



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

ANDREZA RODRIGUES DE ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO DOS SUSTAINABLE BUSINESS MODELS: UMA ANÁLISE
DE CLUSTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O DOW JONES
SUSTAINABLE WORLD INDEX**

MOSSORÓ/RN

2023

ANDREZA RODRIGUES DE ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO DOS SUSTAINABLE BUSINESS MODELS: UMA ANÁLISE
DE CLUSTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O DOW JONES
SUSTAINABLE WORLD INDEX**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Gestão Socioambiental

Orientador: Miriam Karla Rocha, Prof^a Dra.

MOSSORÓ/RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A658c Araujo, Andreza Rodrigues de .
Caracterização dos Sustainable Business Models:
uma análise de clusterização das empresas que
compõem o Dow Jones Sustainable World Index /
Andreza Rodrigues de Araujo. - 2023.
64 f. : il.

Orientadora: Miriam Karla Rocha.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Mestrado em Administração, 2023.

1. Sustainable Business Models.. 2. Dow Jones
Sustainable World Index.. 3. Clusterização.. 4.
Framework.. I. Rocha, Miriam Karla, orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ANDREZA RODRIGUES DE ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO DOS SUSTAINABLE BUSINESS MODELS: UMA ANÁLISE
DE CLUSTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS QUE COMPÕEM O DOW JONES
SUSTAINABLE WORLD INDEX**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Gestão Socioambiental

Defendida em: 13/02/2023.

BANCA EXAMINADORA

Miriam
Karla Rocha

Assinado digitalmente
por Miriam Karla Rocha
Data: 2023-03-14 00:
14:19

Miriam Karla Rocha, Prof^a Dra. (UFERSA)
Presidente



Documento assinado digitalmente
LIANA HOLANDA NEPOMUCENO NOBRE
Data: 13/03/2023 22:19:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Liana Holanda Nepomuceno Nobre, Prof^a Dra. (UFERSA)
Membro Examinador



Documento assinado digitalmente
BRENO BARROS TELLES DO CARMO
Data: 14/03/2023 09:33:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Breno Barros Telles do Carmo, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador



Documento assinado digitalmente
ARIANE MELLO SILVA AVILA
Data: 14/03/2023 11:03:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ariane Mello Silva Avila, Prof^a Dra. (UNIRITTER)
Membro Examinador

Dedico esta dissertação à minha família
(Meus pais, avós, tios e prima). O meu alicerce
diário, que em meio à tantas dificuldades da
vida, estão sempre comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, à Deus, aquele que me possibilitou chegar até aqui, um fim de um importante ciclo e o começo de novos desafios e conquistas.

Também agradeço à minha família pelo apoio dado em tantos momentos desafiadores e marcantes durante esses dois anos de mestrado e, principalmente, pela paciência que tiveram comigo, sem Deus e eles não teria a força necessária para chegar aqui.

Aos meus amigos, de todo coração agradeço pela força e momentos de alegria e apoio, afinal, não existe conquistas sem grandes pessoas para nos ajudar e compartilhar desses momentos especiais. A minha querida turma II do PPGA deixo meus agradecimentos e como sempre digo, com vocês esse período do mestrado foi mais leve e feliz, sucesso a todos!

Por fim, agradeço a UFERSA que faz parte da minha vida e aos meus professores, inicialmente a minha orientadora a Prof^a Dra. Miriam Karla Rocha, pela paciência e parceria desses dois anos, período no qual aprendi muitas coisas. Sem dúvida, sua orientação e gentileza me fizeram entender como é importante colocar a dedicação em tudo que fazemos. Aos demais professores do programa PPGA e aos outros que fizeram parte da minha vida acadêmica, também deixo o meu agradecimento, hoje dedico esse título a vocês, mais um grande passo no meu desenvolvimento profissional, porém, é o início de uma longa caminhada, vocês são um espelho de capacidade e dedicação para aqueles que buscam levar o conhecimento para outras pessoas em seu processo de formação.

Com amor, Andreza.

“Temos que continuar aprendendo. Temos que estar abertos. E temos que estar prontos para espalhar nosso conhecimento a fim de chegar a uma compreensão mais elevada da realidade.”

