, \quad i = 1, \dots, n \quad \text{e} \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

em que:

$y_{i,t}$: variável resposta;

β_0 : intercepto (termo comum) compartilhado para todo i e t .

β : vetor de parâmetros do modelo;

$x_{i,t}$: vetor de regressores; e

$\epsilon_{i,t}$: termo de erro aleatório, para o qual se assume independência intra e entre indivíduos, de modo que seu comportamento é o de uma distribuição Normal com média zero e variância constante.

No entanto, para o modelo definido na Expressão (1), caso a heterogeneidade não observada seja verificada, a estimação dos parâmetros do modelo através do método OLS trará como consequência a inadequação da especificação do modelo proposto (BAUM, 2006).

Os modelos de efeitos fixos consideram a inclusão da unidade amostral e/ou do tempo como fatores no modelo de forma que o intercepto, antes comum a todas as unidades em todos os instantes de tempo, passa a ser específico de cada subgrupo determinado por estas dimensões (espaço e/ou tempo). O modelo de efeitos fixos, através do intercepto, tem como objetivo controlar os efeitos das variáveis omitidas, que variam entre as observações, mas que são constantes ao longo do tempo ou que, similarmente, variam entre as unidades de tempo, mas que são constantes ao longo das unidades (Wooldridge, 2002). Dessa forma, a consideração de possível heterogeneidade intra-grupos é tratada diretamente no modelo. No caso da inclusão de ambas as dimensões como efeitos fixos, a equação poderia ser representada por

$$y_{i,t} = \beta_0 + x_{i,t}\beta + \theta Unidade_i + \alpha Tempo_t + \epsilon_{i,t}, \quad (2)$$

para $i = 1, \dots, n$ e $t = 1, \dots, T$. O modelo é chamado de “efeitos fixos” pelo fato de que os efeitos das dimensões de unidade e tempo são tratados como parâmetros usuais de regressão e estimados juntamente com os demais parâmetros via OLS, por exemplo.

Já o modelo de efeitos aleatórios considera o intercepto de uma unidade individual como uma seleção aleatória da população, sendo expresso como o desvio de seu valor médio constante (Bastos, 2009). De maneira geral, o modelo que incorpora estes efeitos aleatórios, também conhecido como modelo linear generalizado misto, pode ser representado pela equação abaixo (MCCULLAGH, 2019):

$$y_{i,t} = \beta_0 + x_{i,t}\beta + \theta_i + \alpha_t + \epsilon_{i,t}, \quad i = 1, \dots, n \quad \text{e} \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

onde θ_i e α_t são os efeitos aleatórios de unidade e tempo, respectivamente. Assume-se que todos os termos de erros do modelo são independentes e normalmente distribuídos com média zero, cada um deles tendo um termo de variância que será estimado. Esta estrutura assume uma variância residual homogênea para todas as observações (condicionais) e que elas são (condicionalmente) independentes. A inferência é feita por métodos aproximados (BRESLOW E CLAYTON, 1993; PINHEIRO E CHAO, 2006). Este tipo de modelo é em certos casos nomeado dentro da classe de Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM) e permitem ainda que os parâmetros β variem entre espaço e tempo, o que não foi abordado neste estudo (PINHEIRO E CHAO, 2006).

No caso do presente estudo, N corresponde às 94 empresas da amostra, T=10 anos do estudo e p corresponde às 7 possíveis variáveis explicativas no caso do modelo inicial, sem passar pelo processo de seleção de variáveis. Como possíveis efeitos fixos e aleatórios foram testados o tempo, representado pelos anos de 2013 a 2022, e as empresas da amostra, representadas pelas 94 ações consideradas. Como a base de dados possui igualmente 10 informações, referente a cada ano, para cada empresa, este se constitui em um painel equilibrado.

Os modelos foram estimados utilizando o pacote *lme4* (BATES, 2015) do *software* R (R Core Team, 2021). Na metodologia *Pooled*, o modelo considera o intercepto e os coeficientes angulares como constantes ao longo do tempo e no espaço, competindo ao termo de erro captar a diferença entre no tempo e entre os indivíduos. Na metodologia de efeitos fixos, o modelo considera que apenas o intercepto varia entre os indivíduos, sendo os coeficientes angulares constantes. Já na metodologia de efeitos aleatórios, o modelo considera que os coeficientes angulares variam ao longo do tempo e também entre os indivíduos, ao passo que assume um valor médio comum entre os indivíduos para o intercepto (GUJARATI E PORTER, 2011).

Para cada uma das três abordagens e considerando as possíveis variáveis explicativas elencadas na Tabela 3, foi realizado o procedimento *backward* para determinação do melhor modelo. Segundo Sakamori (2017), neste procedimento, inicialmente, todas as variáveis independentes são incorporadas no modelo de regressão linear múltipla e percorre-se etapas nas quais elimina-se uma variável por vez, sendo a eliminação definida a partir do nível de significância da variável. O nível de significância considerado foi de 10% e, conseqüentemente, as variáveis foram escolhidas com 90% de confiança. Para os modelos de efeitos aleatórios, o pacote *lme4* não fornece valores do nível de significância das variáveis, uma vez que nestes modelos os tamanhos de amostra dos *clusters* podem variar de *cluster* para *cluster*, o que interfere em alguns aspectos relevantes para determinação dos modelos, como as distribuições de referência e os graus de liberdade dos denominadores (LUKE, 2017). Neste caso, para escolha do modelo final foi feito o mesmo processo de eliminação de variáveis, mas considerando o valor da estatística t de Student como parâmetro. As eliminações foram feitas pela variável que possui o valor absoluto da estatística mais próxima de zero, por ser menos significativa, até manter no modelo apenas as variáveis com valor absoluto da estatística t de Student acima de 1,3, considerado o valor crítico da distribuição t de Student com os graus de liberdade adequados à situação.

Além de incorporar todas as variáveis independentes, também foi testado a interação entre a variável *dummy* COVID e as demais variáveis explicativas. De acordo com Chein (2019), o objetivo de incluir a *dummy* interagindo com uma variável explicativa é identificar diferenças na inclinação da reta de regressão para diferentes grupos ou categorias, ao passo que, na inclusão direta da *dummy*, o objetivo é estimar as diferenças de intercepto.

