



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE (APNOR)
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A ADOÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E A
PERFORMANCE ECONÓMICA E SUSTENTÁVEL DAS ORGANIZAÇÕES: UM ESTUDO
QUANTITATIVO NO CONTEXTO DA UNIÃO EUROPEIA E BRASILEIRO**

Letícia de Fátima Rodrigues Vargas

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão das Organizações, Ramo de Gestão de Empresas.

Orientada por

Professora Doutora Paula Odete Fernandes
Professor Doutor Guilherme Lopes de Oliveira

Bragança, Fevereiro de 2026.



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE (APNOR)
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

**ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE A ADOÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E A
PERFORMANCE ECONÓMICA E SUSTENTÁVEL DAS ORGANIZAÇÕES: UM ESTUDO
QUANTITATIVO NO CONTEXTO DA UNIÃO EUROPEIA E BRASILEIRO**

Letícia de Fátima Rodrigues Vargas

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão das Organizações, Ramo de Gestão de Empresas.

Orientada por

Professora Doutora Paula Odete Fernandes
Professor Doutor Guilherme Lopes de Oliveira

Bragança, Fevereiro de 2026.

Resumo

A transição para fontes de energia renováveis tornou-se uma prioridade para as organizações a nível global, especialmente na União Europeia, onde políticas públicas e incentivos financeiros têm acelerado esse processo. No Brasil, o setor também apresenta avanços impulsionados por abundantes recursos naturais e estímulos governamentais. Porém, ainda persistem lacunas na compreensão da relação entre a adoção de energias renováveis e o desempenho económico e sustentável das organizações. Neste contexto, este estudo teve como objetivo analisar o impacto da adoção de energias renováveis no desempenho económico e sustentável das empresas, numa perspetiva comparativa entre organizações situadas na União Europeia e no Brasil, no ano de 2024. O *Return on Assets* (ROA), o *Return on Equity* (ROE) e a Margem de Lucro (ML) foram considerados como indicadores financeiros defasados. A adoção de energia renovável foi mensurada por meio da listagem no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), no caso brasileiro, e no *Euronext ESG L80*, no contexto europeu. A pesquisa combinou uma abordagem mista, aplicada a uma amostra de 325 empresas (165 do Brasil e 160 da União Europeia), listadas e não listadas nos respetivos índices de sustentabilidade. Os resultados indicaram maior transparência das empresas europeias no reporte de relatórios de sustentabilidade, evidenciando limitações na padronização e divulgação dessas informações no contexto brasileiro. Por outro lado, as empresas brasileiras apresentaram maior consumo de fontes de energia renovável. A aplicação dos testes não paramétricos revelou associações positivas entre a inclusão no Euronext ESG L80 e os indicadores ROE ($p\text{-value}=0,002$), ROA ($p\text{-value}=0,040$) e ML ($p\text{-value}=0,003$), sugerindo um impacto favorável das práticas de sustentabilidade nesse contexto, enquanto não foram observadas associações significativas no caso brasileiro com relação ao ISE. Também foram realizadas análises por regressão linear, as quais não apresentaram resultados satisfatórios. Apesar das limitações relacionadas à indisponibilidade de dados históricos completos em ambos os mercados, o estudo contribui para a literatura ao demonstrar que os efeitos económicos da adoção de energias renováveis são condicionados por fatores contextuais e estruturais, oferecendo subsídios relevantes para gestores e formuladores de políticas públicas.

Palavras-chave: Índices de sustentabilidade, Desempenho organizacional, Indicadores financeiros, Análise comparativa.

Abstract

The transition to renewable energy sources has become a priority for organizations at a global level, especially in the European Union, where public policies and financial incentives have accelerated this process. In Brazil, the sector has also shown progress driven by abundant natural resources and government incentives. However, gaps still persist in the understanding of the relationship between the adoption of renewable energy and the economic and sustainable performance of organisations. In this context, this study aimed to analyse the impact of the adoption of renewable energy on the economic and sustainable performance of companies, from a comparative perspective between organizations located in the European Union and Brazil, in the year 2024. Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), and Profit Margin (PM) were considered as lagged financial indicators. The adoption of renewable energy was measured through listing on the Corporate Sustainability Index (ISE) in the Brazilian case and on the Euronext ESG L80 in the European context. The research combined qualitative and quantitative approaches, applied to a sample of 325 companies (165 from Brazil and 160 from the European Union), listed and not listed on the respective sustainability indexes. The results indicated greater transparency among European companies in the reporting of sustainability reports, underlining limitations in the standardisation and disclosure of this information in the Brazilian context. On the other hand, Brazilian companies showed higher consumption of renewable energy sources. The application of non-parametric tests revealed positive associations between inclusion in the Euronext ESG L80 and the indicators ROE (p-value=0.002), ROA (p-value=0.040), and PM (p-value=0.003), suggesting a favourable impact of sustainability practices in this context, while no significant associations were observed in the Brazilian case with respect to the ISE. Linear regression analyses were also conducted, which did not present satisfactory results. Despite the limitations related to the unavailability of complete historical data in both markets, the study contributes to the literature by demonstrating that the economic effects of the adoption of renewable energy are conditioned by contextual and structural factors, offering relevant support for managers and public policy makers.

Keywords: Sustainability Indexes, Organizational performance, Financial indicators, Comparative analysis.

Lista de Acrónimos e Siglas

B3 - Brasil, Bolsa, Balcão

BEN - Balanço Energético Nacional

BM&FBOVESPA - Bolsa de Mercadorias & Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo

CEFET-MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

CSRD - *Corporate Sustainability Reporting Directive*

DJSI - *Dow Jones Sustainability Index*

DJSEMI - *Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index*

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

ESG - *Environmental, Social and Governance*

Euronext ESG L80 - *Euronext Eurozone ESG Large 80*

HI - Hipótese de Investigação

H₀ - Hipótese Nula

IEA - *International Energy Agency*

ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial

ISO - *International Organization for Standardization*

LA - Logaritmo do Ativo

ML - Margem de Lucro

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PL - Património Líquido

ROA - *Return on Assets*

ROE - *Return on Equity*

S&P - *Standard & Poor's*

S&P DJI - *Standard & Poor's Dow Jones Index*

UE - União Europeia

Índice Geral

Índice Geral.....	iv
Índice de Figuras.....	v
Índice de Tabelas.....	vi
Introdução.....	1
1. Enquadramento Teórico.....	3
1.1. Conceitos fundamentais sobre energias renováveis e sustentabilidade empresarial.....	4
1.2. Panorama da Matriz Energética: Brasil, União Europeia e contexto mundial.....	6
1.3. Indicadores de desempenho económico e sustentável interligados à transição energética	7
1.4. Impacto da adoção de energias renováveis no setor privado.....	9
1.5. Incentivos à energia renovável na União Europeia e no Brasil.....	11
1.6. Desafios da adoção de energia renovável pelas empresas.....	12
1.7. Modelação do impacto da adoção de energias renováveis.....	13
2. Metodologia de Investigação.....	15
2.1. Objetivo do estudo e hipóteses de investigação.....	16
2.2. Definição e construção da base de dados.....	17
2.3. Métodos estatísticos aplicados na análise dos dados.....	22
3. Resultados e Discussão.....	25
3.1. Análise Descritiva dos Relatórios Empresariais.....	25
3.2. Testes de Comparação do Desempenho Financeiro.....	33
3.3. Modelação via Regressão Linear.....	39
Conclusões, Limitações e Futuras Linhas de Investigação.....	42
Referências Bibliográficas.....	45
Anexos.....	52
A. Mercado de Atuação Brasileiro.....	52
B. Mercado de Atuação Europeu.....	55

Índice de Figuras

Figura 1: Matriz elétrica brasileira.....	7
Figura 2: Tipos de fontes de energia renovável para empresas europeias listadas no índice Euronext ESG L80.....	28
Figura 3: Tipos de fontes de energia renovável para empresas brasileiras listadas no índice ISE B3.....	29
Figura 4: Composição do setor por mercado de atuação.....	30
Figura 5: Composição do setor considerando a listagem em índices de sustentabilidade.....	31
Figura 6: Percentagem de consumo de energia renovável por setor para as empresas listadas no índice de sustentabilidade.....	32
Figura 7: Comparação par a par da amostra conjunta para o indicador ROE.....	38
Figura 8: Comparação par a par da amostra conjunta para o indicador ML.....	38

Índice de Tabelas

Tabela 1: Síntese das hipóteses de investigação formuladas.....	17
Tabela 2: Frequência da amostra final.....	19
Tabela 3: Descrição e Classificação das variáveis estudadas na pesquisa.....	21
Tabela 4: Distribuição de frequência da divulgação da adesão à energia renovável no relatório anual de 2024 de empresas europeias listadas e não listadas no índice Euronext ESG L80.....	26
Tabela 5: Distribuição de frequência da divulgação da adesão à energia renovável no relatório anual de 2024 de empresas brasileiras listadas e não listadas no ISE.....	26
Tabela 6: Consumo de fontes renováveis nos mercados de atuação brasileiro e europeu, considerando a listagem ou não nos índices de sustentabilidade.....	27
Tabela 7: Teste de Normalidade para as variáveis dependentes.....	33
Tabela 8: Estatística das variáveis em contexto comparativo.....	34
Tabela 9: Estatística das variáveis por contexto e listagem índice.....	35
Tabela 10: Estatística das variáveis em contexto comparativo e listagem no índice.....	37
Tabela 11: Resultados das regressões lineares das variáveis dependentes.....	40
Tabela 12: Síntese dos resultados das hipóteses de investigação.....	41
Tabela A1: Empresas estudadas listadas no ISE 2024.....	52
Tabela A2: Empresas estudadas não listadas no ISE.....	53
Tabela A3: Avaliação da escolha das variáveis de controle brasileiras.....	54
Tabela B1: Empresas estudadas listadas no índice Euronext ESG L80.....	55
Tabela B2: Empresas estudadas não listadas no índice Euronext ESG L80.....	56
Tabela B3: Avaliação da escolha das variáveis de controle europeias.....	57

Introdução

Nos últimos anos, uma das discussões mais relevantes em escala global, incluindo os cenários brasileiro e europeu, tem sido a integração da sustentabilidade ao mercado económico. Essa pauta tem ganhado destaque principalmente com a implementação da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Segundo a própria ONU, a Agenda 2030 constitui um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, com o propósito transformador de redirecionar o mundo para um caminho mais sustentável e resiliente por meio de medidas ousadas e urgentes. Para concretizar esse propósito, conforme destacado no “Relatório dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2023: Edição Especial”, os 17 ODS foram estabelecidos em setembro de 2015 pela Cúpula de Desenvolvimento Sustentável na sede da ONU, os quais refletem a amplitude e a ambição dessa agenda universal.

Dentre os objetivos propostos pelo plano da Agenda 2030, destaca-se, para os fins deste trabalho, o objetivo de garantir o acesso às fontes de energia limpa, fiável, acessível, moderna e sustentável, classificado como o ODS de número 7. Nesse contexto, as fontes energéticas renováveis emergem como uma das principais questões a serem abordadas e priorizadas em

nível internacional. A crescente conscientização de que as energias convencionais não garantem estabilidade a longo prazo e acarretam consequências adversas para o meio ambiente tem levado as empresas e os países a reavaliar suas estratégias e políticas energéticas.

Arelado a isso, verifica-se uma ascendente necessidade de procurar fontes alternativas de geração de energia elétrica. Isso se deve ao expressivo aumento no consumo energético nos últimos anos, bem como das projeções de procura para os próximos períodos, conforme apontam estudos do Ministério de Minas e Energia do Brasil, por meio da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (Agência Governamental, 2024). Nesse cenário, a utilização de energias renováveis e o uso racional da energia tornar-se-ão cada vez mais relevantes a médio e longo prazo (Shlihter, 2019).

Além dos benefícios ambientais, essa transição energética também pode gerar impactos positivos do ponto de vista empresarial. À medida que as organizações adotam critérios sustentáveis em seus processos, as mesmas não apenas contribuem para a sustentabilidade, mas também tendem a apresentar melhor desempenho financeiro no longo prazo. Segundo Grecco (2013), empresas que incorporam práticas sustentáveis à sua gestão tendem a obter, a longo prazo, retornos financeiros superiores em comparação àquelas que não o fazem.

Diante disto, este estudo tem como objetivo analisar as diferenças entre indicadores de desempenho económico e a adoção de energias renováveis no setor empresarial, com foco em empresas listadas nas bolsas de valores Brasil, Bolsa, Balcão (B3) no Brasil e Euronext na União Europeia. A análise foi fundamentada nos relatórios empresariais referentes ao ano de 2024. Para isso, foi adotada uma metodologia de pesquisa mista, que combina abordagens quantitativa e qualitativa, o que permitiu não apenas mensurar os potenciais efeitos económicos da adoção de práticas sustentáveis, mas também contrastar os achados entre organizações brasileiras e europeias.

Este trabalho se justifica pela sua relevância no atual panorama ambiental, social e económico, em que se nota uma crescente adesão às fontes de energia renováveis, respaldada por marcos legais e sustentáveis. Espera-se, portanto, contribuir com o corpo teórico relacionado à economia e à sustentabilidade nas práticas de gestão organizacional, integrando fundamentos da estatística e da gestão estratégica à análise prática de indicadores de empresas reais. Após a presente introdução, o estudo encontra-se dividido em mais três secções. A primeira secção apresenta o enquadramento teórico, abordando os principais conceitos relacionados com energia renovável, sustentabilidade empresarial e o impacto da sua adoção no setor privado. Em seguida, a segunda secção descreve a metodologia utilizada, detalhando a abordagem mista adotada e os procedimentos utilizados na investigação. Por fim, a terceira secção é dedicada à análise e discussão dos resultados obtidos a partir dos testes aplicados, culminando nas conclusões do estudo.

1. Enquadramento Teórico

A vida humana depende de elementos básicos como energia, água e ar, que, inicialmente, eram recursos obtidos sem limitações financeiras ou políticas. Porém, o crescimento populacional, alinhado à evolução tecnológica e ao desenvolvimento industrial, resultou em um significativo aumento da procura desses elementos, em destaque ao energético. Nas sociedades primitivas, por exemplo, a energia era obtida da lenha das florestas, para aquecimento e atividades domésticas. Durante a evolução da humanidade e do inerente crescimento populacional e industrial, o consumo energético cresceu e diversas fontes de energia foram sendo exploradas e utilizadas, especialmente, os combustíveis fósseis. No entanto, esse crescimento não resultou em uma efetiva adoção e diversificação das fontes energéticas disponíveis. Ainda hoje utilizamos fontes de energia que têm volumes limitados e poderão se esgotar a qualquer momento (Goldemberg & Lucon, 2007; Marinoski et al., 2004; Oliveira Neto, 2016).

Na perspectiva de Galbiatti-Silveira (2018), a fonte energética de um país é essencial, assim como a escolha da sua matriz energética, tendo em vista que a produção de energia é essencial para as sociedades contemporâneas. Nesse sentido, a escolha das fontes energéticas de um país assume um papel estratégico na definição do plano estatal na medida em que condiciona o

desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o seu desenvolvimento (Yergin, 2006).

Diante dessa perspectiva, uma solução de caráter permanente na escolha da fonte energética nacional de um país reside no aproveitamento de fontes renováveis de energia, o que pode viabilizar um desenvolvimento sustentável ao longo de várias décadas (Goldemberg, 1998). A adoção de alternativas de energias inesgotáveis também auxilia na diminuição das consequências maléficas das ações humanas nas condições climáticas do planeta Terra (De Melo, 2022). Posto isso, na próxima seção serão apresentados os conceitos fundamentais sobre a energia renovável e a sustentabilidade empresarial, para melhor compreensão da temática abordada no presente trabalho.

1.1. Conceitos fundamentais sobre energias renováveis e sustentabilidade empresarial

A procura energética da população e das empresas é suprida por um conjunto de fontes conhecido como matriz energética, que inclui tanto fontes renováveis quanto não renováveis. A energia não renovável advém dos produtos coletados pela natureza para a geração de energia por um longo prazo e, se esgotada, não há reposição, tendo como exemplos os combustíveis fósseis, gás natural, petróleo e carvão (Adenle, 2020). Em contrapartida, as fontes de energia renovável são consideradas inesgotáveis, tendo em vista que suas quantidades se renovam constantemente ao serem usadas, tal como a água, o vento, o sol e a biomassa (Empresa de Pesquisa Energética (EPE), n.d.).

O formato de consumo existente atualmente no mundo ainda se baseia predominantemente na utilização das fontes de energia fósseis, chamadas de fontes primárias e consideradas não renováveis. A economia global ainda depende fortemente de recursos não renováveis, como petróleo, carvão, gás e urânio, cujo uso pode causar danos ambientais e à saúde humana (De Melo, 2022; Torres, 2012).

A diminuição da disponibilidade dos recursos de combustíveis fósseis e do petróleo bruto, bem como os seus impactos ambientais prejudiciais, estão a aumentar a procura por fontes de energia renováveis e mais limpas (Li et al., 2020). Esse cenário tende a se fortalecer, como aponta Torres (2012), tendo em vista que ainda haverá um consequente aumento na procura de energia devido ao crescimento populacional e ao desenvolvimento tecnológico e industrial, e devido à preocupação ambiental e à escassez das principais fontes, a procura de outras fontes energéticas ficará ainda mais em evidência.

Segundo estimativas de Korkmaz et al. (2020), o consumo global de energia deverá aumentar em cerca de 45% até 2050. Nesse cenário de crescente procura energética, aliado à intensificação das preocupações ambientais, cria-se um contexto propício para uma adoção efetiva de fontes de energias renováveis. Como destaca Sariatli (2017), é fundamental reconhecer que suprir essa procura por meio de recursos convencionais não é apenas inviável a longo prazo, como também insustentável e prejudicial ao meio ambiente.

Enfrentar o problema energético tem sido considerado por muitos autores um dos maiores desafios da humanidade no século XXI, já que, conforme exposto por De Melo (2022, p. 19), o ser humano é muito dependente da eletricidade e a procura por esse tipo de energia aumenta o tempo todo no mundo contemporâneo. Nesse contexto, Smets et al. (2016) evidenciam que "é importante perceber que sem eletricidade a sociedade moderna tal como a conhecemos não seria possível. A eletricidade é praticamente utilizada há mais de 100 anos."

Diante desse cenário, diversas medidas preventivas vêm sendo adotadas para mitigar os impactos ambientais e promover decisões mais sustentáveis, sobretudo no setor energético. Um exemplo relevante é a Diretiva de Contabilidade Sustentável Corporativa (CSRD), estabelecida pela União Europeia em 2022, que exige das empresas a divulgação de informações sobre sustentabilidade, incluindo aspetos energéticos, dado seu papel transversal em todas as cadeias de suprimento. A justificativa da própria diretiva está alinhada com a promoção da sustentabilidade, destacando que, nos últimos anos, houve um aumento expressivo na procura por informações sobre práticas corporativas sustentáveis, especialmente por parte da comunidade de investidores.