Thich Nhat Hanh

RESUMO

Os *Sustainable Business Models* (SBMs) apesar de sua ampla investigação na literatura internacional ainda carece de estudos, devido à falta de uma definição ou caracterização mais holística. Como consequência, a pesquisa tem como objetivo geral caracterizar os *Sustainable Business Models* de empresas que compõem a carteira de 2020 do *Dow Jones Sustainability World Index*. Essa caracterização será realizada por meio do método quantitativo de agrupamentos das variáveis, denominado de clusterização e para a seleção das variáveis foi utilizada a Regressão Linear Múltipla. Nessa pesquisa, a amostra é composta por 60 empresas de diferentes setores. Os dados coletados são compostos por 13 variáveis e são divididos em quatro etapas: (i) coletar e processar dos dados que caracterizam os SBMs, (ii) definir o número de clusters a serem gerados, (iii) agrupar iterativamente os SBMs e (iv) validar os clusters, finalizando com a análise qualitativa dos clusters. Por meio dos resultados, foi possível identificar dois perfis de empresas, distribuídos em quatro clusters. O primeiro é composto por empresas com pontuações médias de ESG, com predominância de países asiáticos e que constituem os setores da indústria e dos serviços em geral. Ao analisar o impacto desses setores, foi constatado que a maioria são de impacto moderado e, por isso, as empresas possuem uma maior cautela em investimentos em ESG. O segundo perfil, apresenta pontuações de ESG acima da média, que é caracterizado em sua maioria, com indústrias de alto impacto que possuem uma legislação ativa, no que concerne as práticas em ESG. As empresas do segundo perfil, totalizam grande parte do continente europeu, conhecido pela sua liderança mundial em investimentos em ESG. Os dois perfis identificados, indicam uma tendência de cenários diferentes de práticas e investimentos em ESG, por regiões e setores. A pesquisa ainda propôs um *framework* de clusterização por meio de índices de sustentabilidade, uma estrutura metodológica que tem suas implicações teóricas voltadas principalmente para a disseminação dos estudos sobre SBM, a partir da sua caracterização e implicações práticas, auxiliando os gestores de empresas na implementação dos SBMs.

Palavras-Chave: *Sustainable Business Models. Dow Jones Sustainable World Index. Clusterização. Framework.*

ABSTRACT

Sustainable Business Models (SBMs) despite their extensive investigation in the international literature still lacks studies, due to the lack of a more holistic definition or characterization. As a consequence, the general objective of the research is to characterize the Sustainable Business Models of companies that make up the 2020 portfolio of the Dow Jones Sustainability World Index. This characterization will be carried out through the quantitative method of grouping the variables, called clustering and for the selection of variables, Multiple Linear Regression was used. In this research, the sample is composed of 60 companies from different sectors. The collected data are composed of 13 variables and are divided into four stages: (i) collect and process the data that characterize the SBMs, (ii) define the number of clusters to be generated, (iii) iteratively group the SBMs and (iv) validate the clusters, ending with the qualitative analysis of the clusters. Through the results, it was possible to identify two profiles of companies, distributed in four clusters. The first is composed of companies with average ESG scores, with a predominance of Asian countries and which constitute the industry and services sectors in general. When analyzing the impact of these sectors, it was found that most have a moderate impact and, therefore, companies are more cautious in investing in ESG. The second profile has above-average ESG scores, which is mostly characterized by high-impact industries that have active legislation regarding ESG practices. Companies in the second profile cover a large part of the European continent, known for its world leadership in ESG investments. The two identified profiles indicate a trend of different scenarios of practices and investments in ESG, by regions and sectors. The research also proposed a clustering framework through sustainability indices, a methodological structure that has its theoretical implications mainly aimed at the dissemination of studies on SBM, based on its characterization and practical implications, helping company managers in the implementation of the SBMs.

Keywords: Sustainable Business Models. Dow Jones Sustainable World Index. Clustering. Framework.

LISTA DE FIGURAS

| | | | |
|----------|---|--|----|
| Figura 1 | – | Etapas da pesquisa | 31 |
| Figura 2 | – | Número ideal de clusters através do Elbow method..... | 37 |
| Figura 3 | – | t-SNE dos clusters | 38 |
| Figura 4 | – | Boxplot do ESG Score de acordo com o cluster | 40 |
| Figura 5 | – | Distribuição dos continentes em cada cluster | 43 |
| Figura 6 | – | Framework para clusterização a partir de índices relacionados aos SBMs.... | 47 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 1 | – Variáveis da pesquisa | 32 |
| Tabela 2 | – Resultado da regressão linear múltipla considerando as variáveis válidas da pesquisa..... | 35 |
| Tabela 3 | – Resumo do Modelo ESG Score..... | 36 |
| Tabela 4 | – Resultado da ANOVA considerando as variáveis válidas da pesquisa..... | 36 |
| Tabela 5 | – Clusterização pelo método K-Means..... | 38 |
| Tabela 6 | – Quantidade de empresas e medidas descritivas dos clusters no ESG Score.... | 39 |
| Tabela 7 | – Medidas descritivas dos clusters por dimensão do ESG..... | 40 |
| Tabela 8 | – Medidas descritivas dos clusters por índice de capitalização..... | 41 |
| Tabela 9 | – Quantidade e Distribuição dos países na amostra..... | 42 |
| Tabela 10 | – Distribuição dos setores econômicos em cada cluster..... | 45 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| SBMs | <i>Sustainable Business Models</i> |
| TBL | <i>Triple Bottom Line</i> |
| DJSI | <i>Dow Jones Sustainability World Index</i> |
| ESG | <i>Environmental, Social and Corporate Governance</i> |
| t-SNE | <i>T-distribuído Stochastic Neighbor Embedding</i> |
| EUA | Estados Unidos da América |