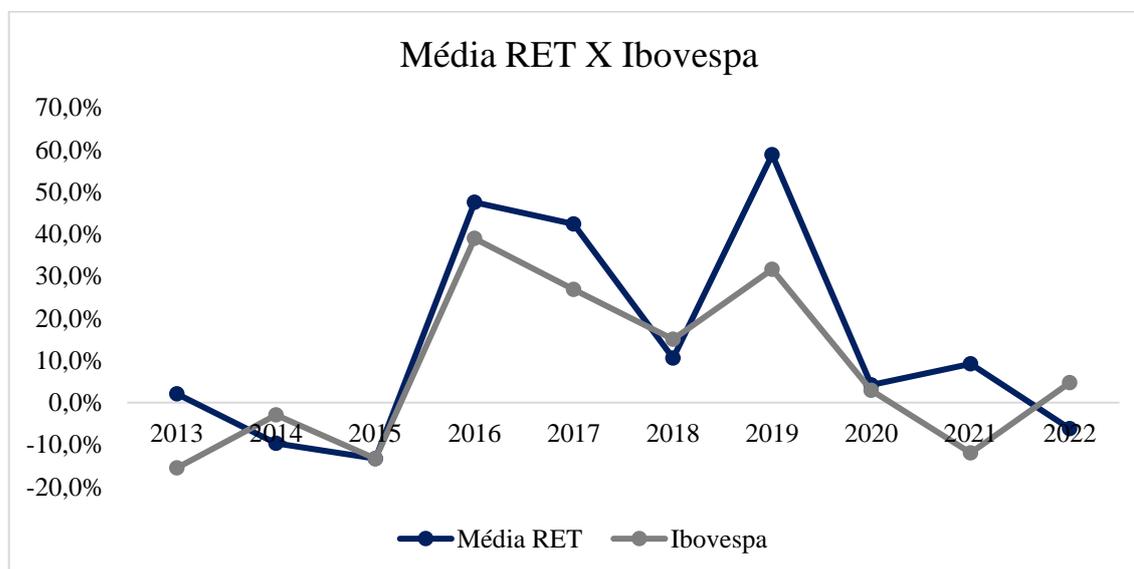
Para escolha do melhor modelo dentre o modelo final de cada abordagem foi utilizado o AIC, que é baseado na Divergência de Kullback-Leibler. Esta, por sua vez, é uma medida da “distância” entre o modelo ajustado e um “modelo real” teórico. Como o modelo real é desconhecido, o criador desenvolveu uma maneira de mensurar a distância usando os dados utilizados na modelagem, através da função de verossimilhança ($f(x|\hat{\theta})$) e a ordem k do modelo em termos do número de parâmetros que devem ser estimados, de acordo com a seguinte equação: $AIC = -2 \ln f(x|\hat{\theta}) + 2k$. À medida em que a verossimilhança cresce, o primeiro termo da equação decresce, enquanto o segundo termo da equação aumenta sempre que a ordem do modelo for maior. Dessa maneira, o critério AIC pondera entre a complexidade do modelo e a adequação aos dados (SOBRAL, 2016). No contexto da seleção de modelos, o objetivo é escolher, dentre o conjunto de modelos candidatos, aquele que minimiza o AIC.

5 – Resultados e Discussão

5.1 Análise Descritiva

A Tabela 4 traz uma análise do comportamento da variável dependente, o retorno dos ativos em cada ano (RET). Nota-se uma similaridade, ilustrada pela Figura 2, com o desempenho do Índice Bovespa, o principal índice da bolsa de valores brasileira e que é utilizado como uma *proxy* para a performance do mercado de ações no país. Os anos em que ocorreram as maiores médias de retorno dentro da amostra e período analisados foram 2019, 2016 e 2017, com 58,8%, 47,5%, 42,4%, respectivamente. Estes anos representaram, também, os anos em que o Índice Bovespa apresentou as maiores altas no período analisado de 2013 a 2022 (31,6% em 2019, 38,9% em 2016 e 26,9% em 2017), de acordo com dados do Quantum Axis. Os únicos anos, dentre o período analisado, em que a média dos retornos dos ativos que compõem a amostra divergiu do comportamento do Índice Bovespa foram em 2013, 2021 e 2022. Nestes anos, em específico, os retornos da amostra foram positivos, enquanto o desempenho do mercado foi de queda ou vice-versa.

Figura 2: Comparação da média do RET com o Ibovespa



Fonte: Quantum Axis, 31/12/2022

Os anos que apresentaram as maiores médias dos retornos dentre o período analisado também representaram três das quatro maiores volatilidades dos mesmos, com desvios-padrão de 76,7% em 2016, 69,7% em 2017 e 66,6% em 2019, e três das quatro maiores máximas individuais de retorno de uma ação, com 511,0% em 2017, 501,5% em 2016 e 354,9% em 2019.

Os menores retornos individuais de uma ação da amostra no período ocorreram em 2014 e 2015, -79,4% e -85,1%, respectivamente. Este período foi caracterizado por uma das piores recessões da história do Brasil. De acordo com Paula, *et al.* (2019), o início da recessão no Brasil se deu a partir do segundo trimestre de 2014 e durou até o quarto trimestre de 2016. Neste período, o país teve dois anos seguidos de crescimento real negativo de PIB (3,8% em 2015 e 3,6% em 2016) pela primeira vez desde 1930-1931. Três dos quatro anos que apresentaram os maiores coeficientes de variação (CV) foram durante e após o período pandêmico (10,73 em 2020, 8,04 em 2021 e 6,38 em 2022).

Tabela 4: Estatísticas Descritivas da Variável Dependente por Ano

ANO	Média	Mediana	Desvio padrão	CV	Mínimo	Máximo
2013	2,1%	-2,1%	37,8%	18,19	-54,5%	248,4%
2014	-9,7%	-9,4%	30,7%	3,17	-79,4%	73,4%
2015	-13,3%	-17,4%	43,0%	3,23	-85,1%	164,0%
2016	47,5%	36,4%	76,7%	1,61	-48,0%	501,5%
2017	42,4%	25,3%	69,7%	1,64	-30,3%	511,0%
2018	10,5%	5,8%	42,1%	4,00	-70,4%	163,7%
2019	58,8%	45,1%	66,6%	1,13	-45,5%	354,9%
2020	4,2%	-5,7%	44,7%	10,73	-59,2%	216,7%
2021	9,2%	-5,9%	73,8%	8,04	-71,0%	520,6%
2022	-6,2%	-8,3%	39,3%	6,38	-77,6%	142,1%

Fonte: Elaboração própria

Através da análise do comportamento da variável dependente de forma segregada em cada um dos anos da amostra (Figura 3), nota-se uma queda considerável dos patamares medianos de retorno dos ativos a partir do ano de 2020, ano em que teve o início da pandemia de Covid-19, responsável por choques na economia mundial e a maior crise econômica global em mais de um século.

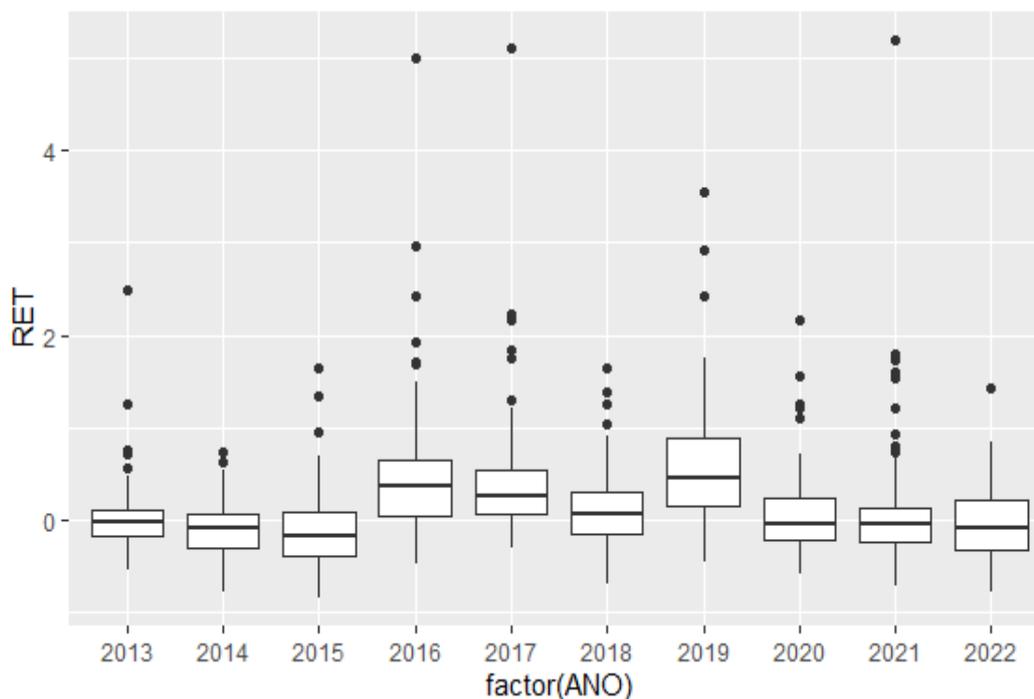


Figura 3: Box-Plot por ano da Variável Dependente
Fonte: Elaboração própria

Em média, as empresas da amostra reportaram margem líquida de -7,6%, que configura que geraram prejuízo, em média, no período analisado e, portanto, uma sinalização de ineficiência na gestão de custos por parte das companhias (Tabela 5). Entretanto, houve grande dispersão dos dados, ilustrada pelo desvio-padrão de 351,2% e pela distância considerável entre o valor máximo de 5.339,2% e o valor mínimo de -7.066,6%, sendo o coeficiente de variação (CV) igual a 46,31.