No Brasil, iniciativas semelhantes também vêm sendo implementadas. Um exemplo recente é o Decreto n.º 12.063/2024, que estabelece o Programa Selo Verde. O objetivo principal da medida é promover a normalização e a certificação de produtos e serviços que atendam a critérios de sustentabilidade, com o intuito de estimular o consumo de uma produção sustentável, de forma a colaborar com a consolidação de um mercado sustentável em nível nacional.

Além disso, é importante destacar que uma das principais medidas adotadas no mercado para conter e mitigar os impactos ambientais, promovendo maior sustentabilidade, é a exigência por parte dos principais importadores internacionais da adoção da norma *International Organization for Standardization* (ISO) 14.000, um conjunto de normas internacionais que estabelece padrões para uma gestão ambiental mais eficiente nos processos produtivos das empresas (Montibeller-Filho, 2007). Diante disso, é notável que esforços consideráveis estão sendo realizados na introdução gradual de fontes de energias renováveis para satisfazer as necessidades energéticas futuras (Bist et al., 2020).

Da mesma forma, tem se tornado cada vez mais comum que o próprio consumidor opte por produtos provenientes de processos produtivos que demonstram preocupação com as questões ambientais (Montibeller-Filho, 2007). O consumo sustentável, associado à mudança de atitudes e valores, é considerado uma abordagem eficaz para mitigar dilemas sociais relacionados ao consumismo, contribuindo para o fortalecimento da sustentabilidade (Costa & Teodósio, 2011). A sociedade passou a assumir um papel equivalente ao de um novo agente de interferência na economia (Da Silva, 2024).

Progressivamente, mais empresas têm reconhecido a urgência da transição para fontes de energia renovável, procurando alinhar suas operações ao conceito de sustentabilidade, o qual tem sido percebido como um dever a ser cumprido pelo mercado. Nesse contexto, Lopes (2022) destaca que, especialmente entre grandes empresas, as práticas de responsabilidade sustentável vêm sendo intensificadas, não apenas visando um compromisso ético com a sociedade, mas

também como estratégias de posicionamento competitivo e instrumentos de autopromoção, frequentemente associados ao marketing institucional.

As motivações para o investimento em energias renováveis vão além da crescente pressão mercadológica e social. Ainda que a procura de uma competitividade mais estratégica seja um fator relevante, as empresas também se beneficiam diretamente do processo de transição energética, obtendo vantagens económicas e operacionais com a adoção de fontes renováveis. Conforme argumenta Blackburn (2007), a adoção de práticas de responsabilidade social, como o incentivo ao uso de energias renováveis nas empresas, contribui para o fortalecimento da marca e a oferta de serviços mais atrativos, ao mesmo tempo em que pode resultar na redução de custos operacionais, no aumento da lucratividade e na elevação da competitividade empresarial.

1.2. Panorama da Matriz Energética: Brasil, União Europeia e contexto mundial

Em relação aos indicadores percentuais na composição energética, a matriz mundial é constituída de forma predominante por fontes de energia não renováveis. Segundo dados de 2022, o petróleo conta com uma participação significativa de 29,5%, o carvão mineral com 27,7%, o gás natural representa 23,6% e todas as fontes renováveis correspondem a apenas 2,7% [International Energy Agency (IEA), 2023].

O cenário do consumo energético global pode ser, em grande parte, um reflexo do consumo energético da União Europeia (UE), já que mesmo com diversos incentivos promovidos pela UE para impulsionar a transição para fontes renováveis, a referida união económica e política ainda mantém uma significativa dependência de recursos energéticos fósseis (Eurostat, 2021). De acordo com a *European Environment Agency* (2023), a matriz energética dos países membros da União Europeia é composta por 35% de derivados do petróleo, 24% de gás natural, 13% de energia nuclear e 12% de combustíveis fósseis sólidos, como o carvão, enquanto as fontes renováveis representam por apenas 17% da geração total de energia.

Em países considerados em desenvolvimentos, como é o caso do Brasil, o consumo de energia elétrica tem ganhado destaque nos estudos sobre a sustentabilidade, já que a procura energética cresce a um nível exponencial, impactada pelos programas de aceleração económica (Watanabe, 2017). Dessa forma, o cenário económico influencia diretamente os ciclos sustentáveis, acelerando os processos naturais na tentativa de manter a geração contínua de recursos para sustentar o sistema produtivo (Montibeller-Filho, 2007).

É válido destacar ainda que, conforme mencionado por Rella (2017), nos últimos anos o Brasil enfrenta um cenário de instabilidade política, caracterizado por diversas ações voltadas para o controle das despesas públicas e a contenção do endividamento. Nesse contexto, as atenções se concentram principalmente na estabilização das contas da União, o que, de certa forma, acaba postergando medidas e decisões que poderiam favorecer ainda mais o crescimento do setor de energia renovável. Os incentivos nacionais no setor energético ainda se concentram no petróleo e na hidroeletricidade, o que impacta ainda mais o orçamento disponível para investir em outras

fontes que poderiam ser muito mais eficientes para a matriz de energia brasileira (Goldemberg & Lucon, 2007).

Ainda assim, de acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN) de 2024, publicado pelo Ministério de Minas e Energia com base nos dados de 2023, a matriz elétrica brasileira apresenta uma expressiva participação de fontes renováveis. Como ilustrado na Figura 1, as hidrelétricas correspondem a 58,9% da produção nacional de energia elétrica, seguidas pela energia eólica (13,2%), biomassa (8,0%) e energia solar (7,0%). O gás natural representa 5,3% da matriz, enquanto as demais fontes apresentam participações menos expressivas, com a geração distribuída entre diferentes origens, o que resulta em uma contribuição individual menos significativa para o total da matriz energética brasileira.

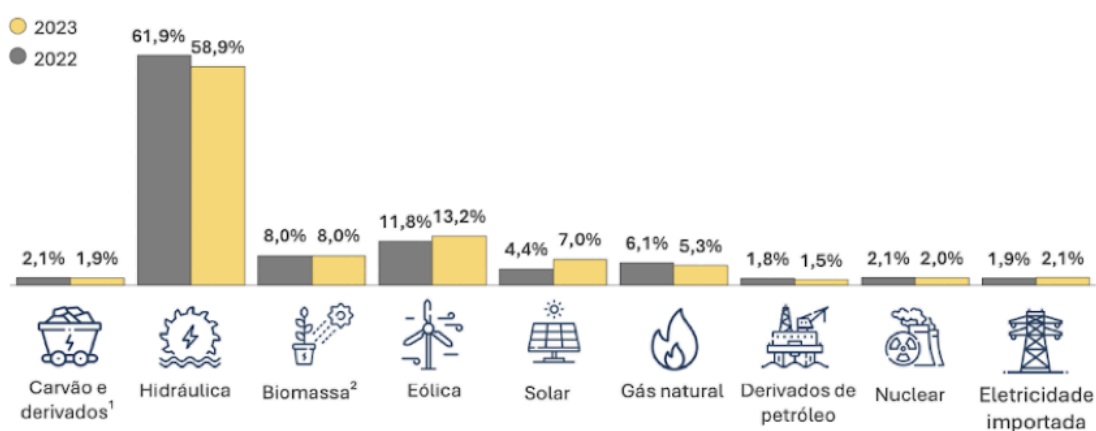


Figura 1: Matriz elétrica brasileira.
Fonte: Ministério de Minas e Energia (2024, p. 38).

Portanto, tal como apontado na presente secção, observa-se que, tanto no contexto mundial quanto nos cenários da União Europeia e do Brasil, as matrizes energéticas ainda possuem uma forte influência das fontes de energia não renováveis. Para alcançar uma transição energética efetiva, conforme mencionado pelos autores Dos Santos et al. (2025), é primordial a adoção de mecanismos de monitoramento contínuo para avaliar os efeitos evolutivos das fontes renováveis. Da mesma forma, é fundamental o constante aprimoramento das análises económicas que possibilitem avaliar o potencial de desempenho financeiro das empresas que adotam práticas sustentáveis (Belloque et al., 2010). Nesse sentido, os indicadores de desempenho económico e ambiental se tornam instrumentos essenciais para mensurar e incentivar o progresso da transição energética.

1.3. Indicadores de desempenho económico e sustentável interligados à transição energética

O conceito de sustentabilidade sob a ótica empresarial se baseia em três dimensões, denominadas como *triple bottom line*, que se constituem pelos princípios interligados às questões

ambientais, sociais e económicas (Butler et al., 2011). Diante da necessidade de divulgação das ações sustentáveis realizadas pelas empresas para atender aos interesses dos *stakeholders*, criou-se os indicadores de desempenho de organizações comprometidas com o desenvolvimento sustentável (Favaro & Rover, 2014).

Não obstante, é oportuno destacar que tais indicadores são fundamentais para que os potenciais investidores possam avaliar o desempenho e retorno de empresas listadas em índices sustentáveis. De maneira geral, o mercado de capitais tende a incentivar aplicações com foco em retornos financeiros de curto prazo. Nesse contexto, torna-se ainda mais importante a existência de métricas que evidenciem o valor gerado por empresas que adotam práticas sustentáveis, como o uso de energias renováveis, cujos benefícios são predominantemente percebidos no longo prazo (Belloque et al., 2010).

O primeiro indicador de sustentabilidade amplamente reconhecido no mercado financeiro internacional foi o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), originado em 1999 pela empresa americana *Dow Jones*. Este índice foi desenvolvido como uma ferramenta estratégica para auxiliar investidores na tomada de decisões, ao considerar critérios que vão além da lucratividade, incorporando indicadores de desempenho económico, ambiental e social nas avaliações das estratégias corporativas (Sousa, 2010).

No contexto brasileiro, destaca-se o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), criado em 2005 pela Bolsa de Mercadorias & Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBOVESPA), atual Bolsa de Valores B3, sendo o quarto indicador de sustentabilidade criado no mundo e o primeiro a ser implementado na América Latina (Marcondes & Bacarji, 2010). O ISE tem como objetivo indicar o desempenho médio das empresas reconhecidas pelo seu comprometimento com a sustentabilidade empresarial, auxiliando investidores na tomada de decisões e incentivando as organizações a adotarem as melhores práticas de sustentabilidade (B3, 2022). Assim, “O ISE foi uma construção *multistakeholder*, que gerou consistência e credibilidade, não só pelos resultados apresentados, mas também pelo processo participativo e transparente com que foi desenvolvido” (Marcondes & Bacarji, 2010, p. 18).

Ainda no cenário brasileiro, é válido destacar também o Índice *Standard & Poor's* (S&P)/B3 Brasil *Environmental, Social and Governance* (ESG), lançado em 2020, que avalia o desempenho de ações de empresas listadas na Bolsa de Valores B3 que atendem a critérios de sustentabilidade. O índice é ponderado com base nas pontuações ESG atribuídas pela empresa americana S&P *Dow Jones Indices* (S&P DJI), as quais refletem a análise dos riscos e desempenhos empresariais sob as dimensões ambiental, social e de governança (B3, 2020; B3, 2024; S&P DJI, 2022).

De forma semelhante, a União Europeia dispõe de métricas específicas voltadas à mensuração das práticas sustentáveis empresariais. Entre elas, destaca-se o Índice de Sustentabilidade STOXX Europe, que, segundo a empresa STOXX (2025), oferece uma representação precisa das principais empresas europeias no que diz respeito à sustentabilidade, com base nos critérios ambientais, sociais e de governança (ESG). O Índice de Sustentabilidade STOXX Europe foi

criado em 2001 subjacente ao índice STOXX Europe 600, que é um indicador que acompanha o desempenho financeiro de 600 companhias específicas (Matos, 2018; STOXX, 2025).

Outro índice de relevância no contexto europeu é o *Euronext Eurozone ESG Large 80* (Euronext ESG L80), um dos índices sustentáveis que integram a família *Euronext ESG Index*, vinculada à Euronext, uma das maiores bolsas de valores da Europa. A Euronext tem demonstrado, desde 2019, um compromisso crescente com o desenvolvimento sustentável e com a transição energética, utilizando esses pilares como estratégia para a promoção da eficiência energética no continente (Euronext, 2023a). O *Euronext Eurozone ESG Large 80* foi lançado em 2020 e é composto por 80 empresas de grande capitalização da zona do euro, selecionadas com base no seu desempenho em critérios ambientais, sociais e de governança (Euronext, 2023b; The TRADE, 2020). Adicionalmente, a Euronext informa dispor de mais de 350 índices alinhados aos critérios ESG, evidenciando a consolidação e a expansão dessa abordagem no mercado financeiro europeu, uma vez que mais de 80% dos índices lançados recentemente já incorporam critérios ESG (Euronext, 2023a).

Embora existam diversos outros indicadores destinados à mensuração do desempenho sustentável no setor privado, para os fins deste estudo, foram considerados os quatro indicadores anteriormente mencionados, a saber: Índice de Sustentabilidade Empresarial; Índice S&P/B3 Brasil ESG; Índice de Sustentabilidade STOXX Europe e *Euronext Eurozone ESG Large 80*, a fim de possibilitar uma análise aprofundada sobre os impactos de sua adoção na geração de valor organizacional.

No que se refere ao desempenho económico associado à transição energética e às ações sustentáveis, este estudo adota como métricas financeiras o Retorno sobre os Ativos (ROA), o Retorno sobre o Património Líquido (ROE) e a Margem de Lucro Líquida (ML). A escolha desses indicadores se justifica pelo fato de constituírem alguns dos principais indicadores de rentabilidade, amplamente utilizados para permitir aos acionistas e investidores compreenderem o nível de lucratividade empresarial, sendo que, em todos os indicadores supracitados, valores mais elevados indicam um melhor desempenho financeiro (Gitman, 2004, p. 52). O ROA mensura a eficiência da empresa na geração de resultados a partir dos ativos disponíveis, o ROE avalia o retorno obtido sobre o capital investido pelos acionistas, e a ML expressa a proporção da receita de vendas que permanece como lucro após a dedução de todos os custos e despesas (Gitman, 2004, p. 53–55).

1.4. Impacto da adoção de energias renováveis no setor privado

Do ponto de vista empresarial, as operações mercadológicas envolvem dimensões éticas, legais e económicas, que podem ser interpretadas a partir de duas correntes principais de pensamento: a corrente dos *stockholders*, que prioriza as questões financeiras relacionadas aos retornos dos acionistas, e a corrente dos *stakeholders*, que possui uma maior responsabilidade ética em prol do respeito social e ambiental, considerando os impactos das suas atividades (Machado & Zylbersztajn, 2004).

Neste contexto, é possível estabelecer uma correlação entre essas abordagens gerenciais e o cenário energético no setor privado, especialmente no que se refere à adoção de fontes de energia renovável. Tal iniciativa é amplamente reconhecida como uma prática socialmente responsável e ambientalmente sustentável, alinhando-se diretamente a um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Diante disso, gestores alinhados à perspectiva *stockholder* tendem a interpretar investimentos em responsabilidade socioambiental, por exemplo a adoção de fontes de energia renovável, como um custo que compromete a rentabilidade empresarial. Em contrapartida, gestores stakeholders veem tais iniciativas como estratégias que podem gerar retorno financeiro positivo por meio do alinhamento com procuras sociais e ambientais crescentes (Gomes & Tortato, 2011).

Não obstante, conforme destacado pelo documento B3 (2024) intitulado como “Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)”, recentemente tem havido uma tendência global por parte dos investidores de realizarem aplicações em organizações que aderem às práticas sustentáveis, responsáveis e rentáveis. Em consonância com essa perspectiva, Da Silva (2024) aborda a convergência entre os deveres de responsabilidade social com a maximização da lucratividade e do sucesso empresarial. Reforçando esse entendimento, a partir de pesquisas realizadas por Matos (2018) é possível apontar que empresas que integram práticas de responsabilidade social à sua gestão tendem a apresentar um desempenho financeiro superior em comparação àquelas que não adotam tais práticas.

Tal como pressuposto, algumas pesquisas apontam que empresas que fazem parte da carteira brasileira ISE se beneficiam com ganhos tangíveis e intangíveis. Favaro e Rover (2014) evidenciam que o indicador ISE tem ganhado cada vez mais espaço no mercado de ações brasileiro, já que consegue trazer benefícios significativos para as empresas que o compõem. Em contrapartida, Júnior (2023) identificou que a inclusão de empresas na carteira do ISE teve um impacto negativo sobre seus retornos, em contraste com os resultados observados nas empresas integrantes do índice de sustentabilidade *Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index* (DJSEMI), cujos desempenhos foram favoráveis.

Já o estudo conduzido por Gomes (2020), a partir de questionários aplicados a empresas de Portugal, concluiu que a adoção de práticas sustentáveis pode contribuir significativamente para a melhoria dos resultados financeiros das organizações, já que tais medidas podem contribuir para a lealdade dos consumidores, evitar desperdícios, reduzir custos e fortalecer a reputação empresarial. Em complemento, o estudo de Gaio e Henriques (2020), que analisa o impacto do índice europeu STOXX na responsabilidade social e desempenho financeiro das empresas, revela uma relação positiva entre essas duas competências. As autoras demonstram que um bom desempenho financeiro contribui para melhores resultados sociais, uma vez que empresas mais lucrativas dispõem de mais recursos para investir em ações voltadas para a responsabilidade social.

Por outro lado, Gaio e Henriques (2020) destacam também que o aumento do investimento em iniciativas sociais pode atrair consumidores mais conscientes, melhorar a qualidade dos recursos

disponíveis e fortalecer a reputação da empresa, o que favorece a geração de vantagens competitivas frente ao mercado. Assim, a adoção da Responsabilidade Social nas empresas pode ser tida como uma medida estratégica que potencializa a reputação empresarial, fortalece a confiança dos consumidores e contribui para a ampliação da carteira de clientes (Mota & Dinis, 2005).

Além disso, um impacto económico relevante associado à adoção de práticas socioambientais ou à integração em índices de sustentabilidade, amplamente discutido por Nunes et al. (2010), refere-se à estratégia utilizada por muitas empresas, especialmente as de grande porte, para reportar em seus demonstrativos financeiros lucratividade a níveis reduzidos. Tal prática tem como possível objetivo diminuir a atenção política e regulatória, reduzindo a pressão por aumento na carga tributária, eventuais litígios jurídicos ou até mesmo reivindicações salariais. Desta forma, além dos benefícios ambientais e reputacionais, a incorporação de práticas sustentáveis também pode estar associada a decisões estratégicas de gestão financeira.

1.5. Incentivos à energia renovável na União Europeia e no Brasil

O sucesso da adesão de fontes de energia renovável implica em uma redefinição dos modelos da economia pública e privada, com os mercados regulados por meio de um Estado desenvolvimentista, capaz de reparar as possíveis falhas do mercado. Nesse contexto, as medidas governamentais de incentivo à aquisição desses sistemas teriam um impacto positivo na produção industrial, na mudança de hábitos do consumidor e no processo decisório dos empresários, incentivando o consumo sustentável (Sachs, 2007). A intervenção governamental é, portanto, fundamental para a expansão do planeamento energético e para definir políticas de interesse social, diante de um setor privado que, nem sempre, prioriza tais questões nas decisões internas (Camoto, 2013).

Em complemento, segundo Marcovitch (2006), os empresários responsáveis pelas decisões empresariais ainda consideram as medidas ambientais como um custo, quando na verdade na maior parte dos casos elas se tornam grandes potenciais de lucros. Diante disso, se faz necessária a implementação de políticas públicas promocionais que favoreçam a adoção de medidas pró-ambiente pela iniciativa privada.