LISTA DE SÍMBOLOS

- © Copyright
- ® Marca registrada

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 | Caracterização da lacuna de pesquisa..... | 17 |
| 1.2 | Objetivos da dissertação..... | 18 |
| 1.3 | Justificativa do tema e dos objetivos..... | 19 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 21 |
| 2.1 | <i>Sustainable Business Models (SBMs).....</i> | 21 |
| 2.2 | <i>Triple Bottom Line (TBL).....</i> | 24 |
| 2.3 | <i>Environmental, Social, and Governance (ESG) e o Mercado de ações.....</i> | 25 |
| 2.4 | <i>Metodologia do Dow Jones Sustainable World Index.....</i> | 26 |
| 3 | MÉTODO DE PESQUISA..... | 29 |
| 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 35 |
| 4.1 | Regressão Linear Múltipla..... | 35 |
| 4.2 | Análise Quantitativa dos Clusters..... | 37 |
| 4.3 | Análise Qualitativa dos Clusters..... | 42 |
| 4.4 | Proposição de um framework para clusterização a partir de índices relacionados aos SBMs..... | 46 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 48 |
| 5.1 | Conclusões dos resultados..... | 48 |
| 5.2 | Contribuições teóricas e práticas..... | 49 |
| 5.3 | Limitações e direções de pesquisa..... | 50 |
| | REFERÊNCIAS | 51 |
| | APÊNDICE A - VARIÁVEIS, CATEGORIAS E RESPECTIVAS CODIFICAÇÕES..... | 64 |

1 INTRODUÇÃO

As organizações em expansão promovem riqueza e emprego, porém, esse crescimento econômico tem gerado impactos socioambientais negativos na sociedade (CHARAN; MURTY, 2018, SHUBHAM; CHARAN; MURTY, 2018, DEMJANOVIČOVÁ; BALDASSARRE *et al.*, 2020, VARMUS, 2021, EDWARDS, 2021). Surge então, a necessidade de implementar as questões sustentáveis nos negócios (SCHONEVELD, 2020), que foi proposta como uma meta de Desenvolvimento Sustentável 2030, que impõe às empresas a reorientar os seus modelos de negócios integrando a sustentabilidade, ou seja, exerçam o seu papel como agentes de progresso na sociedade (MUFF; LIECHTI; DYLLICK, 2020, DHANDA; SHROTRYIA, 2021, STARCHENKO *et al.*, 2021, SUB; HOSE; GOTZE, 2021).

Essa meta foi criada em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU) que elencou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma agenda para 2030, composta por 17 objetivos que buscam assegurar uma vida sustentável para todos, considerando as gerações atuais e futuras. Desse modo, todas as pessoas e principalmente as organizações precisam fazer a sua parte para que os ODS sejam alcançados. Na perspectiva das empresas, com os ODS, “Trabalho decente e crescimento econômico”, “Indústria, inovação e infraestrutura” e, “Consumo e produção responsáveis”, os modelos de negócios sustentáveis ganharam ainda mais atenção (UNESCO, 2017).

A partir disso, é possível perceber uma crescente produção acadêmica sobre os *Sustainable Business Models* (SBMs), assim como sua implementação por parte das empresas, principalmente por causa das pressões impostas pela sociedade e órgãos governamentais (PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019, SCHONEVELD, 2020, MOLINA-CASTILLO; SINKOVICS; SINKOVICS, 2021, HE; ORTIZ, 2021, SINKOVICS; SINKOVICS, 2021, SINKOVICS *et al.*, 2021), como é o caso supracitado dos ODS que buscam integrá-las a ações mais sustentáveis (SCHONEVELD, 2020).