As métricas de rentabilidade em relação à utilização de seus ativos, caracterizado pelo ROA, e à eficiência em reinvestir os lucros, caracterizado pelo ROE, apresentaram valores positivos, em média, sinalizando que as empresas foram capazes, no período analisado, de entregar ganhos promovidos pelo investimento em ativos e aplicar os recursos para gerar valor. Dentre os dois indicadores, o ROE apresentou a maior dispersão dos dados (CV=9,95 e CV=5,13, respectivamente, para ROE e ROA), uma vez que o patrimônio líquido, que reflete os recursos próprios e dos acionistas da instituição, diverge bastante de empresa para empresa e de acordo com o momento particular de cada companhia.

Para a variável AT, a média e mediana foram próximas, 16,37 e 16,22, respectivamente, com valor máximo de 21,57 e valor mínimo de 10,92. A variável AT representa o logaritmo

natural do valor do ativo total e, portanto, seu valor não é interpretável diretamente. Há uma relação em que o valor do logaritmo natural de um número aumenta à medida em que este número aumenta.

O excesso de retorno (ER) que as ações obtiveram em relação ao Índice Bovespa no ano anterior foi, em média, de 10,1%, demonstrando que os ativos da amostra performaram melhor do que o índice utilizado para mensurar o desempenho do mercado acionário do país no período analisado. Suas estatísticas são similares às da variável dependente, por considerar em seu cálculo o próprio valor com um ano de defasagem.

Os *box-plots* por ano das variáveis explicativas encontram-se no Anexo 1.

Tabela 5: Estatísticas Descritivas das Variáveis Explicativas/Regressoras Quantitativas

<i>RET</i>		<i>ML</i>		<i>ROA</i>		<i>ROE</i>	
Média	14,6%	Média	-7,6%	Média	2,6%	Média	11,3%
Mediana	3,8%	Mediana	8,1%	Mediana	3,7%	Mediana	12,1%
Desvio padrão	59,8%	Desvio padrão	351,2%	Desvio padrão	13,6%	Desvio padrão	112,4%
CV	4,11	CV	46,31	CV	5,13	CV	9,95
Mínimo	-85,1%	Mínimo	-7066,6%	Mínimo	-226,1%	Mínimo	-1219,3%
Máximo	520,6%	Máximo	5339,2%	Máximo	86,4%	Máximo	2081,3%
Soma	13680,3%	Soma	-7129,6%	Soma	2486,1%	Soma	10616,5%

	<i>AT</i>		<i>ER</i>
Média	16,37	Média	10,1%
Mediana	16,22	Mediana	2,2%
Desvio padrão	1,76	Desvio padrão	56,0%
CV	0,11	CV	5,54
Mínimo	10,92	Mínimo	-86,9%
Máximo	21,57	Máximo	532,5%
Soma	15.383,12	Soma	9500,1%

Fonte: Elaboração própria

Na amostra e período analisados, de acordo com a Tabela 6, a variável dependente (RET) apresentou correlação positiva com as 5 das variáveis explicativas quantitativas (ML, ROA, ROE, AT e ER). Todas essas variáveis contribuem para a percepção de criação de valor das companhias, pois refletem métricas de rentabilidade da empresa, no caso das variáveis ML,

ROA e ROE, tamanho da empresa, no caso da variável AT, e excesso de retorno da ação sobre o mercado, mensurado pelo Índice Bovespa, no caso da variável ER.

A variável ROA apresentou correlação positiva, na amostra e período analisados, com as variáveis ML, ROE e AT. No caso das duas primeiras, ambas envolvem o valor do lucro líquido em seu cálculo. No caso do AT, o seu valor é utilizado no cálculo do ROA. Já as variáveis ROE e ML, apesar de serem calculadas a partir do mesmo valor, o lucro líquido, obtiveram correlação negativa na amostra e período analisados.

Tabela 6: Matriz de Correlação entre as Variáveis Quantitativas

	<i>RET</i>	<i>ML</i>	<i>ROA</i>	<i>ROE</i>	<i>AT</i>	<i>ER</i>
<i>RET</i>	1,00	0,04	0,17	0,03	0,01	0,04
<i>ML</i>	0,04	1,00	0,33	-0,01	0,08	-0,02
<i>ROA</i>	0,17	0,33	1,00	0,15	0,15	0,17
<i>ROE</i>	0,03	-0,01	0,15	1,00	0,04	0,08
<i>AT</i>	0,01	0,08	0,15	0,04	1,00	0,00
<i>ER</i>	0,04	-0,02	0,17	0,08	0,00	1,00

Fonte: Elaboração própria

No caso das variáveis qualitativas *dummies*, o valor mínimo é de 0, que representa o caso das empresas que não fizeram parte da carteira de um dos índices em um dos anos no período analisado (ou era um período prévio à pandemia, no caso da variável COVID) e o valor máximo é de 1, que representa o caso das empresas que fizeram parte da carteira do respectivo índice em algum dos anos no período analisado (ou era o período corrente ou pós pandemia, no caso da variável COVID). As empresas da amostra estiveram em 31% do período na carteira do ISE e em 12% do período na carteira do DJSEMI. A variável COVID apresenta o valor 1 em 30% dos períodos considerados.

Analisando o comportamento da variável dependente em cada uma das duas alternativas em cada variável *dummy* (Tabela 7), nota-se: (i) não fazer parte da carteira do ISE durante o período analisado contribuiu para um retorno médio maior (16,6% vs 9,9%) e um retorno mediano maior (3,9% vs 2,7%); (ii) fazer parte da carteira do DJSEMI durante o período analisado contribuiu para uma mediana maior (7,4% vs 3,4%), apesar de o valor médio ter sido menor (13,1% vs 14,7%); (iii) a média e mediana dos retornos no período pós-pandêmico, a partir de 2020, caíram substancialmente na comparação com o período pré-pandêmico, até 2019. Embora sejam notadas tais diferenças nas medidas numéricas, os gráficos da Figura 4

não são tão evidentes quanto à possíveis efeitos dos fatores considerados, sobretudo devido a presença de muitos valores atípicos.