De acordo com a empresa *Green Rhino Energy* (2016), o sucesso da adesão às fontes de energia renovável se deve muito mais por conta do contexto político da região analisada, do que do próprio potencial natural disponível. A referida empresa ainda destaca que podem existir os seguintes tipos de incentivos à energia renovável:

- a) **Incentivo baseado na produção:** Incentivo relacionado ao fornecimento de prêmios pela quantidade de energia gerada;
- b) **Incentivo baseado em investimento:** Incentivo interligado ao fornecimento de prêmios por conta do investimento inicial realizado;

- c) **Estrutura jurídica robusta:** Não se trata de um incentivo monetário, diz respeito à promoção de um ambiente legal e estável, essencial para atração de potenciais investidores.

No contexto brasileiro, observam-se a adoção de políticas tanto ambientais quanto energéticas, acompanhadas da implementação de incentivos fiscais e de financiamento com juros reduzidos, para estimular a ampliação da geração de energia renovável (Lopes & Taques, 2016). Entretanto, Goldemberg e Moreira (2005, citado por Camioto, 2013) destacam que ainda há muito espaço para ampliar a gestão governamental no setor de energia, já que ainda são modestos os resultados das ações públicas responsáveis pela maior eficiência no uso final de energia, assegurando a sustentabilidade ambiental.

Já na União Europeia, de acordo com o estudo realizado por Da Silva Cunha (2018), observa-se que há uma variedade de instrumentos utilizados para incentivar a implementação e a produção de energia renovável, entre os quais se destacam os sistemas de cotas, os incentivos fiscais e as Tarifas *Feed-in*. Este tipo de tarifa consiste em um modelo de remuneração no qual os produtores de energia renovável recebem pagamentos por cada unidade de energia gerada, configurando-se como um incentivo baseado na produção. No entanto, apesar de progressos e incentivos na política de transição energética renovável, os Estados Membros ainda possuem uma considerável dependência de recursos energéticos fósseis (Lopes, 2022).

1.6. Desafios da adoção de energia renovável pelas empresas

Um dos principais desafios para a adoção de práticas de responsabilidade social nas corporações, como é o caso da utilização de fontes de energia renovável, está relacionado aos custos que essas iniciativas podem gerar, como a implementação de sistemas de controle de qualidade e a aquisição de equipamentos ambientalmente adequados. Esses fatores tornam essencial a avaliação dos benefícios, riscos e custos envolvidos na aplicação dessas práticas no mundo dos negócios (Gaio & Henriques, 2020).

Segundo a *International Energy Agency* (2024), os desafios que limitam a adoção mundial de energia renovável estão interligados a barreiras económicas e não económicas. No âmbito económico, o obstáculo reside nos custos diretos de aquisição em comparação com tecnologias concorrentes. Já as barreiras não económicas envolvem fatores que dificultam a implementação independentemente do aspeto financeiro, como restrições regulatórias, incertezas políticas e barreiras de mercado decorrentes da estrutura de preços, do poder de barganha e de subsídios direcionados aos combustíveis fósseis.

Para além da perspetiva macroeconómica, segundo Azuela e Barroso (2012, citados por Pagel & Carolino, 2018), as limitações à implementação de fontes de energia renovável nas empresas estão relacionadas tanto às políticas institucionais das organizações quanto à dinâmica do mercado de eletricidade, à capacidade de infraestrutura interna e ao contexto de produção de energia pelas fontes geradoras.

1.7. Modelação do impacto da adoção de energias renováveis

Esta seção tem como objetivo apresentar, de forma sintética, uma revisão de alguns trabalhos disponíveis na literatura onde foram adotadas modelagens semelhantes à proposta desta dissertação. Procura-se, assim, identificar possíveis linhas de investigação e destacar contribuições adicionais que possam ser oferecidas aos estudos acadêmicos voltados à relação entre práticas sustentáveis e o desempenho empresarial.

O estudo realizado por Júnior (2023) utilizou regressão com dados em painel para analisar os retornos de ações de empresas brasileiras integrantes dos índices de sustentabilidade ISE e DJSEMI no período de 2013 a 2022, além de um grupo de ações selecionadas aleatoriamente não participantes dos índices. Os resultados indicaram que a inclusão no ISE, ao longo do período analisado, teve um impacto negativo sobre os retornos das empresas. Em contrapartida, a participação no DJSEMI esteve associada a um desempenho positivo das ações brasileiras avaliadas. De acordo com o autor, esses resultados podem estar relacionados a limitações nos critérios de seleção das empresas presentes no ISE, sobretudo no que se refere à efetividade e à transparência na identificação de empresas com práticas sustentáveis.

Já os autores Teixeira e Funchal (2011) identificaram uma relação negativa entre o endividamento empresarial e a listagem no ISE, indicando que as empresas incluídas nesse índice tendem a apresentar níveis menores de endividamento. Os resultados foram obtidos por meio de modelos de regressão em painel, aplicados a duas amostras selecionadas aleatoriamente no período de 2003 a 2008: uma composta por empresas listadas no ISE e outra por empresas listadas na Bovespa, mas que não participam do índice ISE. A análise considerou diversos fatores que influenciam o desempenho das empresas, como tamanho, rentabilidade dos ativos, índice de liquidez geral, entre outros.

Por outro lado, Gaio e Henriques (2020) analisaram o contexto europeu no que se refere à relação entre desempenho financeiro e responsabilidade social corporativa, com base no índice de sustentabilidade europeu presente na STOXX no período de 2007 a 2016. A partir de uma avaliação comparativa entre empresas que adotam práticas de responsabilidade social e aquelas que não as adotam durante períodos de crise financeira, os autores aplicaram uma regressão linear com variáveis de controle. Os resultados indicaram que as empresas incluídas no índice apresentaram um desempenho financeiro superior tanto no curto quanto no longo prazo, em comparação às que não faziam parte da carteira. Um aspecto relevante observado foi que, embora todas as empresas da amostra tenham sido negativamente impactadas pela crise, aquelas com práticas de responsabilidade social sofreram perdas menores.

O presente se insere em contexto similar, propondo investigar a performance econômica e sustentável associada à adoção de energias renováveis por empresas da União Europeia e do Brasil, por meio de uma análise estatística dos retornos das companhias presentes nos índices *Euronext ESG L80* (Europa) e ISE (Brasil). O diferencial da pesquisa está na sua proposta de análise comparativa entre dois contextos distintos, europeu e brasileiro, contribuindo para a

literatura científica referente à avaliação dos impactos financeiros e estratégicos da incorporação de fontes renováveis em empresas de diferentes cenários.

2. Metodologia de Investigação

O presente estudo adota uma abordagem quantitativa, de natureza descritiva, conforme definido por Gil (2008, p. 28), que se caracteriza pela "descrição das características de determinada população, fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis".

Para delinear a pesquisa, foram utilizadas abordagens de natureza bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica envolveu a consulta de livros, artigos e revistas científicas, publicações em periódicos e diversos materiais já elaborados sobre o tema. A pesquisa documental, por sua vez, utilizou materiais documentados que ainda não receberam nenhum tipo de tratamento analítico (Gil, 2008).

Em consonância a isso, foi conduzido um estudo quantitativo com base em dados disponibilizados pelas plataformas digitais Refinitiv e Quantum, que reúnem informações financeiras como balanço patrimonial e demonstração de resultados, apresentadas em séries históricas de dados referentes às empresas listadas nas bolsas de valores B3 e Euronext. Complementarmente, para fortalecer a análise foi construída uma base de dados própria, na qual foram levantadas informações através dos relatórios de sustentabilidade das empresas em que este material estava disponível, dos quais

foram registradas informações sobre a percentagem de adesão às energias renováveis e os tipos de fontes utilizadas pelas empresas analisadas nas bolsas B3 e Euronext.

A abordagem mista se justifica pelo objetivo de investigar possíveis associações entre o consumo energético empresarial e o desempenho económico e sustentável das organizações, permitindo a análise integrada de informações descritivas, documentais e financeiras nos contextos brasileiro e europeu.

2.1. Objetivo do estudo e hipóteses de investigação

O objetivo central deste estudo é analisar as diferenças no desempenho económico das empresas com relação à adoção de práticas sustentáveis, com especial enfoque no uso de energias renováveis.

A investigação considera variáveis de controle relacionadas à dimensão organizacional, à área de atuação das organizações e à listagem das empresas em índices de sustentabilidade, de forma a assegurar uma maior robustez analítica na interpretação dos resultados. Alinhado a essa abordagem, o estudo visa oferecer uma melhor compreensão a respeito dos benefícios associados a práticas sustentáveis, como é o caso da adoção de energia renovável, para cada um dos contextos estudados, contribuindo para a formulação de políticas empresariais e práticas de gestão mais eficazes, tanto no Brasil quanto na União Europeia.

Com base nestes pressupostos, o presente estudo procura responder à seguinte questão de investigação: A adoção de práticas sustentáveis, como a adoção de energias renováveis, pode explicar diferenças no desempenho económico e sustentável de empresas brasileiras e europeias?

A formulação das hipóteses do estudo se fundamenta na relevância do tema no atual contexto sustentável, social e económico, marcado por uma tendência crescente de adoção de fontes de energia renováveis, impulsionadas pelos retornos associados à imagem corporativa, à *performance* financeira e ao desempenho sustentável da empresa. Diante do enquadramento teórico apresentado e com base na literatura científica sobre sustentabilidade empresarial e desempenho económico, foram formuladas as hipóteses de investigação (HI) sintetizadas na Tabela 1, com o objetivo de analisar, de forma estruturada, as relações entre a adoção de práticas sustentáveis e o desempenho económico.

Tabela 1: Síntese das hipóteses de investigação formuladas.

Hipótese de Investigação	Descrição	Autores
HI ₁	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas localizadas no Brasil e na União Europeia.	Montibeller-Filho (2007); Watanabe (2017); Rella (2017)
HI ₂	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas brasileiras listadas e não listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).	Marcondes & Bacarji (2010); Favaro & Rover (2014); Matos (2018)
HI ₃	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas europeias listadas e não listadas no índice Euronext ESG L80.	Gaio & Henriques (2020); Matos (2018); Euronext (2023a)
HI ₄	Existem diferenças no desempenho económico de empresas listadas e não listadas em índices de sustentabilidade, considerando conjuntamente os contextos brasileiro e europeu.	Belloque et al. (2010); Gaio & Henriques (2020); Matos (2018)
HI ₅	A listagem de empresas brasileiras e europeias em índices de sustentabilidade contribui para explicar parte da variação do seu desempenho económico.	Blackburn (2007); Da Silva (2024); Gaio & Henriques (2020); Júnior (2023)

Fonte: Elaboração Própria.

Para responder aos objetivos da pesquisa e testar as hipóteses formuladas, tornou-se necessário delinear uma base de dados composta pelos dados financeiros de empresas europeias e brasileiras, servindo como suporte para a aplicação dos métodos de análise quantitativa. Em todos os casos, o desempenho económico será avaliado em função do Retorno sobre os Ativos (ROA), do Retorno sobre o Património Líquido (ROE) e da Margem de Lucro (ML).

2.2. Definição e construção da base de dados

Para a composição da amostra de empresas consideradas no estudo, optou-se por considerar aquelas constituintes nas bolsas de valores B3 e Euronext devido, principalmente, à maior acessibilidade e abrangência das informações, tanto no que diz respeito à identificação das companhias quanto aos índices em que estão inseridas. Embora a bolsa STOXX detenha elevada relevância no contexto europeu, a sua utilização apresentou limitações significativas. Durante a construção da base de dados, verificou-se que a bolsa STOXX divulga dados de apenas parte das empresas que compõem cada índice, sem disponibilizar a listagem completa. Ademais, dentro da plataforma utilizada como ferramenta para a construção da base de dados alvo deste estudo, qual seja Refinitiv e Quantum, não foram encontradas informações financeiras relacionadas à STOXX, o que é imprescindível para a execução das análises quantitativas propostas.

Foi selecionado um índice em cada um dos contextos estudados, priorizando aqueles que apresentam dimensões e princípios similares entre si, no caso em prática compreendemos se tratar do Índice ISE, para empresas do Brasil, e do Índice *Euronext ESG L80*, para empresas da Europa. Dessa forma, os demais índices supracitados no presente trabalho, quais sejam, o Índice

S&P/B3 Brasil ESG e o Índice de Sustentabilidade STOXX Europe, não serão considerados para a análise quantitativa da pesquisa.

Um critério considerado que intermediou o processo de seleção dos dados diz respeito ao período da análise, que se inicia em 2021, ano da primeira carteira do índice europeu *Euronext ESG L80*, e se estende até 2024. Essa delimitação se justifica pela necessidade de utilização de dados anuais consolidados para a realização das análises económicas. Assim, as informações referentes ao ano de 2025 não foram incluídas no presente estudo, uma vez que o exercício fiscal ainda estava em curso no momento de desenvolvimento do estudo.

No contexto brasileiro, a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3 referente ao ano de 2024 foi inicialmente composta por 79 empresas. Contudo, ao longo do ano, três companhias deixaram o índice, resultando numa composição final de 76 empresas. Com o objetivo de garantir a consistência e a comparabilidade das informações analisadas, este estudo considerou exclusivamente as organizações que permaneceram no ISE durante todo o ano de 2024. Assim, a amostra brasileira é composta por 76 empresas integrantes da carteira do ISE, as quais estão apresentadas na Tabela A1 do Anexo A deste trabalho.

Para a análise comparativa de diferenças de desempenho, foram incluídas 89 empresas listadas na B3 que não integraram o ISE no ano de 2024, conforme apresentado na Tabela A2 do Anexo A. A seleção dessas empresas foi realizada de forma aleatória dentre as empresas não listadas no índice, por meio de um algoritmo desenvolvido em linguagem Python. O valor patrimonial foi considerado no processo de seleção com o objetivo de assegurar a comparabilidade entre as empresas analisadas, mantendo-se, em ambos os grupos (listadas e não listadas), organizações com características semelhantes quanto ao porte empresarial. Para isso, o universo de empresas não listadas no ISE consideradas na seleção da amostra correspondeu àquelas com valor patrimonial compreendido entre os limites mínimo e máximo do valor do património líquido das empresas listadas no ISE. Desta forma, a amostra total analisada no Brasil é composta por 165 empresas.

No contexto europeu, a amostra do estudo foi constituída por todas as empresas listadas no índice *Euronext ESG L80* no ano de 2025, uma vez que não foi possível obter as composições das carteiras dos anos anteriores. Assim, a amostra é composta por 80 empresas pertencentes ao índice, conforme apresentado na Tabela B1 do Anexo B.

Adicionalmente, foram incluídas outras 80 empresas negociadas na Euronext que não integraram o referido índice no ano de 2025, as quais foram consideradas como grupo de comparação e estão listadas na Tabela B2 do Anexo B. A seleção aleatória destas empresas seguiu o mesmo procedimento adotado para a amostra de controle brasileira, também considerando apenas aquelas empresas cujo valor do património líquido estava entre os limites mínimo e máximo observados nas empresas listadas. Desta forma, a amostra total analisada na União Europeia é composta por 160 empresas.

Portanto, considerando a presença ou não das empresas nos índices de sustentabilidade e os diferentes contextos analisados no estudo, o tamanho final da amostra corresponde a 325 empresas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Frequência da amostra final.

Mercado de Atuação	Listadas	Não Listadas	Total
Brasil	76 (23,38%)	89 (27,38%)	165 (50,77%)
Europa	80 (24,62%)	80 (24,62%)	160 (49,23%)
Total	156 (48,00%)	169 (52,00%)	325 (100,00%)

Fonte: Elaboração Própria.

As informações financeiras das empresas brasileiras e europeias que compõem a amostra foram coletadas por meio da plataforma Refinitiv no mês de junho de 2025, abrangendo o período de 2021 a 2024. Foram coletados os dados necessários ao cálculo dos indicadores de desempenho económico para cada ano analisado, nomeadamente: Ativo Total, Passivo Total, Património Líquido, Lucro Líquido, Resultado Líquido, Preço de fechamento da ação e Lucro por ação. A extração desses dados foi realizada por meio da funcionalidade *Screener* disponibilizada pela plataforma Refinitiv, que permite a aplicação de diversos filtros, incluindo a seleção por bolsa de valores. A disponibilidade deste recurso auxiliou na estruturação da amostra total de cada mercado analisado, englobando tanto empresas listadas quanto não listadas nos índices de sustentabilidade considerados neste estudo. O acesso à plataforma Refinitiv se deu por meio de licença do Programa de Pós-Graduação em Administração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) vigente à época da coleta. Após o *download* da base, iniciou-se um processo de apuração das informações disponibilizadas pela plataforma Refinitiv, incluindo uma comparação entre esses valores e os divulgados pela B3 e pela Euronext para algumas das companhias presentes na base de dados obtida. Durante esse processo, verificou-se que algumas empresas listadas nos índices analisados não constavam no compilado da base, o que exigiu a obtenção de seus dados de forma externa na mesma plataforma. Para solucionar essa lacuna, desenvolveu-se um código em Python que permitiu consolidar todas as informações em uma base unificada, contemplando tanto as empresas presentes nos índices quanto aquelas não listadas, em cada uma das bolsas de valores analisadas.

A partir das bases de dados obtidas e consolidadas para cada contexto, foram dedicados esforços para garantir um tratamento adequado das informações nelas contidas. Durante o processo de unificação, foram identificados fatores importantes para alcançar maior padronização e limpeza dos dados. Uma das questões detetadas foi a duplicidade de informações em algumas empresas, com valores referentes ao mesmo ano registrados mais de uma vez, o que exigiu uma limpeza adicional realizada por código próprio desenvolvido em linguagem Python.

Ademais, durante o tratamento dos dados, foi realizada uma reestruturação no formato das informações, uma vez que os dados obtidos de forma complementar à base principal estavam expressos em uma escala numérica dividida por um milhão, sendo necessário regularizar esses

valores em números inteiros para que fossem equivalentes aos da base principal. Outra questão importante é que para as empresas que apresentavam lacunas nos dados, optou-se por considerar os valores como ausentes e não foram aplicados métodos de imputação. Por questões de padronização, também foi necessário uniformizar os nomes das variáveis contábeis avaliadas, garantindo que tanto os dados do contexto europeu quanto os do brasileiro estivessem com a mesma nomenclatura, facilitando o processo de análise e comparação.

Outra questão tratada foi o formato de escrita das nomenclaturas das empresas, visto que a base elaborada pela autora continha os nomes conforme divulgados pela B3 e pela Euronext, enquanto a base obtida através da plataforma Refinitiv apresentava os nomes em formato composto, sem abreviações ou pontuações. Para maior padronização, adotou-se de forma geral o formato utilizado na referida plataforma.

Para a mensuração dos indicadores de rentabilidade/desempenho económico das empresas, procedeu-se com a realização dos cálculos das variáveis Margem de Lucro (ML), Retorno sobre os Ativos (ROA) e Retorno sobre o Património Líquido (ROE), as quais foram definidas como variáveis dependentes nas análises quantitativas realizadas.

Como variáveis independentes, foram incluídos os fatores relacionados às características económico-financeiras e operacionais das empresas, quais sejam o valor do Património Líquido empresarial (PL), o Logaritmo do Ativo (LA), o Setor Empresarial e a Divulgação da utilização de energias renováveis no processo produtivo, elementos que podem influenciar a performance financeira organizacional. Aliado a isso, foram criadas variáveis de controle binárias (1 - Sim ou 0 - Não) representando a listagem das empresas no índice de sustentabilidade e o mercado de atuação (1 - Europa ou 0 - Brasil).

As fórmulas [1], [2] e [3] utilizadas para os cálculos destes indicadores em cada ano foram obtidas de Gitman (2004, p. 53-55) e são definidas como:

$$ROA = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos Totais}} \times 100 \quad [1]$$

$$ROE = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Património Líquido}} \times 100 \quad [2]$$

$$ML = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Receita Anual}} \times 100 \quad [3]$$

Por fim, para além da base de dados obtida por meio da plataforma Refinitiv, foi construída, no mês de outubro de 2025, uma base de dados autoral. Esta base resultou da sistematização de informações qualitativas provenientes da análise dos relatórios de sustentabilidade referentes ao ano de 2024 das empresas que compõem a amostra final.

Neste processo, foi feita uma procura individual pelo relatório anual de cada uma das 325 empresas. Após a procura em diferentes plataformas *online*, foram registradas informações relativas à existência de relatórios de sustentabilidade empresarial, à divulgação do consumo de energia renovável, à percentagem de utilização de fontes renováveis, ao tipo de energia renovável adotada e ao setor de atuação de cada organização. Essas informações foram posteriormente

integradas à análise quantitativa do desempenho financeiro das empresas, permitindo a articulação entre as dimensões económica e sustentável. Desta forma, o estudo adota uma abordagem metodológica mista, de natureza qualitativa e quantitativa, possibilitando uma compreensão mais abrangente das relações entre práticas sustentáveis e desempenho económico nos contextos empresarial brasileiro e europeu.

A Tabela 3 sintetiza todas as variáveis consideradas no presente estudo, explicitando suas definições operacionais, mensuração e respetivas fontes de coleta. A base de dados estruturada foi utilizada para a verificação das hipóteses de investigação estatísticas levantadas.

Tabela 3: Descrição e Classificação das variáveis estudadas na pesquisa.

Variável	Tipo	Definição operacional	Unidade	Ano	Fonte dos dados
ROA (Lucro Líquido/Ativos Totais)*100	Variável dependente	Mede a rentabilidade das empresas em relação aos ativos	Porcentagem	2021 a 2024	Refinitiv
ROE (Lucro Líquido/Património Líquido)*100	Variável dependente	Mede a rentabilidade das empresas em relação ao capital próprio	Porcentagem	2021 a 2024	Refinitiv
ML (Lucro Líquido/Receita Anual)*100	Variável dependente	Mede proporção da receita que resulta em lucro líquido	Porcentagem	2021 a 2024	Refinitiv
PL Valor do património líquido	Variável independente	Representa a dimensão financeira e estrutural da empresa	Monetária (em R\$ ou €)	2021 a 2024	Refinitiv
LA Logaritmo natural do ativo total	Variável independente	Representa o tamanho das empresas avaliadas	Logaritmo Natural	2021 a 2024	Refinitiv
Relatório de Sustentabilidade <i>Dummy</i> (1 = possui; 0 = não possui)	Variável independente	Representa a existência de relatório de sustentabilidade para as empresas analisadas	Binária	2024	Relatórios empresariais
Consumo de fontes renováveis Porcentagem de consumo das fontes renováveis	Variável independente	Porcentagem de consumo de energia renovável pelas empresas analisadas	Porcentagem	2024	Relatórios empresariais

Tabela 3: Descrição e Classificação das variáveis estudadas na pesquisa (cont.).

Variável	Tipo	Definição operacional	Unidade	Ano	Fonte dos dados
Setor Empresarial Saúde; Financeiro; Energia e Recursos; Comércio e Serviços; Transporte e Construção	Variável independente	Identifica os setores de atuação das empresas analisadas	Qualitativa Nominal	2024	Relatórios empresariais e Bolsas de Valores
Tipos de fontes de energia renovável Solar, geotérmica, eólica, hidrelétrica, biomassa, mares, biogás, energia das ondas e hidrogênio	Variável independente	Identifica os tipos fontes de energia renovável adotadas pelas empresas analisadas	Qualitativa Nominal	2024	Relatórios empresariais
Divulgação da adesão à fonte renovável Percentagem de empresas que divulgam a adesão à fontes renováveis	Variável independente	Representa a percentagem de empresas que divulgam a adesão à fontes renováveis	Percentagem	2024	Relatórios empresariais
Listagem em Índices de Sustentabilidade <i>Dummy</i> (1 = listada; 0 = não listada)	Variável de controle	Indica o reconhecimento formal da empresa em rankings de sustentabilidade	Binária	2024	Bolsas de Valores
Mercado de Atuação <i>Dummy</i> (1 = Europa; 0 = Brasil)	Variável de controle	Contexto geográfico das empresas estudadas	Binária	2024	Bolsas de Valores

Fonte: Elaboração própria.

2.3. Métodos estatísticos aplicados na análise dos dados

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva das variáveis apresentadas na Tabela 2, com o objetivo de caracterizar a amostra e identificar diferenças preliminares entre empresas pertencentes e não pertencentes a índices de sustentabilidade nos dois mercados de atuação analisados, Brasil e União Europeia, bem como verificar possíveis anomalias e valores discrepantes (*outliers*) nas variáveis em estudo. Para complementar essa análise, calculou-se o coeficiente de variação como a razão entre o desvio-padrão e o valor absoluto da média, considerando que os valores das variáveis poderiam ser tanto positivos quanto negativos. Este procedimento é consistente com as recomendações de Takkouche et al. (1999) para análise de variabilidade relativa em amostras de sinais distintos, bem como com a definição clássica apresentada por Morettin e Bussab (2017).

Na sequência, foram realizados testes de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk* das variáveis dependentes (ML, ROA e ROE) para servir como um dos critérios de definição dos procedimentos estatísticos a serem aplicados (paramétricos ou não paramétricos), o que também

irá considerar as possíveis anomalias e valores discrepantes nas variáveis em estudo. Diante da não verificação do pressuposto de normalidade e a identificação de valores discrepantes que podem afetar a estimação de médias e desvios-padrão, optou-se pela aplicação de testes estatísticos não paramétricos para a comparação dos indicadores de desempenho económico considerados neste estudo, quais sejam: ML, ROA e ROE. Tais comparações foram realizadas no âmbito dos mercados de atuação brasileiro e europeu, considerando a sua participação ou não em índices de sustentabilidade. Além disso, foi realizada uma análise conjunta, considerando a combinação entre o mercado de atuação e a condição de listagem em índices de sustentabilidade, permitindo a comparação entre múltiplos grupos.

Neste sentido, os testes estatísticos utilizados foram o teste de *Mann-Whitney*, aplicado nas comparações que envolvem apenas dois grupos independentes, e o teste de *Kruskal-Wallis*, utilizado nos casos em que a comparação envolveu mais de dois grupos, decorrente da combinação entre o contexto de atuação (Brasil e Europa) e a listagem (Listada ou Não Listada) nos índices de sustentabilidade (Conover, 1999).

No teste de *Mann-Whitney*, a hipótese nula (H_0) estabelece que as medianas do indicador analisado são estatisticamente iguais entre os dois grupos *versus* a hipóteses de elas serem diferentes. De forma análoga, no teste de *Kruskal-Wallis*, a hipótese nula (H_0) assume que as medianas do indicador analisado são iguais entre todos os grupos analisados, e a sua rejeição indica que existem diferenças entre pelo menos dois dos grupos analisados. Quando há rejeição da hipótese nula (H_0) no teste de *Kruskal-Wallis*, são feitos os testes de comparações múltiplas, realizados por meio de comparações par a par. Neste caso, o teste de *Dunn* foi considerado, com aplicação do ajuste de *Bonferroni* para o devido ajuste do *p-value*, conforme procedimentos descritos por EZ SPSS *Tutorials* (s.d.). Para a execução das análises estatísticas inferenciais, todos os testes foram realizados no *software* SPSS, considerando-se um nível de significância de 10% ($\alpha = 0,10$).

Por fim, foram ajustados modelos de regressão linear com o objetivo de verificar se o pertencimento aos índices de sustentabilidade está associado aos indicadores de desempenho económico ML, ROA e ROE em 2024 quando controlado por outros fatores que podem ser relevantes. Para isto, os modelos que foram ajustados incorporam, além da variável relacionada à participação em índices de sustentabilidade, outros fatores potencialmente relevantes associados às características económico-financeiras e operacionais das empresas, tais como o valor do Património Líquido empresarial (PL), o Logaritmo do Ativo (LA) e o Setor Empresarial. A inclusão destas variáveis contribui para uma interpretação mais abrangente dos resultados da regressão linear no sentido de que as possíveis diferenças nos indicadores de desempenho económico não sejam atribuídas exclusivamente à presença ou não das empresas em índices de sustentabilidade.

Além disso, no intuito de controlar efeitos históricos do desempenho das empresas em anos recentes, os modelos consideraram a inclusão de defasagens das variáveis disponíveis, inclusive a própria variável resposta. Assim, o modelo dinâmico inicial considerado para cada indicador

mantém a estrutura tradicional de uma equação de regressão linear múltipla (Gujarati & Porter, 2009, p. 195), de modo que as equações [4], [5] e [6] utilizadas podem ser representadas por:

$$ROA_{i,2024} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{i,2021} + \beta_2 ROA_{i,2022} + \beta_3 ROA_{i,2023} + \beta_4 PL_{i,2021} + \beta_5 PL_{i,2022} + \beta_6 PL_{i,2023} + \beta_7 PL_{i,2024} + \beta_8 Setor_i + \beta_9 ISE_i + \beta_{10} Mercado_i + \epsilon_i \quad [4]$$

$$ROE_{i,2024} = \beta_0 + \beta_1 ROE_{i,2021} + \beta_2 ROE_{i,2022} + \beta_3 ROE_{i,2023} + \beta_4 LA_{i,2021} + \beta_5 LA_{i,2022} + \beta_6 LA_{i,2023} + \beta_7 LA_{i,2024} + \beta_8 Setor_i + \beta_9 ISE_i + \beta_{10} Mercado_i + \epsilon_i \quad [5]$$

$$ML_{i,2024} = \beta_0 + \beta_1 ML_{i,2021} + \beta_2 ML_{i,2022} + \beta_3 ML_{i,2023} + \beta_4 LA_{i,2021} + \beta_5 LA_{i,2022} + \beta_6 LA_{i,2023} + \beta_7 LA_{i,2024} + \beta_8 Setor_i + \beta_9 ISE_i + \beta_{10} Mercado_i + \epsilon_i \quad [6]$$

onde $i=1, \dots, n$ é o indexador da empresa, $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ são os parâmetros desconhecidos a serem estimados e ϵ representa o termo de erro aleatório desconhecido para o qual se assume um comportamento de uma distribuição Normal com média zero e variância constante. A remoção das variáveis a partir dos modelos completos apresentados acima foi feita observando o maior *p-value* (menor significância), até que todas as variáveis restantes apresentassem *p-value* menor que o nível de significância de 10% ($\alpha = 0,10$), procedimento este que é conhecido como método de seleção *backward*. No caso dos termos defasados, a remoção também considerou a hierarquia temporal, mantendo o efeito de um determinado ano apenas se os posteriores fossem significativos.

Os modelos de regressão foram estimados separadamente para o contexto brasileiro, para o contexto europeu e, adicionalmente, para a amostra conjunta, de modo a permitir comparações entre os diferentes cenários analisados. Nos modelos para cada um dos mercados de atuação específico, brasileiro ou europeu, a variável Mercado de Atuação foi omitida. Para cada modelo estimado, foram apresentados apenas os efeitos das variáveis que se mostraram estatisticamente significativas, bem como o coeficiente de determinação (R^2), coeficiente de determinação ajustado (*Adjusted R²*), estatística do teste F (*F-Statistic*) de significância global do modelo e a estatística do teste de *Durbin-Watson* que avalia a autocorrelação (correlação serial) nos erros (resíduos) do modelo (Gujarati & Porter, 2009). Para concluir, destaca-se que as análises de regressão foram realizadas com o apoio dos *softwares Python* e R.

3. Resultados e Discussão

A presente secção tem como objetivo apresentar e discutir os principais resultados obtidos a partir da análise das bases de dados recolhidas, procurando relacionar o enquadramento teórico abordado anteriormente às evidências empíricas observadas. A análise foi organizada de modo a possibilitar uma compreensão abrangente do perfil das empresas analisadas, dos níveis de consumo às fontes de energia renovável e das associações e relações estatísticas observadas entre essas práticas sustentáveis e o desempenho económico das organizações.

3.1. Análise Descritiva dos Relatórios Empresariais

Foram identificados os relatórios anuais de 2024 de 82,42% (n=136) das empresas brasileiras e 83,75% (n=134) das empresas europeias. O conteúdo de todos os relatórios foi analisado quanto à divulgação das informações sobre a adesão às energias renováveis por parte da empresa e, sem distinção quanto à integração ou não em índices de sustentabilidade, o cenário europeu apresentou uma taxa de divulgação dessa informação correspondente a 68,75%. Por sua vez, no contexto brasileiro, verificou-se que 57,58% das empresas divulgam em seu relatório a utilização de energias renováveis no processo produtivo. Essa disparidade na divulgação pode afetar a

comparabilidade entre os dois contextos, uma vez que níveis distintos de transparência podem influenciar tanto a mensuração quanto a interpretação dos resultados.

As Tabelas 4 e 5 apresentam as frequências de divulgação sobre a adesão às fontes renováveis no relatório anual para empresas da Europa e do Brasil, respectivamente, separadamente entre aquelas que compõem e não compõem o respectivo índice de sustentabilidade. Observou-se que na Europa (Tabela 4) as companhias que compõem o Índice *Euronext ESG L80* apresentam maior transparência nesse aspecto, uma vez que 95% delas divulgam sobre a adesão às fontes de energia renovável em seus relatórios anuais. Para as empresas europeias que não compõem o índice, essa percentagem foi de apenas 42,50%. Por outro lado, entre as empresas brasileiras listadas no ISE (Tabela 5), 84,21% divulgam esse tipo de informação, ao passo que dentre as não listadas no ISE a divulgação foi identificada apenas em 34,83%. Assim, verificou-se um nível de divulgação superior no contexto europeu em comparação com o brasileiro, independente da adesão ao índice de sustentabilidade considerado. Contudo, importa salientar que, para as empresas não aderentes ao índice em ambos os mercados analisados, o nível de fornecimento de dados sobre o grau de adesão às energias renováveis foi inferior à metade daquele apresentado pelas empresas listadas nos índices de sustentabilidade. Estes resultados se mostram consistentes, tendo em vista os pré-requisitos estabelecidos pelas bolsas de valores para a constituição de índices de sustentabilidade.

Tabela 4: Distribuição de frequência da divulgação da adesão à energia renovável no relatório anual de 2024 de empresas europeias listadas e não listadas no índice *Euronext ESG L80*.

<i>Euronext ESG L80</i>	Divulgação		Total
	Sim	Não	
Listada	76 (95%)	4 (5%)	80 (100,00%)
Não listada	34 (42,50%)	46 (57,50%)	80 (100,00%)
Total	110 (68,75%)	50 (31,25%)	160 (100,00%)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5: Distribuição de frequência da divulgação da adesão à energia renovável no relatório anual de 2024 de empresas brasileiras listadas e não listadas no ISE.

ISE	Divulgação		Total
	Sim	Não	
Listada	64 (84,21%)	12 (15,79%)	76 (100,00%)
Não listada	31 (34,83%)	58 (65,17%)	89 (100,00%)
Total	95 (57,58%)	70 (42,42%)	165 (100,00%)

Fonte: Elaboração própria

Para as empresas que reportaram a percentagem de adesão às energias renováveis (n=95 no Brasil, e n=110 na Europa), a percentagem efetiva de consumo desse tipo de energia dentro do processo produtivo da empresa foi coletado e está resumido na Tabela 6. Verificou-se que, em média, o consumo de energias renováveis entre as empresas listadas no ISE B3 foi superior, correspondendo a 85,46%, em comparação às empresas listadas no *Euronext ESG L80*, cuja média de adesão atingiu 54,74%. Observa-se também que dentre as empresas não constituintes nos índices de sustentabilidade a percentagem de uso de energias renováveis é superior no contexto brasileiro (60,44%) se comparado ao caso europeu (45,29%).

Tabela 6: Consumo de fontes renováveis nos mercados de atuação brasileiro e europeu, considerando a listagem ou não nos índices de sustentabilidade.

Mercado de atuação	Listagem	n	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio-padrão
Europa (<i>Euronext ESG L80</i>)	Sim	76	0,30%	61,25%	54,74%	100,00%	31,86%
	Não	34	0,00%	43,01%	45,29%	100,00%	33,42%
Brasil (ISE)	Sim	64	1,09%	98,85%	85,46%	100,00%	24,39%
	Não	31	0,00%	70,00%	60,44%	100,00%	36,08%

Fonte: Elaboração própria.

Tais resultados estão em consonância com o cenário energético dos respectivos contextos analisados, conforme discutido na secção do presente estudo “Panorama da Matriz Energética: Brasil, União Europeia e Contexto Mundial”. Outro fator importante que justifica esses resultados se refere à heterogeneidade das políticas de incentivo à adoção de energias renováveis em cada contexto, uma vez que diferentes estratégias implementadas podem gerar impactos distintos nos níveis de adesão observados. De acordo com Lopes (2022), embora os Estados Membros da União Europeia apresentem avanços e políticas de estímulo à transição energética, os mesmos ainda mantêm uma considerável dependência de fontes fósseis. Já no Brasil, a elevada percentagem de adesão às energias renováveis pode ser explicado, em grande parte, pela predominância da geração de energia elétrica proveniente de usinas hidrelétricas, conforme evidenciado pelo Ministério de Minas e Energia (2024). Ressalta-se, contudo, que essa diferença nas médias de adesão pode estar associada não apenas a fatores estruturais e políticos, mas também ao grau de disseminação das práticas sustentáveis corporativas em cada contexto, conforme abordado no início desta secção.

Assim, na análise comparativa entre cada um dos contextos, pode-se verificar que em ambos os cenários o consumo de fontes renováveis é maior para as empresas presentes nos índices sustentáveis, conforme pode ser visto na Tabela 6. Conforme defendido por Ziegler e Schröder (2010), as empresas que estão incluídas nesses índices de ações são consideradas particularmente sustentáveis, enquanto as empresas que não estão incluídas são consideradas menos sustentáveis, o que se revela coerente com os resultados obtidos neste estudo.