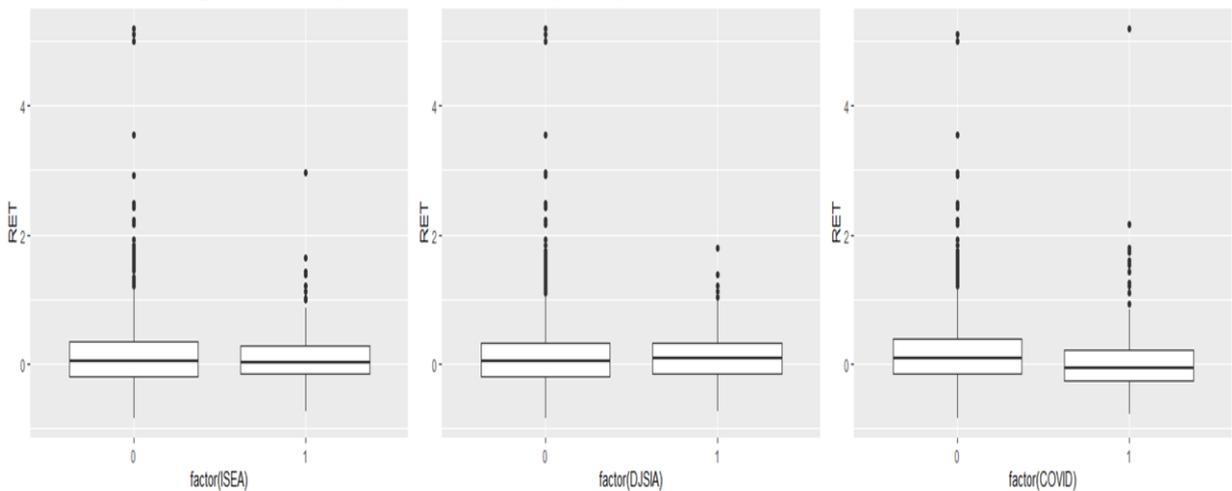
Tabela 7: Estatísticas Descritivas da Variável Resposta para cada valor das Variáveis Dummies

<i>ISE - VALOR 0</i>		<i>DJSEMI - VALOR 0</i>		<i>COVID - VALOR 0</i>	
Média	16,6%	Média	14,7%	Média	19,8%
Mediana	3,9%	Mediana	3,4%	Mediana	7,6%
Desvio padrão	66,0%	Desvio padrão	61,9%	Desvio padrão	61,1%
Mínimo	-85,1%	Mínimo	-85,1%	Mínimo	-85,1%
Máximo	520,6%	Máximo	520,6%	Máximo	511,0%

<i>ISE - VALOR 1</i>		<i>DJSEMI - VALOR 1</i>		<i>COVID - VALOR 1</i>	
Média	9,9%	Média	13,1%	Média	2,4%
Mediana	2,7%	Mediana	7,4%	Mediana	-6,0%
Desvio padrão	42,4%	Desvio padrão	41,8%	Desvio padrão	54,9%
Mínimo	-74,7%	Mínimo	-74,7%	Mínimo	-77,6%
Máximo	296,0%	Máximo	180,5%	Máximo	520,6%

Fonte: Elaboração própria

Figura 4: Box-plot da Variável Resposta para cada valor das Variáveis Dummies



Fonte: Elaboração própria

De todo modo, os ajustes dos modelos de regressão linear permitirão uma análise da magnitude e significância do efeito todas as variáveis coletas sobre a resposta.

5.2 Ajustes dos modelos

Inicialmente, esperava-se que a presença de determinada companhia nos índices de sustentabilidade (ISE ou DJSEMI) contribuísse para uma melhor performance dos seus ativos, uma vez que iniciativas associadas à sustentabilidade geram diversos ganhos para uma empresa – como por exemplo associado à sua imagem – conforme investigado por Maehara e Kassai (2013) e Dias e Barros (2008). Foram ajustados modelos considerando, separadamente, a variável indicadora de presença em algum dos dois índices de sustentabilidade considerados.

Ao mesmo tempo, esperava-se que métricas de rentabilidade como ROA e ROE, bem como a variável associada ao excesso de retorno, contribuíssem para um maior retorno do ativo, já verificado por Leal (1989). Também era esperado que a margem líquida, sendo considerada no modelo como um fator para representar a eficiência da empresa, afetasse positivamente no retorno dos ativos. A literatura encontrou resultados mistos associados ao tamanho das empresas, mensurado pelo ativo total, e por isso não era esperado necessariamente um impacto negativo ou positivo associado ao mesmo.

O modelo considerando única e exclusivamente cada uma das variáveis explicativas individualmente mostrou apenas as variáveis ROA e COVID como estatisticamente significativas, conforme demonstrado na Tabela 8.

Tabela 8: Coeficientes dos modelos univariados ajustados com cada variável individualmente

<i>Variável</i>	<i>Intercepto</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>P-Valor</i>
ML	0,146082	0,00721	0,195
ROA	0,12586	0,74395	<0,001
ROE	0,14348	0,01819	0,295
AT	0,067922	0,004743	0,670
ER	0,14164	0,03849	0,270
ISE	0,16603	-0,06713	0,113
DJSI	0,14749	-0,01626	0,787
COVID	0,19765	-0,17372	<0,001

Fonte: Elaboração própria

Entretanto, dentre as variáveis quantitativas, apenas o ROA se mostrou estatisticamente significativa no modelo final das três abordagens. Apenas no método de efeitos fixos, a variável ER também contribuiu para a explicação do retorno dos ativos. Dentre as variáveis categóricas (COVID e ISE ou DJSEMI), ambas contribuíram para o melhor ajuste do modelo. Além disso,

nos três tipos de modelo, a interação da variável COVID e da variável ROA fez parte da versão final do mesmo.

Dentre o melhor modelo ajustado de cada abordagem, o que minimizou o critério AIC, conforme mostra a Tabela 9, foi o modelo com efeitos aleatórios para o ano e, portanto, este foi escolhido como o melhor ajuste para explicação da variável resposta, independente do índice de sustentabilidade (ISE ou DJSEMI) considerado. Ressalta-se que os modelos com efeitos fixos para o ano apresentaram problemas de convergência/estimação e por isso não foram considerados.

Tabela 9: AIC para o melhor ajuste de modelo de cada uma das três abordagens

ÍNDICE	MODELO	Efeito Fixo Empresa	Efeito Aleatório Empresa	Efeito Aleatório Ano	Termos Fixos Incluídos	AIC
ISE	Pooled	NÃO	NÃO	NÃO	ROA, COVID, ISE e ROA*COVID	1.649,45
ISE	Efeitos Fixos	SIM	NÃO	NÃO	ROA, COVID, ER, ISE, AÇÃO e ROA*COVID	1.740,44
ISE	Efeitos Aleatórios	NÃO	SIM	NÃO	ROA, COVID, ISE e ROA*COVID	1.651,45
ISE	Efeitos Aleatórios	NÃO	NÃO	SIM	ROA, COVID, ISE e ROA*COVID	1.526,48
ISE	Efeitos Aleatórios	NÃO	SIM	SIM	ROA, COVID, ISE e ROA*COVID	1.528,39
DJSEMI	Pooled	NÃO	NÃO	NÃO	ROA, COVID, DJSEMI e ROA*COVID	1.651,99
DJSEMI	Efeitos Fixos	SIM	NÃO	NÃO	ROA, COVID, ER, DJSEMI, AÇÃO e ROA*COVID	1.746,12
DJSEMI	Efeitos Aleatórios	NÃO	SIM	NÃO	ROA, COVID, DJSEMI e ROA*COVID	1.653,99
DJSEMI	Efeitos Aleatórios	NÃO	NÃO	SIM	ROA, COVID, DJSEMI e ROA*COVID	1.528,31
DJSEMI	Efeitos Aleatórios	NÃO	SIM	SIM	ROA, COVID, ER, DJSEMI e ROA*COVID	1.530,21

Fonte: Elaboração própria

A equação abaixo pode ser usada para escrever, portanto, os efeitos fixos do melhor ajuste encontrado para explicar o retorno das ações, utilizando o ISE como índice de sustentabilidade:

Quadro 3: Representação do melhor modelo estimado com o uso do ISE

$$RET_{it} = (0,20127 + \hat{\alpha}_t) + 0,57102ROA_{it} + -0,22543COVID_{it} + 1,07226ROA_{it} * COVID_{it} - 0,05228ISE_{it}$$

Fonte: Elaboração própria

onde:

- O índice i indexa as empresas de modo que $i=1, \dots, 94$ e o índice t indexa o tempo de modo que $t=1, \dots, 10$ representando os anos de 2013 a 2022.
- RET_{it} = Retorno do ativo i no ano t , ajustado por \ln ;
- ROA_{it} = *Return On Assets* do ativo i no ano t ;
- ISE_{it} = *Dummy* associada a presença do ativo i no ISE no ano t .
- $COVID_{it}$ = *Dummy* utilizada para distinguir o período pré-pandêmico (2013-2019) do período durante e após a pandemia (2020-2022).
- $\hat{\alpha}_t$ representa a estimativa do efeito aleatório para o ano t , que modifica o intercepto do modelo para cada ano (Tabela 9).

Considerando o efeito da interação com a variável COVID, nota-se que ROA contribuiu positivamente para explicar o retorno das ações, com um coeficiente de 0,57102 para o período pré-pandêmico, compreendido entre 2013 e 2019, e com um coeficiente de 1,64328 para o período durante e após a pandemia, compreendido entre 2020 e 2022. Este resultado corrobora com o verificado por Leal (1989), que encontrou efeitos positivos de métricas de rentabilidade sobre o retorno dos ativos.

Além disso, estimou-se que durante e após o período pandêmico (*dummy* COVID=1) o retorno das ações foi menor, com um coeficiente de -0,22543, em linha com a constatação de Da Silva (2020) de que os efeitos da pandemia trouxeram efeitos drásticos para a economia.

A presença das empresas na carteira do ISE contribuiu negativamente para o retorno das ações, com um coeficiente de -0,05228. Este resultado contraria os resultados encontrados por Dias e Barros (2008), que realizaram um estudo específico para o ISE quando esse estava sendo inserido no mercado brasileiro, utilizando uma metodologia de estudo de eventos e concluíram que as empresas que foram anunciadas como participantes do ISE, conseguiram obter retornos anormais acumulados positivos quando comparadas com as empresas de um grupo de controle.

O ajuste do modelo também considerou o efeito aleatório do tempo, representado pelos anos de 2013 a 2022. As estimativas destes efeitos sobre o intercepto podem ser visualizadas na Tabela 10. Os efeitos fixos das covariáveis (ROA, COVID e ISE) não mudam de um ano

para o outro, mas o nível basal do retorno, representado pelo intercepto, se modifica. Vale ressaltar que, para os anos 2020, 2021 e 2022 o efeito da variável COVID passa a ser de fato representado no modelo e afeta o intercepto.

Tabela 10: Estimativa dos efeitos aleatórios do modelo ajustado considerando o ISE como índice de sustentabilidade

<i>Ano</i>	<i>Intercepto</i>
2013	0,02018
2014	-0,08318
2015	-0,10639
2016	0,46476
2017	0,41914
2018	0,12280
2019	0,57159
2020	0,26380
2021	0,21035
2022	0,12966

Fonte: Elaboração própria

Com o intuito de comparar estes resultados com outro índice de sustentabilidade, o ajuste de melhor modelo focado no DJSEMI é demonstrado na equação seguinte e os efeitos aleatórios estimados são apresentados na Tabela 11. Nota-se que os efeitos das covariáveis ROA e COVID é bastante similar. Porém, diferentemente do encontrado para o modelo que utiliza o ISE como índice de sustentabilidade, as empresas brasileiras que fizeram parte da carteira do DJSEMI tiveram contribuições positivas no retorno de suas ações (coeficiente de 0,01299). Como o resultado encontrado para o ISE contraria as verificações anteriores sobre os ganhos associados à sustentabilidade, mas o resultado para o DJSEMI as corrobora, pode-se supor que a metodologia de composição da carteira do ISE não está sendo criteriosa o suficiente para escolher empresas, de fato, com práticas sustentáveis.

Quadro 4: Representação do melhor modelo estimado com o uso do DJSEMI

$$RET_{it} = (0,18442 + \hat{\alpha}_t) + 0,55255ROA_{it} + -0,22686COVID_{it} + 1,09241ROA_{it} * COVID_{it} + 0,01299DJSEMI_{it}$$

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11: Estimativa dos efeitos aleatórios do modelo ajustado considerando o DJSEMI como índice de sustentabilidade

<i>Ano</i>	<i>Intercepto</i>
2013	0,00303
2014	-0,10267
2015	-0,12560
2016	0,44839
2017	0,40267
2018	0,10754
2019	0,55760
2020	0,25019
2021	0,19306
2022	0,11002

Fonte: Elaboração própria

O comparativo entre os coeficientes dos efeitos fixos dos modelos ajustados considerando o ISE e o DJSEMI como índice de sustentabilidade pode ser visualizado na Tabela 12 e o comparativo entre os coeficientes dos efeitos variáveis na Tabela 13.

Tabela 12: Comparativo dos coeficientes dos efeitos fixos dos modelos ajustados

<i>Modelo</i>	<i>Intercepto</i>	<i>ROA</i>	<i>COVID</i>	<i>ROA*COVID</i>	<i>ISE/DJSEMI</i>
ISE	0,20127	0,57102	-0,22543	1,07226	-0,05227
DJSEMI	0,18442	0,55255	-0,22686	1,09241	0,01299

Fonte: Elaboração própria

Tabela 13: Comparativo dos coeficientes dos efeitos aleatórios dos modelos ajustados

<i>Modelo</i>	<i>ISE</i>	<i>DJSEMI</i>
2013	0,02018	0,00303
2014	-0,08318	-0,10267
2015	-0,10639	-0,12560
2016	0,46476	0,44839
2017	0,41914	0,40267
2018	0,12280	0,10754
2019	0,57159	0,55760
2020	0,26380	0,25019
2021	0,21035	0,19306
2022	0,12966	0,11002

Fonte: Elaboração própria

6 – Conclusão

O objetivo do presente trabalho foi analisar a relação entre índices de sustentabilidade e o retorno de ações, bem como a efetividade de critérios de escolha para a inclusão dessas ações em tais índices. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa que buscou investigar se houve diferença entre os retornos de ações presentes em dois índices de sustentabilidade que contemplam o mercado financeiro e de capitais brasileiro de 2013 a 2022: ISE e DJSEMI. Através de estudos anteriores, foram selecionadas 5 variáveis consideradas importantes fatores que impactam o retorno de ações: AT, ROE, ROA, ML, ER. Além disso, também foi considerado uma variável *dummy* para seccionar o período da amostra entre pré-pandemia e durante e pós-pandemia de COVID-19. Ao mesmo tempo, foi considerada uma variável *dummy* para avaliar o impacto de iniciativas sustentáveis nos retornos dessas ações em relação ao retorno das ações (presença ou ausência no índice).