Ademais, a análise qualitativa do relatório anual das empresas em 2024 também serviu de amparo para compreender quais são os principais tipos de energia renovável adotados no contexto europeu e brasileiro para empresas listadas nos índices sustentáveis. No que diz respeito às empresas presentes no *Euronext ESG L80*, observa-se a predominância da energia solar, representando 35,30% entre as outras opções renováveis. Em seguida, a energia eólica representa 19,70% das adesões e a energia originada pelo hidrogênio se classifica como a terceira mais utilizada pela amostra das empresas presentes no *Euronext ESG L80*, com 11,00%, conforme apresentado na Figura 2. Biomassa (9,8%) e hidrelétricas (9,2%) também apresentam uma percentagem razoável. É válido destacar ainda que, 5,20% (n=9) das empresas listadas no *Euronext ESG L80* em 2024 não especificaram no seu relatório anual o tipo de energia renovável utilizada, embora mencionam adotar energia renovável em sua matriz energética.

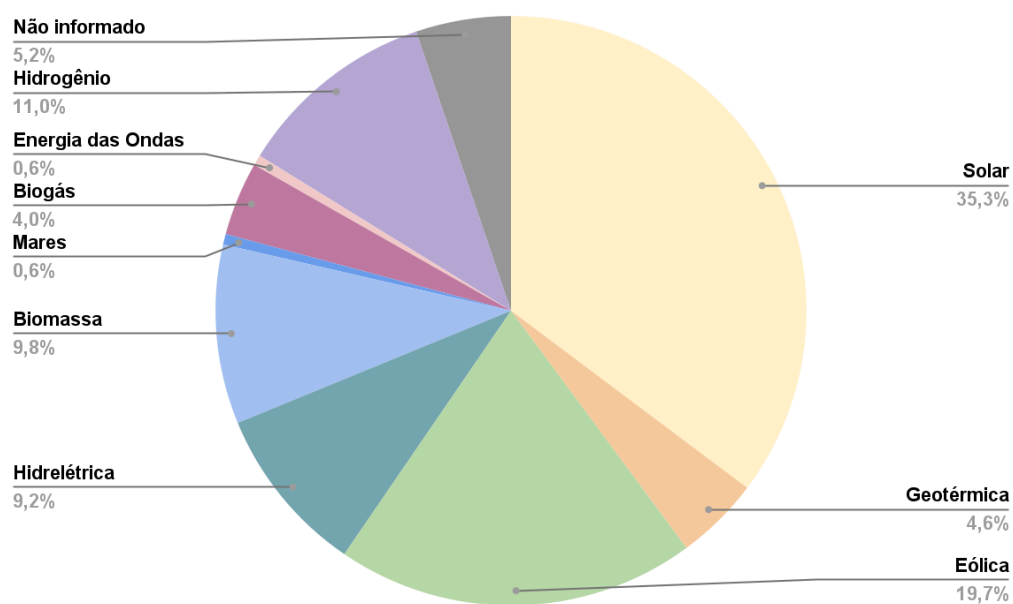


Figura 2: Tipos de fontes de energia renovável para empresas europeias listadas no índice *Euronext ESG L80*.

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os dados levantados neste estudo (Figura 3), a energia solar se classifica como a fonte renovável de energia mais utilizada entre as empresas brasileiras listadas no ISE em 2024, representando 37,30%, seguido da energia eólica que conta com 20,10% de adesão e as hidrelétricas se posicionam como terceira fonte mais citada, representando 17,90% da amostra avaliada. Este resultado está em consonância com os dados disponibilizados pelo Ministério de Minas e Energia (2024), onde se destaca o elevado nível de adesão às fontes solar, eólica e hidrelétrica dentre as empresas brasileiras listadas no índice ISE.

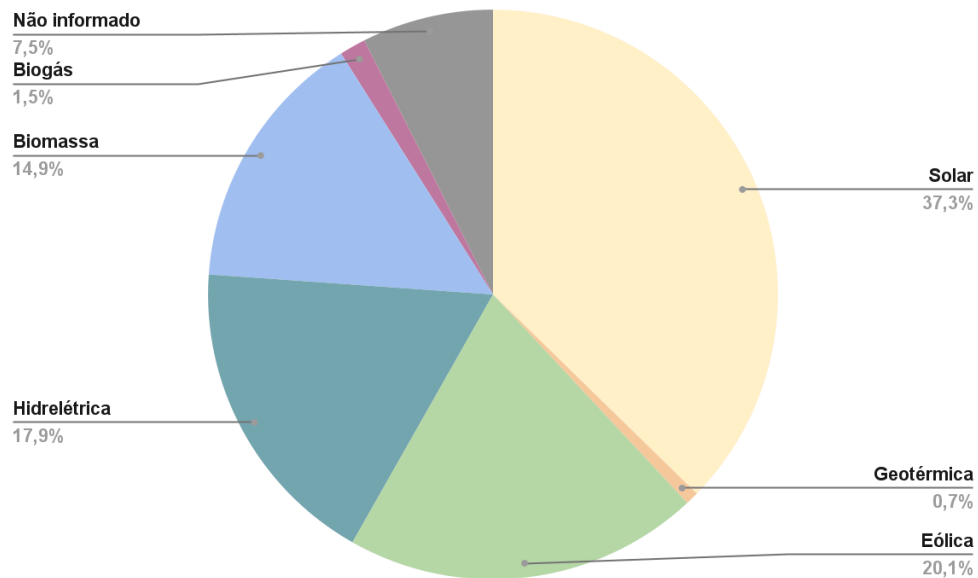


Figura 3: Tipos de fontes de energia renovável para empresas brasileiras listadas no índice ISE B3.
Fonte: Elaboração própria.

Dentre os esses tipos de energia renovável identificados, observa-se que, especificamente no caso da energia hidrelétrica, a taxa de utilização no Brasil é quase o dobro da verificada no contexto europeu. Porém, a percentagem de adesão às duas fontes principais, solar e eólica, é bastante similar nos dois contextos. Outro aspeto relevante diz respeito à maior diversidade de fontes renováveis identificada no contexto europeu, que inclui alternativas como o hidrogênio, a energia das ondas e a energia das marés, inexistentes na matriz energética brasileira analisada neste estudo. Esta distinção pode explicar a maior concentração de adesões a determinadas fontes no Brasil, especialmente as usinas hidrelétricas, que ainda constituem a principal forma de geração de energia renovável do país, conforme divulgado pelo Balanço Energético Nacional 2024.

Adicionalmente, observa-se que a percentagem de empresas brasileiras listadas no índice sustentável e que não divulgam os tipos de fontes energéticas renováveis utilizadas é superior ao verificado no contexto europeu, representando 7,50% (n=10) da amostra, conforme ilustrado na Figura 3. Ressalta-se que essas empresas utilizam em suas matrizes energéticas fontes renováveis, mas não detalham o tipo de energia aderido, o que evidencia uma limitação um pouco maior na transparência e na padronização da divulgação das informações sobre práticas sustentáveis no contexto corporativo brasileiro.

A Figura 4 ilustra a distribuição setorial das empresas analisadas, a partir dos seus mercados de atuação. Observa-se que, em geral, a composição proporcional dos setores é similar nas amostras das duas realidades económicas. O setor de Energia e Recursos apresentou a maior representatividade em ambos os mercados, sendo mais expressivo no Brasil (38,18%) do que na Europa (34,38%). Em contrapartida, o setor de Saúde apresentou a menor participação na amostra, com uma participação superior na Europa (8,13%) do que no Brasil (6,06%), o que pode representar a caracterização estrutural de cada um dos países

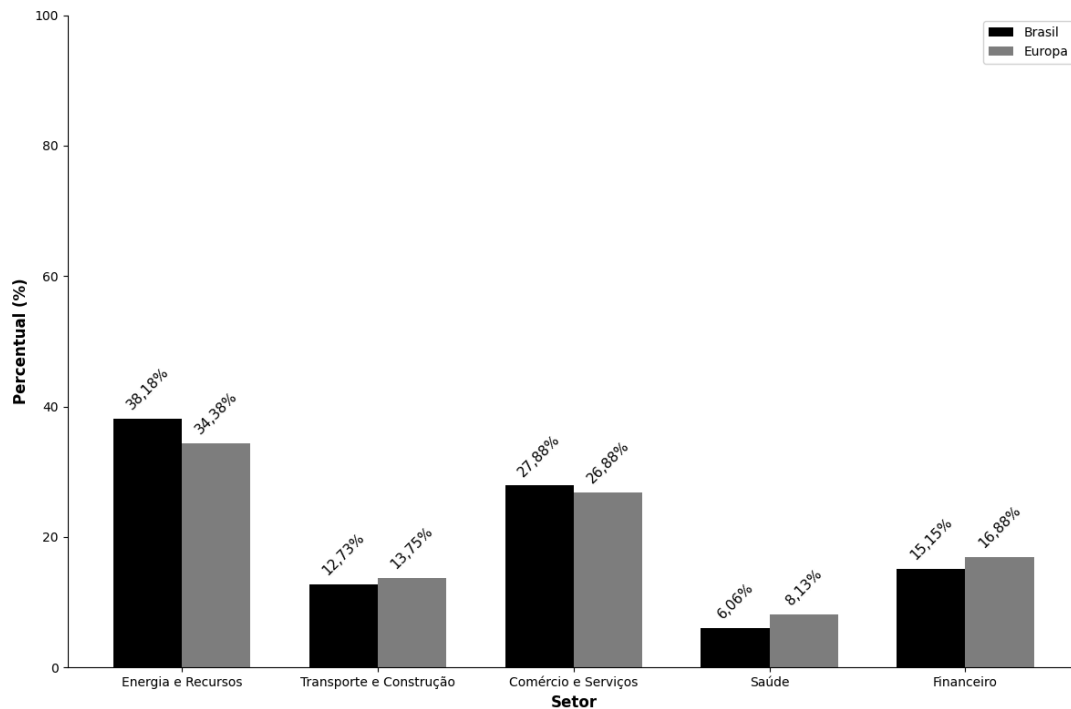


Figura 4: Composição do setor por mercado de atuação.
Fonte: Elaboração própria.

De forma complementar, a Figura 5 analisa a composição setorial das empresas considerando a sua listagem em índices de sustentabilidade, abrangendo conjuntamente empresas dos mercados brasileiro e europeu. Em geral, a amostra selecionada apresenta certo equilíbrio (percentuais próximos de 50%) entre empresas listadas e não listadas em todos os setores. No setor de Energia e Recursos, observa-se uma predominância de organizações não listadas em índices de sustentabilidade (55,08%), apesar da relevância estratégica deste setor para a transição energética. Em contraste, o setor de Transporte e Construção apresenta uma maior proporção de empresas listadas (53,49%), o que pode sugerir uma tendência de maior incorporação das empresas destes ramos em índices de sustentabilidade, fato associado diretamente à adoção de práticas sustentáveis neste segmento de mercado.

Considerando apenas as empresas listadas nos índices sustentáveis, conforme ilustrado na Figura 6, onde n representa o tamanho da amostra em cada um dos casos, observa-se que, no contexto europeu, o setor Financeiro apresenta o maior nível de adesão às fontes de energia renovável, com uma média de 72,14%. Em seguida, destaca-se o setor de Comércio e prestação de Serviços, com 70,20%. Um fator relevante a ser considerado no âmbito europeu é que o próprio setor de Energia e Recursos apresentou a menor taxa média de adesão à energias renováveis, o que pode ser explicado pelo fato de que as fontes limpas ainda não conseguiram alcançar a paridade de rede em termos financeiros com os recursos fósseis na UE, fato que intermedia as decisões gerenciais do consumo energético empresarial (De Sépibus, 2017).

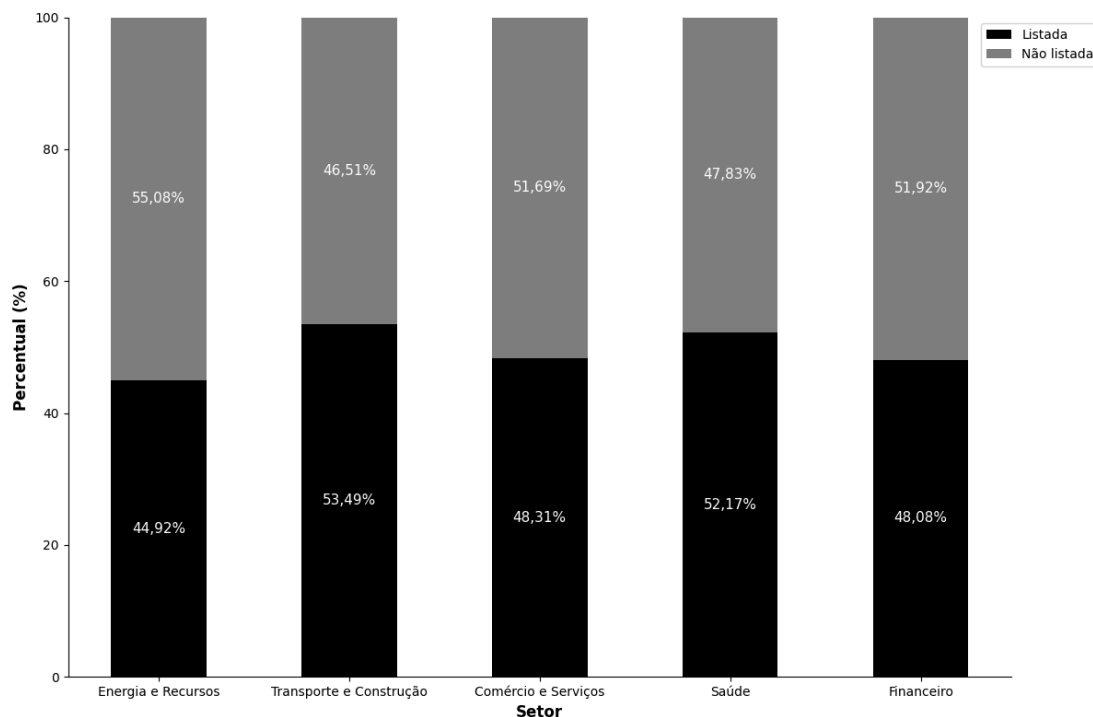


Figura 5: Composição do setor considerando a listagem em índices de sustentabilidade.
Fonte: Elaboração própria.

Já no contexto brasileiro (Figura 6), a média de adesão por setor, de forma geral, apresentou-se mais preponderante que no contexto europeu, contando com taxas de adesão superiores a 83% em todos os setores analisados, exceto Saúde (59,23%). Destacam-se os setores Financeiro e de Transporte e Construção, que apresentam uma percentagem média de adesão a fontes de energia renováveis superior a 91%.

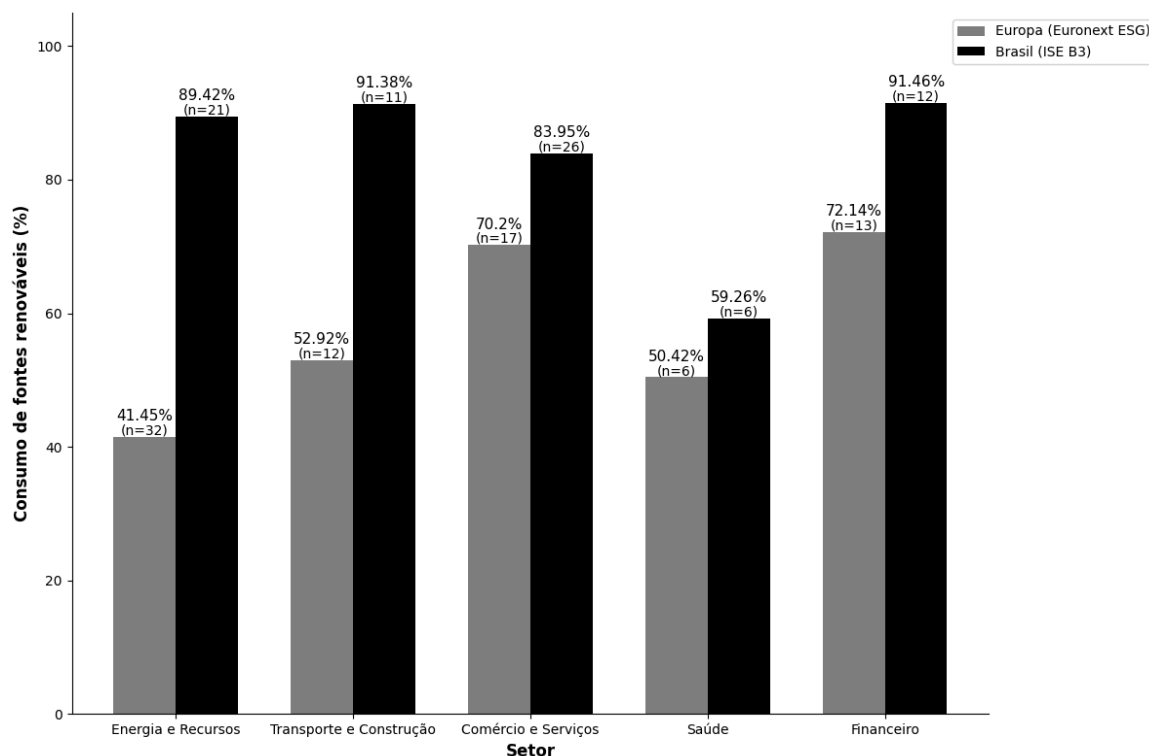


Figura 6: Percentagem de consumo de energia renovável por setor para as empresas listadas no índice de sustentabilidade.

Fonte: Elaboração própria.

Posto isso, é válido destacar que no contexto europeu e brasileiro, o setor Financeiro é o setor que possui a maior adesão à energia renovável, cenário que pode ser fortemente influenciado pelos mecanismos de financiamento verdes. De acordo com Andrade (2024), as relações entre o meio ambiente e os sistemas financeiros não ocorrem de forma autônoma, mas são mediadas por um conjunto de instituições, normas e convenções que moldam a forma como esses sistemas interagem e se adaptam às exigências de sustentabilidade.

Aliado a isso, uma possível explicação para o fato de os setores de Transporte e Construção, no contexto europeu, e de Comércio e Prestação de Serviços, no contexto brasileiro, figurarem como o segundo grupo com maior adesão à energia renovável reside no porte das empresas que os compõem. Elas são predominantemente empresas de grande porte, o que implica maior responsabilidade ambiental e social, dada a relevância de seus impactos sobre o meio ambiente. Conforme apontam Santos et al. (2006), as ações de responsabilidade social historicamente se associam a empresas de grande porte, tanto pela disponibilidade de recursos financeiros para investir em práticas sustentáveis quanto pela visibilidade institucional que tais ações proporcionam.

Por fim, é oportuno salientar que os percentuais médios de adesão apresentados na Figura 6 consideram apenas as empresas para as quais a informação sobre a percentagem de consumo de energia renovável estava disponível nos relatórios anuais. Assim, fatores como o nível de transparência e a veracidade das divulgações corporativas podem influenciar as médias de adesão calculadas por setor.

3.2. Testes de Comparação do Desempenho Financeiro

No que se refere aos resultados da análise quantitativa, inicialmente realizou-se uma avaliação descritiva das variáveis dependentes, ROA, ROE e ML, considerando as variáveis de controle mercado de atuação e listagem no índice de sustentabilidade. Na sequência, os testes de hipóteses foram aplicados para avaliação da significância das diversas observadas na análise descritiva. Conforme apresentado na Tabela 7, considerando tanto o teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* quanto o teste de *Shapiro-Wilk*, as variáveis resposta de interesse não apresentam distribuição normal ($p\text{-value} < 0,001$) em nenhum dos mercados de atuação. Ademais, tendo em vista a existência de *outliers* no estudo, os quais influenciam significativamente os valores da média e desvio-padrão utilizados nas comparações paramétricas, optou-se pela aplicação de testes não paramétricos em todas as comparações entre grupos realizadas.

Tabela 7: Teste de Normalidade para as variáveis dependentes.

Indicadores	Mercados	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		<i>Shapiro-Wilk</i>	
		<i>Statistic</i>	<i>p-value</i>	<i>Statistic</i>	<i>p-value</i>
ROA	Brasil	,238	<,001	,537	<,001
	Europa	,419	<,001	,141	<,001
ROE	Brasil	,362	<,001	,215	<,001
	Europa	,255	<,001	,540	<,001
ML	Brasil	,417	<,001	,189	<,001
	Europa	,483	<,001	,075	<,001

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 8 apresenta a distribuição desses indicadores económicos entre os contextos brasileiro e europeu, sem distinção quanto à inclusão ou não em índices de sustentabilidade. Observa-se que, em geral, a distribuição dos indicadores é assimétrica dada a diferença entre média e mediana, sugerindo que existam valores extremos que podem influenciar os resultados das médias. Em termos médios, o ROA e a ML apresentam valores superiores no Brasil em comparação ao contexto europeu. Por outro lado, o ROE apresenta comportamento inverso, com as empresas europeias demonstrando melhor desempenho em relação às brasileiras. Apesar dessas diferenças numéricas apresentadas nas médias, as medianas dos três indicadores são semelhantes entre os dois contextos. De fato, o teste de Mann-Whitney apresentou $p\text{-values}$ superiores ao nível de significância de 10% em todos os casos, ROA (0,695), ROE (0,125) e ML (0,872). Assim, não há evidências estatísticas para assumir que existem diferenças na concentração central das distribuições dos desempenhos económicos entre os contextos brasileiros e europeu em 2024, quando não se considera o pertencimento aos índices de sustentabilidade, invalidando a hipótese H_1 do estudo (Tabela 1). Vale notar que, de acordo com o coeficiente de variação calculado, a dispersão tende a ser diferente entre os indicadores e mercados de atuação, com os dados sendo mais heterogêneos no ROA das empresas europeias e no ROE das empresas do Brasil.

Tabela 8: Estatística das variáveis em contexto comparativo.

Mercado de Atuação	Variável Analisada	Média	Mediana	Desvio-padrão	Coefficiente de Variação	p-value
Brasil	ROA	2,85%	3,00%	20,76%	7,28	0,695
Europa		-0,81%	2,80%	46,63%	57,57	
Brasil	ROE	-3,35%	11,50%	151,68%	45,28	0,125
Europa		9,82%	9,80%	31,71%	3,23	
Brasil	ML	32,21%	7,40%	241,74%	7,51	0,872
Europa		-76,00%	5,80%	1067,40%	14,04	

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 9, é apresentada a distribuição dos indicadores económicos ROA, ROE e ML nos contextos brasileiro e europeu, separadamente, com distinção quanto à inclusão ou não nos índices de sustentabilidade em cada um dos cenários. Descritivamente, pode-se verificar que no Brasil os indicadores económicos das empresas listadas no ISE em 2024 apresentam médias e medianas numericamente menores do que as empresas que não estão listadas nesse índice que foram selecionadas na amostra. Destaca-se a média do ROE (-21,58%) das empresas listadas no ISE, a qual apresenta valor negativo, indicando que, no período analisado, o retorno gerado sobre o capital próprio investido pelos acionistas foi desfavorável. Já no contexto europeu, as médias e medianas dos desempenhos económicos ROA, ROE e ML das empresas listadas no índice *Euronext ESG L80* demonstram-se maiores do que das empresas europeias não listadas no índice. Quanto à dispersão com relação à média, os coeficientes de variação mostram uma menor discrepância entre os diferentes indicadores e mercados de atuação se comparado ao contexto apresentado na Tabela 8, onde empresas listadas e não listadas foram consideradas conjuntamente em ambos os mercados.

Tabela 9: Estatística das variáveis por contexto e listagem índice.

Mercado de Atuação	Variável Analisada	Índice	Média	Mediana	Desvio-padrão	Coefficiente de Variação	p-value
Brasil	ROA	Sim	1,99%	2,40%	8,72%	4,38	0,549
		Não	3,58%	3,30%	27,13%	7,58	
	ROE	Sim	-21,58%	11,10%	215,93%	10,01	0,256
		Não	12,16%	14,10%	51,90%	4,27	
	ML	Sim	9,07%	6,85%	24,92%	2,75	0,774
		Não	51,90%	8,70%	327,64%	6,31	
Europa	ROA	Sim	3,99%	3,75%	8,48%	2,13	0,040
		Não	-5,67%	1,70%	65,46%	11,54	
	ROE	Sim	12,13%	11,40%	15,33%	1,26	0,002
		Não	7,49%	5,10%	42,28%	5,64	
	ML	Sim	5,79%	7,50%	70,39%	12,16	0,003
		Não	-158,83%	3,30%	1512,97%	9,53	

Fonte: Elaboração própria.

Para além da análise descritiva, realizou-se o teste de *Mann-Whitney*, conforme apresentado na Tabela 9. No Brasil, os *p-values* do ROA (0,549), ROE (0,256) e ML (0,774) foram superiores ao nível de significância adotado, motivo pelo qual não pode-se validar a hipótese H_{12} do estudo (Tabela 1): não há evidência estatística para assumir que existem diferenças nas distribuições dos desempenhos económicos entre as empresas listadas no ISE e não listadas em 2024.

Na Europa, os *p-values* do ROA (0,040), ROE (0,002) e ML (0,003) foram inferiores ao nível de significância adotado, o que nos leva a validar a hipótese H_{13} do estudo (Tabela 1). Sendo assim, há evidências estatísticas suficientes para assumir que existem diferenças nas distribuições dos desempenhos económicos entre as empresas listadas no Índice *Euronext ESG L80* e não listadas em 2024. Desta forma, os resultados obtidos sugerem que a participação em índices de sustentabilidade na Europa está associada a melhores desempenhos económicos no ano de 2024, evidenciando uma relação positiva entre a adoção de práticas sustentáveis e a performance financeira das empresas. Tais resultados corroboram os estudos desenvolvidos por Bacalhau (2024), que apontam que, quanto mais as empresas europeias adotam práticas sustentáveis, mais tendem a apresentar uma melhor rentabilidade financeira.

Por outra perspetiva comparativa, foi realizada uma análise da distribuição dos mesmos indicadores económicos retratados anteriormente, mas entre os contextos brasileiro e europeu, considerando ao mesmo tempo a inclusão ou não em índices de sustentabilidade. Conforme apresentado na Tabela 9, na variável ROA, as empresas listadas no Índice *Euronext ESG L80* apresentam o melhor desempenho dentre todas as demais empresas da amostra. Outro ponto relevante é que as empresas com pior desempenho no retorno do ativo são as empresas europeias que não estavam listadas no referido índice de sustentabilidade.

Este resultado evidencia o impacto financeiro positivo, no cenário europeu, para empresas que pertencem a índices de sustentabilidade, indo ao encontro da pesquisa desenvolvida por Gaio e Henriques (2020), que concluíram em seus estudos que empresas listadas no índice de sustentabilidade europeu STOXX apresentaram desempenho financeiro superior em comparação àquelas que não faziam parte da carteira. Ainda a respeito do ROA, nota-se que a mediana de todas as empresas da amostra apresentou um valor baixo e próximo entre si, fato que indica que os valores centrais das empresas apresentam resultados balanceados. No que diz respeito à variação dos resultados do ROA, observa-se uma maior dispersão dos dados para as empresas que não estão listadas nos índices de sustentabilidade, tanto no contexto brasileiro quanto no europeu, o que indica rentabilidades mais consistentes para as empresas listadas nesses índices.

Em relação ao ROE, observa-se que as empresas brasileiras não listadas no ISE e as empresas europeias listadas no Índice *Euronext ESG L80* apresentam valores próximos e superiores aos demais, o que indica que os acionistas que investem seu capital nessas empresas obtêm melhores retornos. Este cenário pode ser explicado por fatores contextuais relacionados ao impacto da listagem no desempenho empresarial, bem como aos perfis das empresas que compõem cada um dos grupos. Ainda sobre o ROE, um ponto que chama atenção é o coeficiente de variação mais elevado para as empresas brasileiras listadas no ISE, cenário similar ao analisado na Tabela 8, podendo ser justificado pela presença de possíveis *outliers* nessa amostra.

No que diz respeito à ML, destaca-se que o desempenho médio das empresas brasileiras foi superior ao das empresas europeias. Em nível comparativo quanto à listagem em índices de sustentabilidade, observa-se que, no contexto brasileiro, as empresas não listadas nesse tipo de índice apresentaram valores mais elevados do que as listadas, o que pode ser justificado pelos investimentos sustentáveis, que tendem a aumentar os custos e reduzir os resultados financeiros no curto prazo (Barnett & Salomon, 2012). Já no contexto europeu, esse indicador econômico mostrou-se positivo para as empresas listadas no índice *Euronext ESG L80* e negativo para aquelas que não estavam listadas, com maior dispersão do que no contexto brasileiro em ambos os casos.

Tabela 10: Estatística das variáveis em contexto comparativo e listagem no índice.

Mercado de Atuação	Variável Analisada	Índice	Média	Mediana	Desvio-padrão	Coefficiente de Variação	p-value (Kruskal-Wallis)
Brasil	ROA	Sim	1,99%	2,40%	8,72%	4,38	0,28
		Não	3,58%	3,30%	27,13%	7,58	
Europa		Sim	3,99%	3,75%	8,48%	2,13	
		Não	-5,67%	1,70%	65,46%	11,54	
Brasil	ROE	Sim	-21,58%	11,10%	215,93%	10,01	0,012
		Não	12,16%	14,10%	51,90%	4,27	
Europa		Sim	12,13%	11,40%	15,33%	1,26	
		Não	7,49%	5,10%	42,28%	5,64	
Brasil	ML	Sim	9,07%	6,85%	24,92%	2,75	0,059
		Não	51,90%	8,70%	327,64%	6,31	
Europa		Sim	5,79%	7,50%	70,39%	12,16	
		Não	-158,83%	3,30%	1512,97%	9,53	

Fonte: Elaboração própria.

Para compreender melhor se as diferenças observadas no desempenho económico entre os contextos analisados são estatisticamente significativas, considerando a inclusão ou não em índices de sustentabilidade, foi realizado o teste de *Kruskal-Wallis*. Conforme apresentado na Tabela 10, os *p-values* do ROE (0,012) e da ML (0,059) foram inferiores ao nível de significância adotado, enquanto o *p-value* do ROA (0,28) foi superior a esse nível. Esses resultados conduzem à validação da HI₄ do estudo (Tabela 1) para os indicadores ROE e ML e à não validação para o ROA.

Como houve indicação de diferenças entre os quatro grupos analisados para os indicadores ROE e ML, procedeu-se à comparação múltipla com o objetivo de compreender quais grupos explicam as diferenças identificadas. Conforme apresentado na Figura 7, os testes par a par de *Dunn* com correção de *Bonferroni* indicaram que, no ROE, existem diferenças estatisticamente significativas entre as empresas europeias listadas no índice *Euronext ESG L80* e as empresas europeias não listadas neste índice. Outra diferença estatística identificada ocorre entre as empresas europeias não listadas no índice *Euronext ESG L80* e as empresas brasileiras não listadas no ISE. Adicionalmente, a partir dos valores médios da soma de postos ROE em cada grupo, verifica-se que as empresas europeias não listadas em índices de sustentabilidade apresentam o pior desempenho, com um posto médio de 133,64. Em contrapartida, os melhores desempenhos concentram-se nas empresas brasileiras não constituintes de índices de sustentabilidade, com um posto médio de 176,47, e nas empresas europeias listadas no índice, com um posto médio de 174,28.

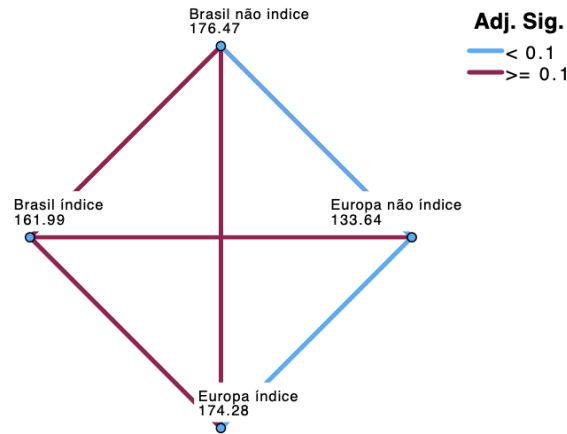


Figura 7: Comparação par a par da amostra conjunta para o indicador ROE.
Fonte: Elaboração própria através do SPSS.

No que diz respeito ao indicador económico ML, observa-se na Figura 8 a existência de diferenças estatisticamente significativas apenas entre as empresas europeias listadas no índice *Euronext ESG L80* e as empresas europeias não listadas neste indicador. Ademais, a partir dos rankings dos postos médios da ML, infere-se que as empresas europeias integrantes do índice *Euronext ESG L80* em geral apresentam a melhor margem de lucro, com um posto médio de 180,98, enquanto as empresas europeias não listadas neste índice apresentam as menores margens de lucro, com um posto médio de 141,45.

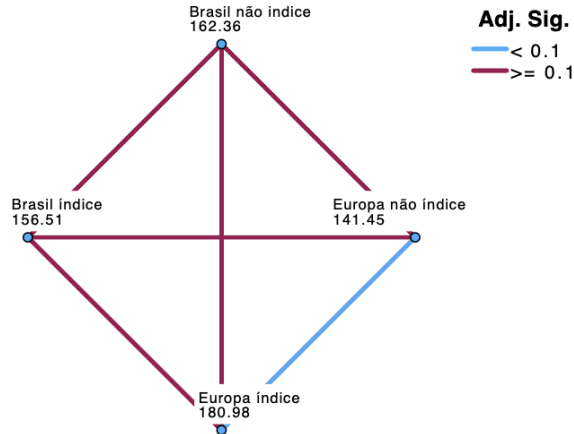


Figura 8: Comparação par a par da amostra conjunta para o indicador ML.
Fonte: Elaboração própria através do SPSS.

Tais resultados evidenciam o contraste dos fatores contextuais quanto ao impacto das ações sustentáveis no desempenho económico empresarial, uma vez que, conforme observado por Gao e Henriques (2020), a listagem em índices de sustentabilidade na Europa apresenta efeitos positivos sobre o desempenho económico. De forma complementar, o presente estudo interpreta, a partir da amostra analisada, que essa relação ainda não se manifesta de forma consistente no contexto brasileiro, o que se mostra relevante para a compreensão e superação das lacunas existentes no mercado brasileiro nesse âmbito.

3.3. Modelação via Regressão Linear

Os modelos de regressão definidos na Seção 2.3 foram devidamente ajustados. Quando os dados das empresas do Brasil e da Europa foram analisados conjuntamente, as variáveis indicadoras do mercado de atuação e da listagem em índices de sustentabilidade não apresentaram significância estatística para nenhum dos desfechos avaliados (ROA, ROE e ML), independentemente das variáveis de controle ou das defasagens incluídas nos modelos. Dessa forma, não foi retido nenhum modelo de regressão para esse contexto. Similarmente, a variável indicadora de inclusão no ISE não foi estatisticamente significativa em nenhum dos modelos de regressão ajustados no Brasil, resultado que se manteve consistente para os três desfechos analisados (ROA, ROE e ML). Por outro lado, quando apenas os dados das empresas europeias foram considerados na modelação, a variável indicadora de inclusão no *Euronext ESG L80* mostrou-se estatisticamente significativa para os desfechos ROE e ML, em conjunto com alguns fatores de controle.

Adicionalmente, a adequação estatística dos modelos apresentados na Tabela 11 foi avaliada segundo os pressupostos definidos por Gujarati e Porter (2009). Os resultados do *F-Statistic* indicam que ambos os modelos são significativos ($p\text{-value}<0,001$), evidenciando que o conjunto das variáveis explicativas contribui para a explicação das variáveis resposta. Os valores do teste de *Durbin-Watson* estão próximos de 2, o que sugere ausência de autocorrelação dos resíduos.

Diante disso, obteve-se que o modelo explica apenas 15,60% da variabilidade do ROE no contexto europeu (R^2), valor que se reduz para 11,10% quando considerado o R^2 ajustado, sendo esse resultado obtido pelo modelo que inclui a indicadora de presença no índice *Euronext ESG L80* ($p\text{-value}=0,053$), o histórico do logaritmo natural do ativo total (LA) em 2024 ($p\text{-value}<0,001$), 2023 ($p\text{-value}<0,001$) e 2022 ($p\text{-value}=0,003$), e o setor de atuação da empresa (Tabela 11). A listagem no índice de sustentabilidade apresenta associação positiva com o desempenho do ROE, tendo-se estimado que, controlado pelas demais variáveis no modelo, as empresas listadas no índice têm, em média, ROE apenas 0,127% superior às empresas que não estão listadas no índice. O porte empresarial, representado pelo LA, apresentou associações com sinais diferentes em anos diferentes, sendo negativo em 2024 e 2022 e positivo em 2023. No caso dos setores, a diferença significativa foi observada apenas entre as empresas do setor da Saúde em comparação com o setor de Comércio e Serviços, utilizado como referência ($p\text{-value}=0,045$), sendo a média do ROE estimada 0,195% menor para as empresas do setor da Saúde. Esse cenário pode ser justificado pelas características específicas do setor da saúde, que tende a apresentar margens de lucro inferiores às de outros setores. Portanto, apesar de significativo e fornecer as interpretações supracitadas, o modelo tem um poder de explicação muito baixo.

Tabela 11: Resultados das regressões lineares das variáveis dependentes.

Mercado de Atuação	Variável Resposta	Variável Explicativa	Coefficiente	p-value	R ²	Adjusted R ²	F-Statistic	Dubin-Watson Statistic
Europa	ROE	Constante	0,3283	0,214	15,60%	11,10%	0,001	1,73
		LA (2022)	-0,4987	0,003				
		LA (2023)	0,9843	<0,001				
		LA (2024)	-0,4973	<0,001				
		<i>Euronext ESG</i>	0,1266	0,053				
		Setor Energia e Recursos	-0,0252	0,689				
		Setor Financeiro	-0,0017	0,983				
		Setor Transporte e Construção	-0,0574	0,470				
		Setor Saúde	-0,1953	0,045				
	ML	Constante	-10,8553	0,055	58,80%	57,40%	<0,001	1,97
		ML (2023)	0,4532	0,065				
		LA (2022)	7,8387	0,042				
		LA (2023)	-50,2619	<0,001				
		LA (2024)	42,9461	<0,001				
		<i>Euronext ESG</i>	-3,6581	0,013				

Fonte: Elaboração própria.