Em um contexto econômico-financeiro cada vez mais envolvido com iniciativas sustentáveis, renomadas empresas que participam e estão envolvidas com o mercado de capitais realizam estudos com o objetivo de identificar novas tendências e adaptar suas operações às inovações. É possível encontrar diversas pesquisas que obtiveram como resultado que investimentos ESG (aqueles que se preocupam com as dimensões “Environmental”, “Social” e “Governance”) estão fortemente interligados à nova realidade, principalmente com a nova geração de indivíduos – *millenials* – que são mais preocupados com essa sigla. Uma das empresas que desenvolveu este tipo de pesquisa é a Schroders, uma multinacional britânica focada na gestão de ativos com mais de 500 bilhões de euros de recursos sob administração, acompanhada de uma receita de mais de 2 bilhões de libras anualmente. Em uma pesquisa realizada em 2018, a Schroders mostrou que 52% dos seus clientes que possuem entre 18 e 34 anos investiram em fundos sustentáveis, desconsiderando aqueles que não ponderam fatores relacionados a ESG, enquanto para investidores com mais de 65 anos, 28% seguiram esse mesmo raciocínio. Na mesma pesquisa, 76% dos entrevistados disseram que as opções de fundos sustentáveis se tornaram mais atraentes nos últimos cinco anos.

Os resultados desse trabalho mostraram evidências distintas para relação entre a presença nos índices de sustentabilidade e o retorno dos ativos. Enquanto, fazer parte da carteira do ISE contribuiu negativamente para o retorno das ações, fazer parte da carteira do DJSEMI, que possui menos empresas, dentre as brasileiras, na comparação com o ISE, trouxe impactos positivos para o desempenho acionário das empresas da amostra, no período analisado. Estes resultados indicam um critério de seleção mais assertivo do DJSEMI com relação aos aspectos

atrelados à sustentabilidade. Cabe ressaltar que, devido ao fato de as 47 empresas não presentes no índice terem sido selecionadas aleatoriamente, foi feito um estudo com a seleção de outras empresas, mas o sentido negativo do efeito do ISE não se modificou.

É importante olhar para os índices de sustentabilidade mais renomados do mundo e adaptá-los para a realidade brasileira, de forma a oferecer investidores uma opção de investimento associado a uma tendência crescente associada a preocupação global da sustentabilidade. Quem ganha com isso é o investidor brasileiro, que terá uma opção de investimentos com uma metodologia mais sofisticada que tende a refletir de maneira eficiente o impacto da sustentabilidade na performance dos ativos.

O ISE surgiu como uma iniciativa pioneira na América Latina, buscando propiciar um ambiente de investimento voltado para cumprir as demandas do desenvolvimento sustentável e estimular a responsabilidade ética das corporações, além de criar um *benchmark* de empresas que promovem práticas de sustentabilidade empresarial. O índice vem passando por mudanças, em busca de aprimorar o seu processo, focando em aumentar a transparência das empresas e apresentar métricas mais objetivas para a mensuração do impacto socioambiental.

Para estudos futuros, recomenda-se avaliar como estas mudanças, como a do fim do limite de empresas que compõem o índice que passou a vigorar para a carteira de 2023, impactarão na geração de valor para as companhias. Além disso, o presente estudo está limitado ao mercado brasileiro, sendo necessário aprofundamento em outros mercados com o objetivo de buscar novas conclusões. Não obstante, uma abordagem metodológica diferente poderá apresentar resultados distintos, se fazendo necessárias análises de outros pontos de vista para justificar as conclusões obtidas nesse estudo. A janela escolhida contempla um período de tempo curto no que diz respeito ao mercado de capitais, sendo necessárias novas análises a medida em que os índices obtenham mais *track-record*. Além disso, não foi abordado tópicos associados ao risco sob os quais as empresas estão envolvidas ao não adotar iniciativas ESG, fator que também é relevante de se analisar no que diz respeito a retornos de investimentos. A medida em que os mercados se desenvolvam no tema ESG, estudos podem ser realizadas levando em consideração novas métricas como variáveis explicativas. Outro ponto de vista a ser investigado é uma análise setorial de ESG, de forma a verificar se existem setores mais expostos a retornos provocados por iniciativas sustentáveis.

Referências

ASSAF NETO. **Finanças Corporativas e valor**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

B3 A BOLSA DO BRASIL. Disponível em < http://www.b3.com.br/pt_br/ >. Acesso em 15 de julho de 2023.

BARBOSA, G. S.; DRACH, P. R.; CORBELLA, O. D. A **Conceptual Review of the Terms Sustainable Development and Sustainability**. *International Journal of Social Sciences*, v. III, n. 2, 2014.

BASTOS, Douglas Dias et al. The relationship between stock return and metrics of performance. **REGE. Revista de Gestão**, v. 16, n. 3, p. 65, 2009.

Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S (2015). “Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4.” *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01.

BAUM, Christopher F.; CHRISTOPHER, F. **An introduction to modern econometrics using Stata**. Stata press, 2006.

BEATO, R. S.; SOUZA, M. T. S.; PARISSOTO, I. S. **Rentabilidade dos índices de sustentabilidade empresarial em bolsas de valores: um estudo do ISE/BOVESPA**. RAI-Revista de Administração e Inovação, São Paulo. 2009.

BORIN, Priscila; CLARO, Danny. (2014). **Sustentabilidade estratégica: existe retorno no longo prazo?**. RAUSP. 49. 291-306.

Breslow, N. E. & Clayton, D. G. (1993). *Approximate inference in generalized linear mixed models*. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), pp 9-25.

CHEIN, Flávia. Introdução aos modelos de regressão linear: um passo inicial para compreensão da econometria como uma ferramenta de avaliação de políticas públicas. 2019.

CRISTÓFALO, Renan; AKAKI, Alexis; ABE, Tatiana; MIRAGLIA, Simone. (2016). **Sustentabilidade e o mercado financeiro: estudo do desempenho de empresas que compõem o índice de sustentabilidade empresarial (ISE)**. REGE - Revista de Gestão.

DA SILVA, Rodrigo Abbade. Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do covid-19: impactos e reflexões. **Observatório Socioeconômico da Covid-FAPERGS**, 2020.

DIAS, E. A; BARROS, L. A. **Sustentabilidade empresarial e retorno ao acionista: um estudo sobre o ISE**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓSGRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 32, 2008, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ANPAD, 2008

DIAS, Felipe; FERREIRA, Keyla; TADEO, Patrícia; SOUZA Regiane. **Desempenho Financeiro das Organizações que São Responsavelmente Sustentáveis em Comparação com Empresas Não Sustentáveis, Em Época da Crise**. R. Liceu On-line, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 142-156, jul./dez. 2013

FERNANDES, Jose Luiz Barro e LINHARES, Heloíza da Câmara, **Análise do Desempenho Financeiro de Investimentos ESG nos Países Emergentes e Desenvolvidos** (Financial Performance of ESG Investments in Developed and Emerging Markets)

FRIEDE, G; BUSCH, T; BASSEN, A. **ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies**. Journal of Sustainable Finance & Investment, v. 5, p 210-233, 2015.

Greene, W. H. (2008). **Econometric analysis**. New Jersey: Pearson Education.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Mabron Boobs, 2008.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica-5**. Amgh Editora, 2011.

INSTITUTO ETHOS – EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL. Disponível em <<http://www3.ethos.org.br>>. Acesso em 15 de julho de 2023.

IRIGARAY, Hélio Arthur Reis; STOCKER, Fabricio. ESG: novo conceito para velhos problemas. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 20, p. 1-4, 2022. DA SILVA, Mygre Lopes.

LEAL, R. P. C. **Retornos anormais e sinalização nas aberturas de capital**. **Revista Brasileiro do Mercado de Capitais**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Mercado de Capitais, v. 14, n. 40, p. 33-38, 1988/1989.

LUKE, Steven G. Evaluating significance in linear mixed-effects models in R. **Behavior research methods**, v. 49, p. 1494-1502, 2017.