Ainda com base na Tabela 11, no que se refere à ML das empresas europeias, observa-se que 58,80% da variabilidade desse indicador pode ser explicado (R²), valor que se reduz para 57,40% quando considerado o R² ajustado, sendo esse resultado obtido pelo modelo que inclui a indicadora listagem no índice *Euronext ESG L80* ($p\text{-value}=0,013$), a margem de lucro de 2023 ($p\text{-value}=0,065$), e o histórico do logaritmo natural do ativo total (LA) em 2024 ($p\text{-value}<0,001$), 2023 ($p\text{-value}<0,001$) e 2022 ($p\text{-value}=0,042$). Portanto, nesse caso o modelo tem poder de explicação mais relevante. A ML de 2023 mostrou associação positiva no modelo ajustado, indicando uma manutenção de valores maiores da margem de lucro para empresas com melhor desempenho no ano anterior. Controlado pelos fatores no modelo, o porte empresarial, representado pelo LA, apresentou associações com sinais diferentes em anos diferentes, sendo positivo em 2024 e 2022 e negativo em 2023. Estimou-se que as empresas listadas no índice de sustentabilidade em 2024 tiveram uma ML cerca de 3,66% menor que as empresas não listadas, resultado que se contrapõe à análise descritiva apresentada na Tabela 9. Isto pode ser decorrente do fato de que o modelo de regressão inclui outras características estruturais das empresas, como porte, setor de atuação e estrutura financeira. Assim, ao se comparar empresas com características semelhantes com relação aos demais fatores, a listagem no índice *Euronext ESG L80* se mostrou associada a menores margens de lucro líquidas no ano analisado, o que pode ser

justificado pela necessidade de investimentos em ações sustentáveis que, conforme apontado por Barnett e Salomon (2012), tendem a aumentar os custos empresariais e reduzir os resultados financeiros.

Posto isso, a hipótese HI₅ do estudo, apresentada na Tabela 1, é confirmada para o ROE e ML, uma vez que o pertencimento a índices de sustentabilidade apresentou relação estatisticamente significativa sobre o desempenho económico das empresas no caso do ROE e ML no mercado europeu, ainda que com efeitos distintos e com diferente poder de explicação.

A Tabela 12 sintetiza os principais resultados obtidos a partir das análises realizadas para testar as hipóteses de investigação formuladas.

Tabela 12: Síntese dos resultados das hipóteses de investigação.

Hipótese de Investigação	Descrição	Resultado Obtido	Conclusão
HI ₁	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas localizadas no Brasil e na União Europeia.	Não Validada	Não há evidências estatísticas para assumir que existem diferenças na distribuições dos desempenhos económicos entre os contextos brasileiro e europeu em 2024, sem considerar a listagem aos índices de sustentabilidade.
HI ₂	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas brasileiras listadas e não listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).	Não Validada	Não há evidências estatísticas para assumir que existem diferenças nas distribuições dos desempenhos económicos entre as empresas listadas no ISE e não listadas no ano de 2024.
HI ₃	Existem diferenças no desempenho económico entre empresas europeias listadas e não listadas no índice Euronext ESG L80.	Validada	Há evidências estatísticas para assumir que existem diferenças nas distribuições dos desempenhos económicos entre as empresas listadas no índice Euronext ESG L80 e não listadas em 2024.
HI ₄	Existem diferenças no desempenho económico de empresas listadas e não listadas em índices de sustentabilidade, considerando conjuntamente os contextos brasileiro e europeu.	Validada parcialmente	Há evidências estatísticas para assumir que existem diferenças nas distribuições do ROE e ML entre as empresas listadas nos índices de sustentabilidade, considerando o contexto brasileiro e europeu em 2024.
HI ₅	A listagem de empresas brasileiras e europeias em índices de sustentabilidade contribui para explicar parte da variação do seu desempenho económico.	Validada parcialmente	Há evidências estatísticas para assumir que a listagem em índices de sustentabilidade contribui para explicar a variação do ROE e ML das empresas brasileiras e europeias em 2024.

Fonte: Elaboração própria.

Conclusões, Limitações e Futuras Linhas de Investigação

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o impacto da adoção de energias renováveis no desempenho económico e sustentável das empresas, em um contexto comparativo entre organizações situadas na União Europeia e no Brasil no ano de 2024. Por meio da combinação de abordagens qualitativa e quantitativa, aplicada a uma amostra composta por 325 empresas listadas e não listadas em índices de sustentabilidade, a análise permitiu identificar padrões interessantes e contribuir para reduzir a lacuna na literatura quanto à compreensão do real impacto da adoção de energias renováveis sobre a performance económica das organizações.

No que se refere aos resultados da análise qualitativa desenvolvida a partir da base de dados autoral, destaca-se, inicialmente, que os resultados obtidos podem ter sido influenciados pela divulgação das informações sobre a adoção às energias renováveis por parte das empresas analisadas em seu relatório anual. Observou-se que as empresas europeias apresentam maior transparência no reporte de relatórios de sustentabilidade, evidenciando, de forma comparativa, a limitações na padronização e na divulgação dessas informações no contexto corporativo brasileiro.

Em contrapartida, as empresas brasileiras demonstraram maior consumo de fontes de energia renovável, o que sugere a existência de lacunas nas políticas de incentivo e na adoção desse tipo de fonte na União Europeia, resultado também identificado por Lopes (2022). Ademais, verificou-se que empresas listadas em índices de sustentabilidade, tanto no Brasil quanto na União Europeia, apresentam níveis mais elevados de adoção de energias renováveis, corroborando com os resultados de Ziegler e Schröder (2010).

No que se refere aos resultados quantitativos, constata-se que a relação entre desempenho económico empresarial e a listagem em índices de sustentabilidade é significativamente influenciada por fatores contextuais e estruturais. A aplicação dos testes não paramétricos de *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis* evidenciou diferenças entre a inclusão no índice *Euronext ESG L80* e o desempenho económico das empresas europeias, sugerindo um impacto favorável das práticas de sustentabilidade nesse contexto. Tais constatações estão em consonância com os estudos de Gaió e Henriques (2020) e Bacalhau (2024), que identificam resultados semelhantes no mercado europeu, ainda que os efeitos não se manifestem de forma homogênea entre os indicadores ROA, ROE e margem de lucro líquida analisados.

Em contraste, no contexto brasileiro, essa relação não se apresentou de maneira estatisticamente significativa, resultado que vai de encontro com a investigação realizada por Júnior (2023). A modelação por meio de regressões lineares indicou que apenas a margem de lucro líquida apresentou um nível de explicação aceitável, ainda assim insuficiente para sustentar conclusões alinhadas ao enfoque do estudo. Esses resultados sugerem que, no mercado brasileiro, os impactos das ações voltadas à sustentabilidade sobre o desempenho económico são mais limitados e menos consistentes. Adicionalmente, os resultados aproximam-se da argumentação de Barnett e Salomon (2012), ao evidenciarem que os investimentos em práticas sustentáveis podem implicar custos adicionais que afetam negativamente o desempenho financeiro no curto prazo. De forma geral, as análises estatísticas reforçam a relevância do desempenho passado e das características estruturais das empresas na explicação dos resultados económicos, sugerindo que os efeitos da listagem em índices de sustentabilidade não são diretos, mas mediadores e dependentes do contexto em que as empresas estão inseridas.

Assim, o estudo permite compreender que um maior incentivo à adoção de energias renováveis na Europa tende a gerar impactos positivos adicionais, uma vez que já se observa uma relação consolidada entre a implementação de ações sustentáveis e um melhor desempenho económico empresarial. Em contrapartida, no contexto brasileiro, evidencia-se a necessidade de uma atuação mais estratégica, sobretudo no fortalecimento da percepção dos investidores quanto à valorização da adoção de energias renováveis como fator gerador de desempenho empresarial sustentável no longo prazo, de modo a reverter o cenário atualmente identificado pela pesquisa.

Em relação às implicações teóricas, os resultados deste estudo contribuem para a literatura sobre desempenho económico e sustentabilidade empresarial ao evidenciar que a relação entre a listagem em índices de sustentabilidade e o desempenho económico não é homogênea entre diferentes contextos institucionais e geográficos, o que reforça abordagens teóricas que defendem

a importância de fatores contextuais e estruturais na análise desta relação. De uma perspectiva prática, os resultados apresentam implicações relevantes para gestores, investidores e formuladores de políticas públicas, bem como evidenciou que a listagem em índices de sustentabilidade não deve ser interpretada de forma isolada como um indicador que indica melhor desempenho económico.

Não obstante, o estudo apresentou algumas limitações, sendo elas constituídas pela impossibilidade de acesso à composição histórica do índice *Euronext ESG L80*, o que restringiu a análise à carteira vigente no ano de 2025 apenas, limitando análises longitudinais mais abrangentes. Além disso, a indisponibilidade de determinados dados financeiros para algumas empresas da amostra reduziu o número de observações em algumas análises, o que pode ter influenciado os resultados obtidos. Neste sentido, os resultados do presente estudo permitem abrir espaço para que novas pesquisas explorem horizontes temporais mais longos e aprofundem a análise dos mecanismos pelos quais a adoção de energias renováveis influencia o desempenho económico empresarial, necessitando de modelos teóricos mais integrados e sensíveis ao contexto para conseguir contribuir para uma compreensão mais robusta e integrada desta relação.

Apesar das limitações, o presente trabalho contribui para a literatura ao analisar dados de empresas inseridas em contextos institucionais distintos e demonstrar que os efeitos económicos da adoção de energias renováveis são contextuais, ao mesmo tempo em que oferece suporte práticos para gestores e para os criadores das políticas públicas, ao indicar que o retorno económico desses investimentos tendem a ser mais evidente em ambientes empresariais caracterizados por maior transparência, maturidade institucional e mercados mais consolidados.

Referências Bibliográficas

- Adenle, A. A. (2020). Assessment of solar energy technologies in Africa-opportunities and challenges in meeting the 2030 agenda and sustainable development goals. *Energy Policy*, v. 137, p. 111-180.
- Agência Gov. (2024). *Consumo de energia deverá crescer em média 2,1% ao ano nos próximos dez anos, mostra projeção*. Obtido de: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202410/consumo-de-energia-devera-crescer-em-media-2-1-ao-ano-nos-proximos-dez-anos-mostra-projecao>
- Andrade, D. C., & Santos, L. H. B (2024). Quem Promove o Financiamento Verde? *Instituições, Meio Ambiente e Sistema Financeiro*. v. 12. Obtido de: <https://doi.org/10.51861/ded.dmvqt.3.926>.
- B3. (2020). *B3 e S&P lançam índice ESG*. Obtido de: <https://clientes.b3.com.br/w/b3-e-s-p-lancam-indice-esg>
- B3. (2022). *Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3)*. Obtido de: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise-b3.htm
- B3. (2024). *Índice Brasil ESG*. Obtido de: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-em-parceria-s-p-dowjones/indice-brasil-esg.htm
- B3. (2024). *Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)*. Itaú Asset. Obtido de: <https://assetfront.arquivosparceiros.cloud.itaubr.com.br/ITN/metodologia-do-indice-ISE.pdf>
- B3. (2024). *Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE B3)*. Obtido de: <https://iseb3.com.br/carteira-iseb3>
- Bacalhau, M. G. (2024). *The impact of ESG scores on European publicly listed companies' financial performance* (Doctoral dissertation, Instituto Superior de Economia e Gestão de Lisboa).
- Barnett, M. L., & Salomon, R. M. (2012). Does it pay to be really good? Addressing the shape of the relationship between social and financial performance. *Strategic management journal*, v. 33(11), p. 1304-1320.
- Belloque, M. C. M., Romaro, P., & Belloque, G. G. (2010). O desempenho das empresas ditas como sustentáveis no mercado financeiro. *Pensamento & Realidade*, v. 25(1).
- Bist, N., Sircar, A., & Yadav, K. (2020). Holistic review of hybrid renewable energy in circular economy for valorization and management. *Environmental Technology & Innovation*, v.20, 101054. Obtido de: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101054>

- Blackburn, W. R. (2007). *The Sustainability Handbook: The Complete Management Guide to Achieving Social, Economic and Environmental Responsibility*.
- BRASIL. (n.d.) Empresa de Pesquisa Energética (EPE). *Fontes de energia*. Obtido de: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>
- BRASIL. (2022). Empresa de Pesquisa Energética (EPE). *BEN Relatório Síntese 2022*, p. 1-36. Obtido de: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf
- BRASIL. (2024). Decreto n.º 12.063, de 4 de janeiro de 2024. Institui o Programa de Certificação Selo Verde. Obtido de: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12063.htm
- BRASIL. (2024). Empresa de Pesquisa Energética (EPE). *BEN Relatório Síntese 2024*, p. 1-71. Obtido de: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf
- Butler, J. B., Henderson, S. C., & Raiborn, C. (2011). Sustainability and the balanced scorecard: Integrating green measures into business reporting. *Management accounting quarterly*, v. 12(2).
- Camoto, F. D. C. (2013). *Consumo energético nos setores industriais brasileiros: uma avaliação de desempenho e estratégias para a redução da emissão de CO2*. (Doctor 's thesis, Universidade de São Paulo (Brasil)).
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3ª ed.). John Wiley & Sons.
- Costa, D.V.D., & Teodósio, A.D.S.D.S. (2011). Desenvolvimento sustentável, consumo e cidadania: um estudo sobre a (des) articulação da comunicação de organizações da sociedade civil, do estado e das empresas. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, v. 12, p. 114-145.
- Da Silva, M. A. N. (2024). Responsabilidade Social Das Empresas. *Revista Brasileira de Direito Empresarial*, v. 10(1). Obtido de: <https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2526-0235/2024.v10i1.10404>
- Da Silva Cunha, E. A. (2018). *Incentivos à Produção de Energia Renovável na União Europeia* (Master's thesis, Universidade do Porto (Portugal)).
- De Sépibus, J. (2017). The Integration of Electricity from Renewable Energy Sources in the European Union Electricity Market–The case for “Smart Grids”. *T. Cottier & I. Espa (Eds.), International Trade in Sustainable Electricity: Regulatory Challenges in International Economy*.
- De Melo, O. A. M. H. (2022). *Energia Solar Fotovoltaica: viabilidade econômico-financeira e socioambiental*. Editora Dialética.

- Dos Santos, A. N. S., de Oliveira Felipe, J. N., Silva, K. L., Assunção, I. D., de Oliveira Pereira, K. R., Lopatiuk, C., & de Sousa Fernandes, F. (2025). Transição energética e preservação: integração de fontes renováveis, biodiversidade e economia verde em tempos de crise climática. *Observatório De La Economía Latinoamericana*, v. 23(3).
- European Environment Agency. (2023). *Situação atual: A energia está na base das ambições da Europa em matéria de clima*. Obtido de: <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2022/artigos/situacao-atual-a-energia-e-sta>
- EUROSTAT. (2021). *Fossil fuels stabilised at 70% of energy use in 2021*. Obtido de: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/DDN-20230130-1>
- Euronext. (2023a). *Euronext e a Sustentabilidade*. Obtido de: <https://www.euronext.com/pt/news/euronext-e-sustentabilidade>
- Euronext. (2023b). *Euronext Eurozone ESG Large 80 Index*. Obtido de: <https://share.google/1GLCmkVyRei24pVji>
- Euronext. (2025). *Euronext Eurozone ESG Large 80 Index: Index composition*. [Euronext_Eurozone_ESG_Large_80_Index_Composition.pdf](#)
- EZ SPSS Tutorials. (s.d.). *Kruskal-Wallis test with post hoc tests in SPSS*. Obtido de: <https://ezspss.com/kruskal-wallis-test-with-post-hoc-in-spss/>
- Favaro, L. C., & Rover, S. (2014). Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE): A associação entre os indicadores econômico-financeiros e as empresas que compõem a carteira. *Contabilometria*, v. 1(1).
- Gaio, C., & Henriques, R. (2020). Social responsibility and financial performance: The case of STOXX Europe Index. In *Corporate social responsibility*. IntechOpen. Obtido de: <https://www.intechopen.com/chapters/73206>
- Galbiatti-Silveira, P. (2018). Energy and climate changes: the social and environmental impacts of the hydroelectric and the diversification of the Brazilian energy source. *Opinión Jurídica*, v. 17(33), p. 123-147.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª ed.). Atlas.
- Gitman, L. J. (2004). *Princípios de administração financeira* (10ª ed.). Pearson Education. Obtido de: <https://pt.scribd.com/document/418284323/Principios-de-Administracao-Financeira-10ed-Lawrence-J-Gitman-pdf>
- Goldemberg, J. (1998). Energia e desenvolvimento. *Estudos avançados*, v. 12, p. 7-15.
- Goldemberg, J. & Lucon, O. (2007). Energia e meio ambiente no Brasil. *Estudos avançados*, v. 21, p. 7-20.

- Gomes, F. P., & Tortato, U. (2011). Adoção de práticas de sustentabilidade como vantagem competitiva: evidências empíricas. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, v. 5(2), p. 33-49.
- Gomes, J. B. S. (2020). *Análise do impacto financeiro de práticas sustentáveis nas empresas do setor agroalimentar em Portugal: um estudo exploratório* (Dissertação de mestrado). Instituto Universitário de Lisboa. Obtido de: <http://hdl.handle.net/10071/21147>
- Grecco, T. (2013). Por que investimentos sustentáveis? *Valor Econômico*. Obtido de: <https://valor.globo.com/carreira/coluna/por-que-investimentos-sustentaveis.ghtml>
- Green Rhino Energy (2016). *Incentives Schemes for Renewable Energy*. Obtido de: <https://www.greenrhinoenergy.com/renewable/context/incentives.php>.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5ª ed.). McGraw-Hill.
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Solar PV Renewables*. Obtido de: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/electricity>.
- International Energy Agency. (2024). *Renewables 2024: Analysis and forecasts to 2030*. IEA. Obtido de: <https://www.iea.org/reports/renewables-2024>
- Júnior, C. M. L. (2023). *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*. (PostGraduate's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil)).
- Korkmaz, P., Gardumi, F., Avgerinopoulos, G., Blesl, M., & Fahl, U. (2020). A comparison of three transformation pathways towards a sustainable European society-An integrated analysis from an energy system perspective. *Energy Strategy Reviews*, v. 28, p. 100-461.
- Li, K., Liu, C., Jiang, S., & Chen, Y. (2020). Review on hybrid geothermal and solar power systems. *Journal of cleaner production*, v. 250, p. 119-481.
- Lopes, M. C., & Taques, F. H. (2016). O desafio da energia sustentável no Brasil. *Revista Cadernos de Economia*, v. 20(36), p. 71-96.
- Lopes, S. I. M. (2022). *A Educação Socioambiental e a Emergência de Novos paradigmas de Sustentabilidade: Contributos de uma Empresa De energias Renováveis Para o Processo de Transição Energética* (Master's thesis, Universidade do Algarve (Portugal)).
- Machado Filho, C. A. P., & Zylbersztajn, D. (2004). A empresa socialmente responsável: o debate e as implicações. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v. 39(3).
- Marcondes, A. W., & Bacarji, C. D. (2010). *ISE-Sustentabilidade no mercado de capitais*. Report Editora.
- Marcovitch, J. (2006). *Para mudar o futuro: Mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais*. Saraiva.