MAEHARA, Luciana Mary; KASSAI, José Roberto. **Análise das empresas excluídas da carteira do ISE no período de 2005 a 2012**. In: 13º Congresso de Controladoria e Contabilidade da USP, 2013, São Paulo. Anais. FEA/USP

MCCULLAGH, Peter. **Generalized linear models**. Routledge, 2019.

NUNES, J. G.; TEIXEIRA, A. J. C.; NOSSA, V.; GALDI, F. C. **Análise das variáveis que influenciam a adesão das empresas ao Índice BM&F Bovespa de Sustentabilidade Empresarial**. BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS, v. 7, n. 4, art. 6, p. 328-340, 2010.

PAULA, Flávio Alves de et al. **As causas da grande recessão brasileira (2014-2016)**. 2019.

Peiris, D.; Evans, J. (2010). **The Relationship between Environmental Social Governance Factors and U.S. Stock Performance**. The Journal of Investing, 19 (3), 104-112.

Pinheiro, J. C. & Chao, E. C. (2006). *Efficient Laplacian and Adaptive Gaussian quadrature Algorithms for Multilevel Generalized Linear Mixed Models*. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 15(1), pp 58-81.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

REZENDE, I. A. C.; NUNES, J. G.; PORTELA, S. S. **Um estudo sobre o desempenho financeiro do Índice Bovespa de Sustentabilidade Empresarial**. Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade, v. 2, n. 1, p. 71-93, 2008.

SAKAMORI, Akina et al. **Modelos de regressão para geração e atração de viagens de passageiros (relatório 7): relatório de pesquisa**. 2017.

SCHOREDER PLC. **GLOBAL INVESTOR STUDY** (2018)

SOBRAL, Thales Lima; BARRETO, Gilmar. **Utilização dos critérios de informação na seleção de modelos de regressão linear**. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, v. 4, n. 1, 2016.

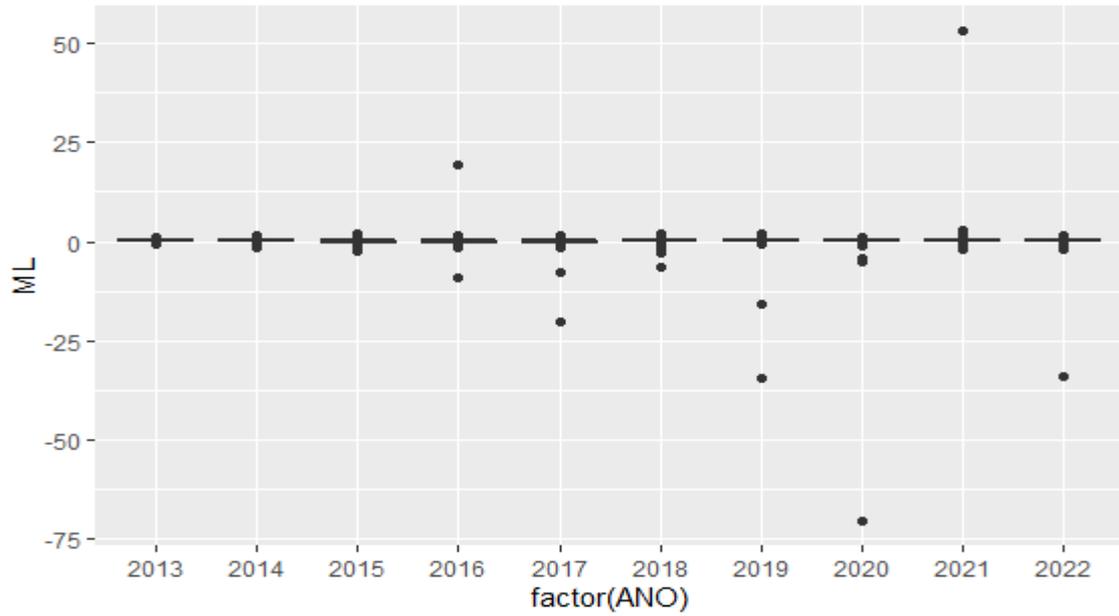
TARAS, KRUSCHEL e FEDATO; (2016) **Retorno Econômico de Projetos de Sustentabilidade: Redefinindo o valor dos investimentos de multinacionais no Brasil**

WCED - World Comission on Environment and Development. Report of the World Comission on Environment and Development: Our Common Future. 1987.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Econometric analysis of cross section and panel data MIT press. **Cambridge, ma**, v. 108, n. 2, p. 245-254, 2002.