- Marinoski, D. L., Salamoni, I. T., & R  ther, R. (2004). Pré-dimensionamento de sistema solar fotovoltaico: estudo de caso do edifício sede do CREA-SC. In *Conferência Latino-Americana de Constru  o Sustentável* (Vol. 1).
- Matos, M. D. S. P. (2018). *Responsabilidade social e desempenho financeiro: o caso das empresas do Stoxx Europe 600* (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).
- Montibeller-Filho, G. (2007). Crescimento econ  mico e sustentabilidade. *Sociedade & Natureza*, v. 19(1), p. 81-89.
- Morettin, P. A., & Bussab, W. O. (2017). *Estatística básica*. Saraiva Educa  o.
- Mota, G., & Dinis, A. (2005). Responsabilidade Social das Empresas: Novo Modelo de Gestão para o Desenvolvimento Sustentável. *Revista da Faculdade de Ciências e Tecnologias – Porto*, v.2, p. 248-259.
- Nunes, J. G., Teixeira, A. J., Nossa, V., & Galdi, F. C. (2010). Análise das variáveis que influenciam a adesão das empresas ao   ndice BM&F Bovespa de sustentabilidade empresarial. *Base Revista de Administra  o e Contabilidade da UNISINOS*, v. 7(4), p. 328-340.
- OECD/European Union. (2025). *Social economy in Europe: Contributing to competitiveness and prosperity* (Local Economic and Employment Development [LEED]). OECD Publishing. Obtido de: <https://doi.org/10.1787/3432de93-en>
- Oliveira Neto, C. R. D. (2016). *Energia eólica e desenvolvimento no terceiro mil  nio: reflexões a partir do Brasil, Nordeste e Rio Grande do Norte* (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Organiza  o das Na  es Unidas (ONU). *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Obtido de: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>
- Pagel, U. R., Campos, A. F., & Carolino, J. (2018). Análise dos principais desafios ao desenvolvimento das energias renováveis no Brasil. In *Anais do 11   Congresso Brasileiro de Planejamento Energético (CBPE)*.
- Rella, R. (2017). Energia fotovoltaica no Brasil. *Revista de Inicia  o Científica*, v. 15, n. 1, p. 28-38.
- S&P Dow Jones Indices. (2022). *Perguntas frequentes sobre as pontua  es ESG da S&P DJI*. S&P Global. Obtido de: <https://www.spglobal.com/spdji/pt/documents/education/faq-spdji-esg-scores-por.pdf>
- Sachs, I. (2007). A revolu  o energética do século XXI. *Estudos Avançados*, v. 21(59), p. 21–38. Obtido de: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100004>
- Santos, M., Santos, A., Pereira, E., & Silva, J. (2006). *Responsabilidade social nas PME: Casos em Portugal*. RH Editora, p. 56-78.

- Sariatli, F. (2017). Linear economy versus circular economy: a comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, v. 6, n. 1, p. 31-34.
- Shlihter, A. A. (2019). Paris climate conference and priorities of Donald Trump's energy policy. *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia*, v. 62, n. 12, p. 65-74.
- Smets, A., Jäger, K., Isabella, O., Van Swaaij, R., & Zeman, M. (2016). *Solar Energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems*. Bloomsbury Publishing.
- Sousa, F. A. D. (2010). *Responsabilidade social empresarial: uma análise sobre a correlação entre a variação do índice de sustentabilidade empresarial-ISE e o lucro das empresas socialmente responsáveis que compõem esse índice*. (Bacharelado em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Campina Grande).
- STOXX. (2025). *STOXX® Europe Sustainability Index*. Qontigo. Obtido de: <https://stox.com/index/sutp/>
- Takkouche, B., Cadarso-Suarez, C., & Spiegelman, D. (1999). Evaluation of old and new tests of heterogeneity in epidemiologic meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, v. 150(2), p. 206–215.
- Teixeira, E. A., Nossa, V., & Funchal, B. (2011). O índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e os impactos no endividamento e na percepção de risco. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 22, p. 29-44.
- The TRADE. (2020). *The Trade issue 65 Autumn 2020*. Obtido de: www.thetradenews.com
- Torres, R. C. (2012). *Energia solar fotovoltaica como fonte alternativa de geração de energia elétrica em edificações residenciais* (Master's thesis, Universidade de São Paulo).
- União Europeia. (2022). Diretiva (UE) 2022/2464 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de dezembro de 2022, que altera o Regulamento (UE) n.º 537/2014, as Diretivas 2004/109/CE, 2006/43/CE e 2013/34/UE no que diz respeito à apresentação de informações de sustentabilidade pelas empresas (Diretiva CSRD). *Jornal Oficial da União Europeia* L 327. Obtido de: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2464/oj/eng>
- United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals report 2023: Special edition*. United Nations. Obtido de: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>
- Watanabe, E. (2017). Por um consumo consciente de energia elétrica. *Rio Pesquisa*, IX(37), 47–49. siteantigo.faperj.br
- Yergin, D. (2006). Ensuring energy security. *Foreign affairs*, v. 85, p. 69-82.

Ziegler, A., & Schröder, M. (2010). What determines the inclusion in a sustainability stock index?: A panel data analysis for european firms. *Ecological Economics*, v. 69(4), p. 848-856.

Anexos

A. Mercado de Atuação Brasileiro

Tabela A1: Empresas estudadas listadas no ISE 2024.

MRV ENGENHARIA E PARTICIPACOES S.A.	NATURA &CO HOLDING S.A.	BCO PAN S.A.
AERIS IND. E COM. DE EQUIP. GERACAO DE ENERGIA S/A	MITRE REALTY EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S.A.	IGUATEMI S.A.
WEG S.A.	CYRELA BRAZIL REALTY S.A.EMPREENDE E PART	ALLOS S.A
CCR S.A.	GAFISA S.A.	ITAUSA S.A.
ECORODOVIAS INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA S.A.	MOVIDA PARTICIPACOES SA	SIMPAR S.A.
SANTOS BRASIL PARTICIPACOES S.A.	VAMOS LOCAÇÃO DE CAMINHÕES, MÁQUINAS E EQUIP. S.A.	BCO BRADESCO S.A.
RAIZEN S.A.	COGNA EDUCAÇÃO S.A.	BCO SANTANDER (BRASIL) S.A.
AZUL S.A.	YDUQS PARTICIPACOES S.A.	BCO BRASIL S.A.
RUMO S.A.	ITAU UNIBANCO HOLDING S.A.	SLC AGRICOLA S.A.
BCO BTG PACTUAL S.A.	JSL S.A.	MINERVA S.A.
DEXCO S.A.	SENDAS DISTRIBUIDORA S.A.	GUARARAPES CONFECÇÕES S.A.
IOCHPE MAXION S.A.	M.DIAS BRANCO S.A. IND COM DE ALIMENTOS	PORTO SEGURO S.A.
MAGAZINE LUIZA S.A.	CAMIL ALIMENTOS S.A.	B3 S.A. - BRASIL, BOLSA, BALCÃO
GRUPO CASAS BAHIA S.A.	BRF S.A.	IRANI PAPEL E EMBALAGEM S.A.
LOJAS RENNER S.A.	AMBEV S.A.	KLABIN S.A.
CEA MODAS S.A.	ATACADÃO S.A.	COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO
AZZAS 2154 S.A.	CIA BRASILEIRA DE DISTRIBUICAO	USINAS SID DE MINAS GERAIS S.A.-USIMINAS
COSAN S.A.	HYPERA S.A.	TIM S.A.
VIBRA ENERGIA S.A.	FLEURY S.A.	TELEFÔNICA BRASIL S.A
ULTRAPAR PARTICIPACOES S.A.	REDE DOR SÃO LUIZ S.A.	AMBIPAR PARTICIPACOES E EMPREENDIMENTOS S/A
RAIA DROGASIL S.A.	CENTRAIS ELET BRAS S.A. - ELETROBRAS	CIA SANEAMENTO DE MINAS GERAIS-COPASA MG
CIA SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR	CTEEP - CIA TRANSMISSÃO ENERGIA ELÉTRICA PAULISTA	NEOENERGIA S.A.
ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.	AUREN ENERGIA S.A.	CIA ENERGETICA DE MINAS GERAIS - CEMIG
CIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL	ENEVA S.A	SERENA ENERGIA S.A.
CPFL ENERGIA S.A.	DIAGNOSTICOS DA AMERICA SA	GRENDENE SA
SUZANO SA		

Fonte: Adaptado de ISE B3, 2024 (<https://iseb3.com.br/carteira-iseb3>).

Tabela A2: Empresas estudadas não listadas no ISE.

LOJAS QUERO-QUERO S/A	FERTILIZANTES HERINGER SA	BIOMM SA
GRAZZIOTIN SA	FRAS LE SA	HAGA SA INDUSTRIA E COMERCIO
ENERGISA MATO GROSSO DISTRIBUIDORA DE ENERGIA SA	BRB-BANCO DE BRASILIA SA	COMPANHIA MELHORAMENTOS DE SAO PAULO
FICTOR ALIMENTOS SA	SIDERURGICA JL ALIPERTI SA	PBG S/A
LOCALIZA RENT A CAR SA	BICICLETAS MONARK SA	CIELO SA INSTITUICAO DE PAGAMENTO
UNIPAR CARBOCLORO SA	EXCELSIOR ALIMENTOS SA	TRONOX PIGMENTOS DO BRASIL SA
SANSUY SA INDUSTRIA DE PLASTICOS	BIOMA EDUCACAO SA	ROMI SA
COMPANHIA DE GAS DE SAO PAULO COMGAS	POSITIVO TECNOLOGIA SA	COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA COELBA
PETTENATI SA INDUSTRIA TEXTIL	ALPARGATAS SA	COMPANHIA DISTRIBUIDORA DE GAS DO RIO DE JANEIRO CEG
COMPANHIA DE TECIDOS NORTE DE MINAS COTEMINAS	WLM PARTICIPACOES E COMERCIO DE MAQUINAS E VEICULOS SA	COMPANHIA DE FIAÇAO E TECIDOS CEDRO CACHOEIRA
RANDONCORP SA	LIGHT SA	ALFA HOLDINGS SA
CSU DIGITAL SA	RECRUSUL SA	PLASCAR PARTICIPACOES INDUSTRIAIS SA
REFINARIA DE PETROLEOS DE MANGUINHOS SA	COMPANHIA DE PARTICIPACOES ALIANCA DA BAHIA	MARCOPOLO SA
MERCANTIL FINANCEIRA SA CREDITO FINANCIAMENTO E INVESTIMENTO	VIVER INCORPORADORA E CONSTRUTORA SA	COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL SA
TEGMA GESTAO LOGISTICA SA	TEKNO SA INDUSTRIA E COMERCIO	MUNDIAL SA PRODUTOS DE CONSUMO
REDE ENERGIA PARTICIPACOES SA	AZEVEDO & TRAVASSOS SA	GOL LINHAS AEREAS INTELIGENTES SA
MULTIPLAN EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SA	TREVISA INVESTIMENTOS SA	CONSTRUTORA ADOLPHO LINDENBERG SA
BOMBRIIL SA	BANCO ABC BRASIL SA	BANCO DO NORDESTE DO BRASIL SA
BAUMER SA	VALE SA	ENERGISA SA
BANCO MERCANTIL DO BRASIL SA	METISA METALURGICA TIMBOENSE SA	EMAE EMPRESA METROPOLITANA DE AGUAS E ENERGIA SA
CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA SA CELESC	PDG REALTY SA EMPREENDIMENTOS E PARTICIPACOES	BANCO PINE SA
ELEKTRO REDES SA	NORDON INDUSTRIAS METALURGICAS SA	EUCATEX SA INDUSTRIA E COMERCIO
BANESTES SA BANCO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO	TEXTIL RENAUXVIEW S/A	WHIRLPOOL SA
ETERNIT SA	CEMEPE INVESTIMENTOS SA	EMBPART PARTICIPACOES SA
BARDELLA SA INDUSTRIAS MECANICAS	ROSSI RESIDENCIAL SA	OI SA
BRASKEM SA	BRADESPAR SA	GERDAU SA

Tabela A2: Empresas estudadas não listadas no ISE. (cont.)

RIO PARANAPANEMA ENERGIA SA	POLPAR SA	TELECOMUNICACOES BRASILEIRAS SA - TELEBRAS
WILSON SONS S.A.	VULCABRAS S/A	HIDROVIAS DO BRASIL S.A.
EQUATORIAL ENERGIA S.A.	OCEANPACT SERVICOS MARITIMOS S.A.	TRÊS TENTOS AGROINDUSTRIAL S/A
ODONTOPREV S.A.	CIA SANEAMENTO BASICO EST SAO PAULO	

Fonte: Adaptado de Refinitiv, 2025.

Tabela A3: Avaliação da escolha das variáveis de controle brasileiras.

Cenários Avaliados	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio- padrão	Coefficiente de Variação
Para as 139 empresas que não estão listadas no ISE, mas pertencem ao mesmo intervalo de Patrimônio Líquido.	-29.090,52	491,94	2.757,69	213.720	13.417,94	4,87
Para 89 empresas aleatórias que não estão listadas no ISE, mas que estão no mesmo intervalo de Patrimônio Líquido.	-29.090,52	567,48	3.540,13	213.720	16.927,61	4,78
Para as 82 empresas da amostra listadas no ISE.	-30.435,27	5.108,79	14.825,78	221.284	27.853,35	1,88

Nota: Valores em milhões de R\$.

Fonte: Elaboração própria.

B. Mercado de Atuação Europeu

Tabela B1: Empresas estudadas listadas no índice *Euronext ESG L80*.

INTESA SANPAOLO	VALEO	ITALGAS
SAIPEM	RANDSTAD NV	INWIT
FERRARI	ELIS	KBC GROEP
HERMES INTL	AEROPORTS DE PARIS	AIB GROUP PLC
VINCI	SBM OFFSHORE	AKZO NOBEL
MEDIOBANCA	FDJ UNITED	EDP RENOVAVEIS
ING GROEP N.V.	TECHNIP ENERGIES	EURAZEO
SCHNEIDER ELECTRIC	COFINIMMO	NEXANS
GENERALI	SAP	GTT
SANOFI	IBERDROLA	VOPAK
L'OREAL	MUNICH RE	SIGNIFY NV
DSM-FIRMENICH AG	SIEMENS ENERGY AG	EURONEXT NV
AHOLD DEL	NORDEA BANK ABP	GECINA
LEGRAND	AMADEUS IT GROUP	ALSTOM
RELX	KONE OYJ	INMOBILIARIA COLONIA
DANONE	NOKIA	OMV AG
NEXI	TELEFONICA	NESTE OIL OYJ
CAPGEMINI	AENA SME	PORSCHE PREF
GALP ENERGIA-NOM	REPSOL	KONECRANES ABP
ACCOR	UPM-KYMMENE OYJ	KESKO B
MICHELIN	SYMRISE AG	SCHAEFFLER
SNAM	GEA GROUP AG	VALMET
UNIBAIL-RODAMCO-WE	ORION OYJ CLASS B	VERBUND AG
TERNA	BRENNTAG SE	KION GROUP AG
TELEPERFORMANCE	REDEIA CORP	TUI AG
ENAGAS	RAIFFEISEN BANK INTL	WIENERBERGER AG
HUHTAMAKI OYJ	LANXESS AG	

Fonte: Adaptado de Euronext, 2025 (Euronext_Eurozone_ESG_Large_80_Index_Composition.pdf).

Tabela B2: Empresas estudadas não listadas no índice *Euronext ESG L80*.

WERELDHAVE BELGIUM NV	WHATS COOKING GROUP NV	LOCASYSTEM INTERNATIONAL SA
FINANCIERE DE TUBIZE SA	AGFA GEVAERT NV	SOFTIMAT SA
SWORD GROUP SE	CLARIANE SE	SODEXO SA
ENVIPCO HOLDING NV	ADUX SA	KONINKLIJKE HEIJMANS NV
BIGBEN INTERACTIVE SA	DEVERNOIS SA	PACTE NOVATION SA
CFM INDOSUEZ WEALTH SA	ALTAREIT SCA	RETAIL ESTATES NV
JACQUET METALS SA	ATOS SE	EQUASENS SA
LVMH MOET HENNESSY LOUIS VUITTON SE	ESSO SOCIETE ANONYME FRANCAISE SA	GRUPE PARTOUCHE SA
WOLTERS KLUWER NV	KEYWARE TECHNOLOGIES NV	IMMOBILIERE DASSAULT SA
ALAN ALLMAN ASSOCIATES SA	SOLVAC SA	CATANA GROUP SA
CAISSE REGIONALE DE CREDIT AGRICOLE MUTUEL DE NORMANDIE SEINE SC	IEP INVEST NV	EMOVA GROUP SA
LUMIBIRD SA	ROLINCO NV	FLORIDIENNE SA
AXA SA	VIEL ET COMPAGNIE SA	NSI NV
LA CHAUSSERIA SA	ELIA GROUP SA	KENDRION NV
HEINEKEN NV	IMPRIMERIE CHIRAT SA	COMPAGNIE LEBON SA
MIKO NV	CAISSE REGIONALE DE CREDIT AGRICOLE MUTUEL ATLANTIQUE VENDEE	GRUPE CARNIVOR SA
HYDRATEC INDUSTRIES NV	VALLOUREC SA	SOC D EXPLOSIFS PRODUITS CHIMIQUES SA
COLRUYT GROUP NV	EVS BROADCAST EQUIPMENT SA	ARCHOS SA
BOIRON SA	CASINO GUICHARD PERRACHON SA	RIBER SA
REXEL SA	BILENDI SA	SOCIETE DE LA TOUR EIFFEL SA
SECHE ENVIRONNEMENT SA	HF COMPANY SA	AMG CRITICAL MATERIALS NV
MELEXIS NV	FONCIERE VOLTA SA	PISCINES DESJOYAUX SA
SLIGRO FOOD GROUP NV	NSC GROUPE SA	PIERRE ET VACANCES SA
REMY COINTREAU SA	IDI SCA	VICAT SA
ECONOCOM GROUP SE	AEGON LTD	ADOMOS SA
EUROFINS-CEREP SA	GENOWAY SA	TRANSGENE SA
PHARMING GROUP NV	KAUFMAN & BROAD SA	

Fonte: Adaptado de Refinitiv, 2025.

Tabela B3: Avaliação da escolha das variáveis de controle europeias.

Cenários Avaliados	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio-padrão	Coefficiente de Variação
Para as 398 empresas que não estão listadas no <i>Euronext ESG L80</i> , mas pertencem ao mesmo intervalo de Património Líquido.	-1.777	183,92	1.907,55	76.176	5.785,13	3,03
Para 80 empresas aleatórias que não estão listadas no <i>Euronext ESG L80</i> , mas que estão no mesmo intervalo de Património Líquido.	-1.777	191,26	2.282,25	76.176	8.333,88	3,65
Para as 80 empresas da amostra listadas no <i>Euronext ESG L80</i> .	-1.966	4.301,35	10.040,34	77.857	13.123,27	1,31

Nota: Valores em milhões de €.

Fonte: Elaboração própria.