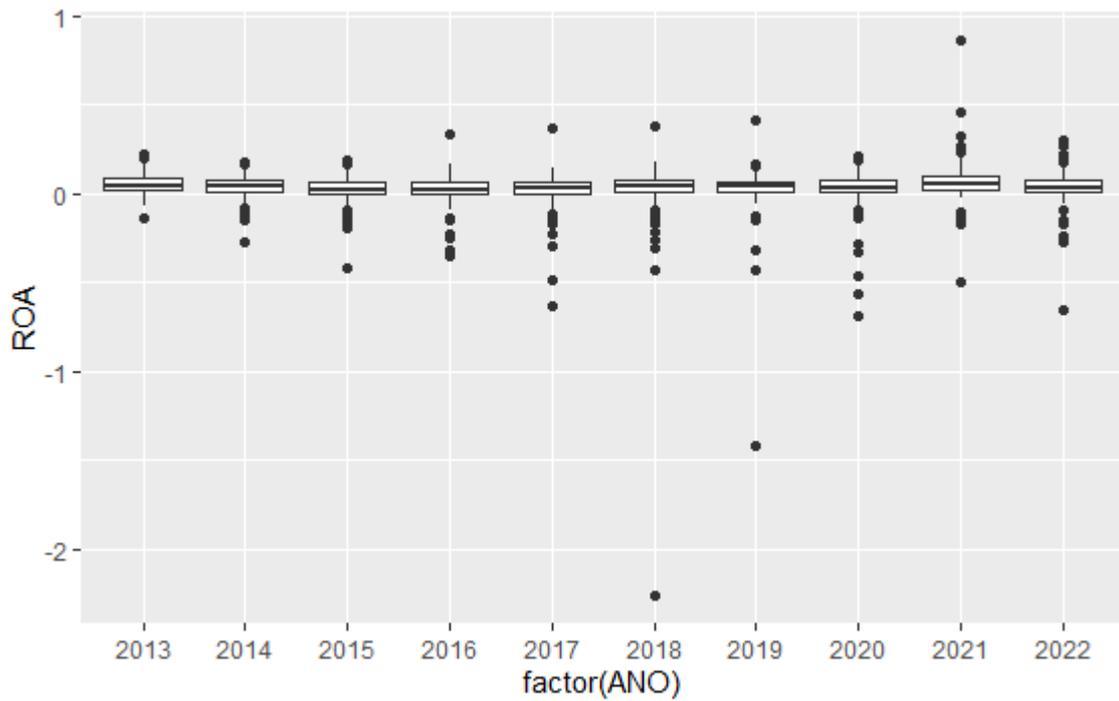
ANEXO 1

Figura 5: Box-plot por ano da Variável ML



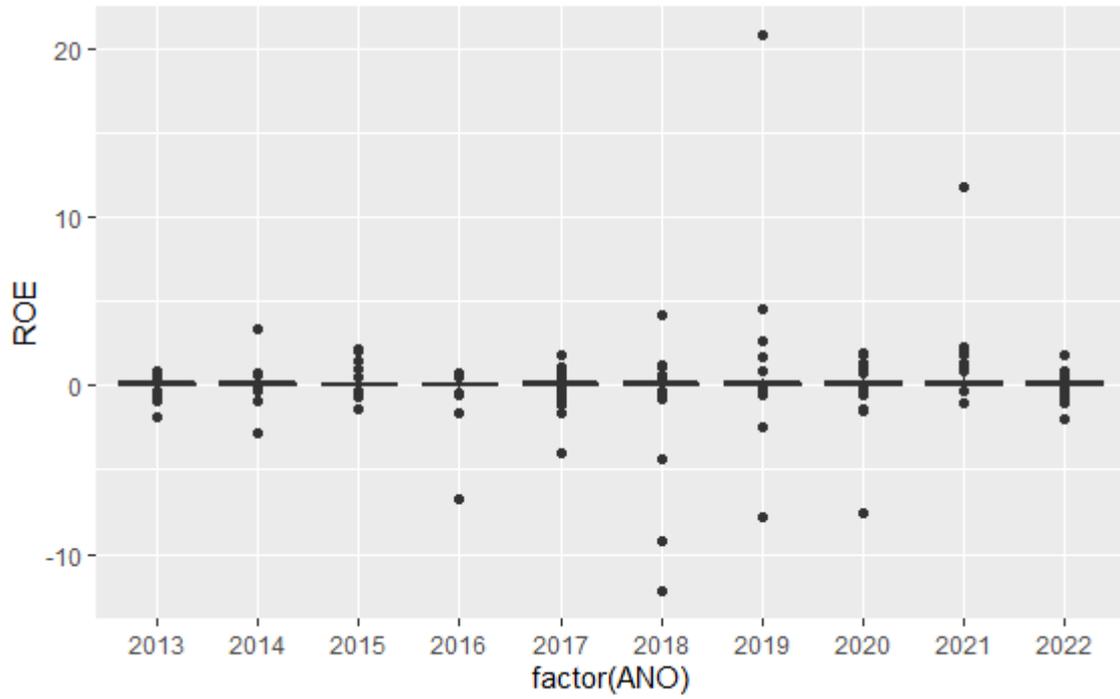
Fonte: Elaboração própria

Figura 6: Box-plot por ano da Variável ROA



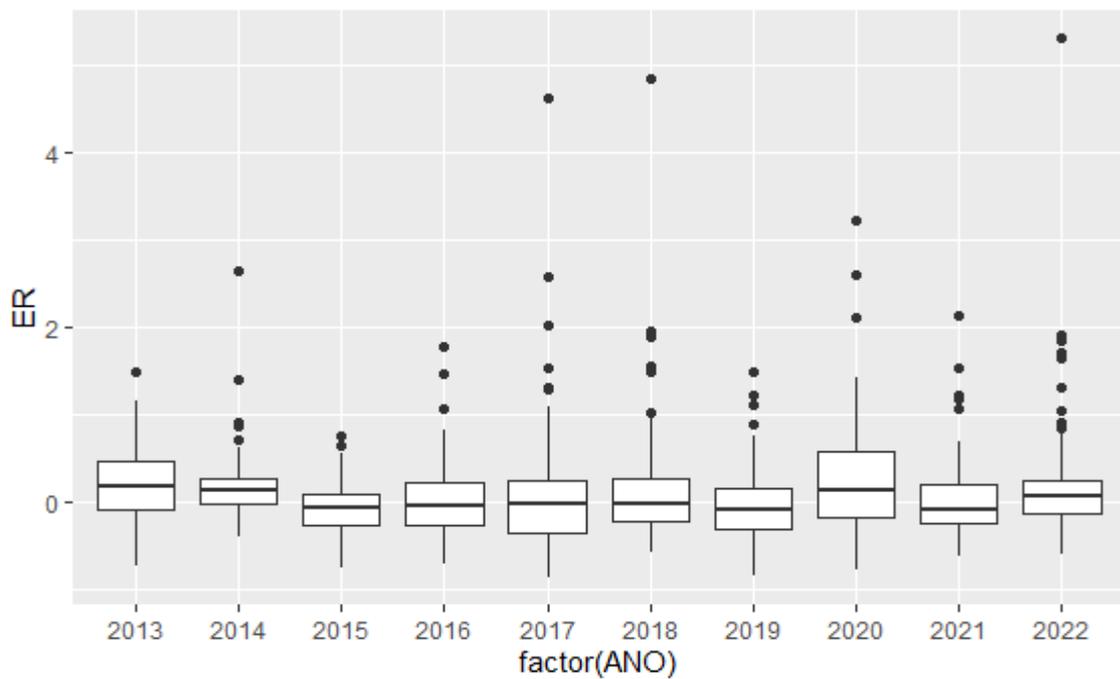
Fonte: Elaboração própria

Figura 7: Box-plot por ano da Variável ROE



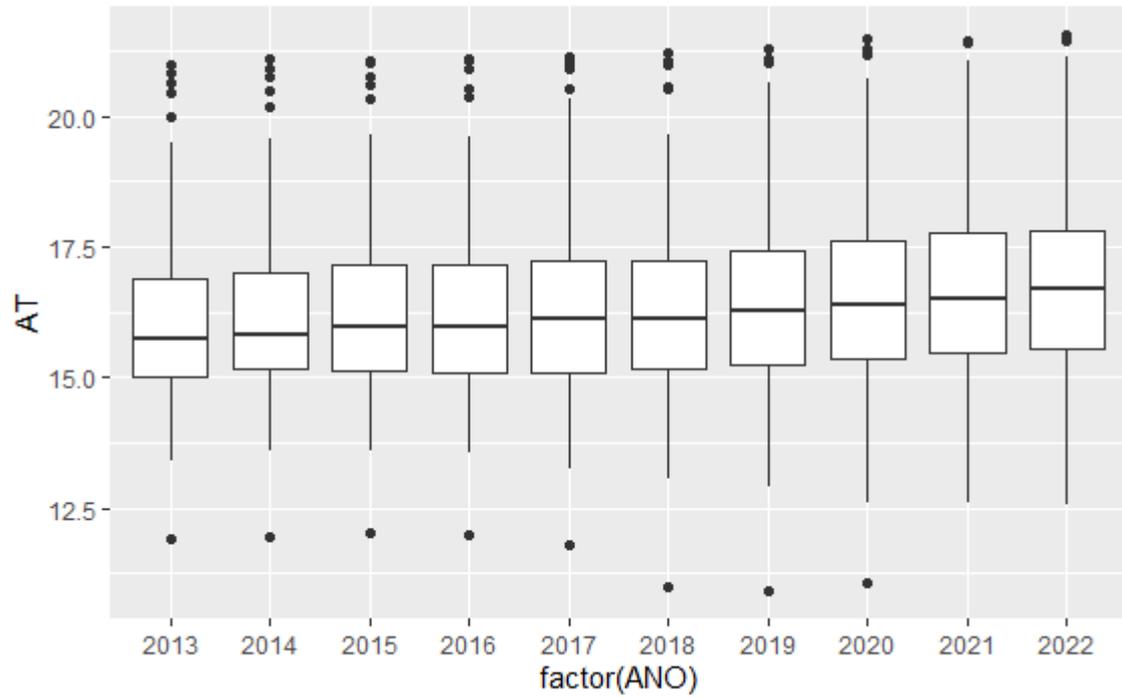
Fonte: Elaboração própria

Figura 8: Box-plot por ano da Variável ER



Fonte: Elaboração própria

Figura 9: Box-plot por ano da Variável AT



Fonte: Elaboração própria