Nesse cenário de estudos internacionais que vem sendo desenvolvidos, existe uma gama de conceitos e soluções que promovem o desenvolvimento de negócios e da sustentabilidade como um objetivo comum (BARTH *et al.*, 2021). Estes vão desde a sustentabilidade como um fator incentivador na parceria entre as organizações que possuem uma preocupação em conjunto, possibilitando um espaço colaborativo onde os SBMs podem criar valor integrado (DENTONI; PINKSE; LUBBERINK, 2021, ORDONEZ-PONCE; CLARKE; COLBERT, 2021, OSKAM; BOSSINK; DE MAN, 2021), bem como a aplicação dos SBMs como um meio

potencial de encarar os desafios complexos da sustentabilidade nas organizações (DENTCHEV *et al.*, 2018, LUDEKE-FREUND *et al.*, 2018).

Este objetivo em comum fica mais claro quando observa-se que os modelos de negócios colaboram com as transições de sustentabilidade, por meio de alterações nas práticas do negócio, envolvendo as estruturas interna e externa da empresa até difundir mudanças na indústria e sociedade, em um período de curto à longo prazo (HERNÁNDEZ-CHEA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, os SBMs são negócios que visam integrar o *Triple Bottom Line* (TBL), ou seja, as questões sociais, ambientais e econômicas nas etapas de geração, entrega e captura de valor para os seus *stakeholders* (EVANS *et al.*, 2017, BOCKEN; BOONS; BALDASSARRE, 2019, MATINARO *et al.*, 2019, GEISSDOERFER *et al.*, 2020). Os SBMs são capazes de fornecer uma visão global de como esse processo de criação e captura de valor de uma organização possuem efeitos nos parâmetros de sustentabilidade. Assim, eles são essenciais na busca organizacional por práticas mais sustentáveis (LUDEKE-FREUND *et al.*, 2018).

É importante salientar que a criação de valor sustentável no ambiente de negócios só é possível com o reconhecimento dos seus *stakeholders*, o que torna a sustentabilidade um ciclo de aprendizado e capacidade de expressar os valores sustentáveis em todo o contexto de atuação dos *stakeholders* no ambiente (FREUDENREICH *et al.*, 2020, DEMJANOVIČOVÁ; VARMUS, 2021, NORRIS; HAGENBECK; SCHALTEGGER, 2021, SKADINA; ZVIRGZDINA, 2021).

Diante o conceito bem difundido da sustentabilidade e sua relação com o TBL, a sociedade e as organizações estão exercendo cada vez mais essa consciência sustentável focada em um futuro melhor. No caso das organizações, um termo recente vem sendo discutido e explorado, o *Environmental, Social and Corporate Governance* (ESG) voltado para o desenvolvimento de ações sustentáveis de forma holística (COSTA; FERREZIN, 2021).

Tais ações podem ser compreendidas por algumas questões como; as pressões determinadas pela sociedade e governo, e, até mesmo por questões competitivas do mercado global, abrindo espaço para a criação dos índices de sustentabilidade nos mercados financeiros globais como forma de medir essas práticas nas empresas e, conseqüentemente, divulgá-las em relatórios gerados anualmente (ARRIBAS *et al.*, 2019).

O *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) é pioneiro nesse aspecto, criado em 1999, foi projetado para medir o desempenho das empresas líderes mundiais em sustentabilidade,

observando assim, os critérios de ESG, ou seja, fatores de governança corporativa, econômicos, ambientais e sociais usando uma abordagem *best-in-class* (S&P GLOBAL, 2021).

Apesar disso, a literatura ainda é escassa quanto a forma como as empresas podem se transformar em organizações sustentáveis (LEMUS-AGUILAR *et al.*, 2019) o que pode ser ocasionado devido à falta de uma definição ou caracterização mais holística, tornando um desafio para as empresas implementar os SBMs (LOZANO, 2018, PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019). Diante ao exposto, propõem-se a seguinte pergunta de pesquisa: **Como as empresas que compõem a carteira de 2020 do Dow Jones Sustainability World Index poderia contribuir para a caracterização dos Sustainable Business Models?**

Para identificar essas características será empregada a análise de agrupamentos, conhecida também como análise de clusterização, uma técnica quantitativa que agrupa variáveis que representam as características dos objetos ou grupos e com esse processo os grupos são analisados conforme a distância (heterogeneidade) e proximidade (homogeneidade) entre eles (HAIR *et al.*, 2009). Esta caracterização das empresas sustentáveis de sucesso ao redor do mundo, ajudará gestores e pesquisadores a conhecer e entender melhor esses negócios, o que irá possibilitar a sua aplicação em empresas e o desenvolvimento de pesquisas futuras sobre a temática.

1.1 Caracterização da lacuna de pesquisa

Na literatura internacional é possível encontrar alguns trabalhos que contribuíram para a teoria e prática dos SBMs, empregando métodos de análises quantitativas diferentes. Como a aplicação do método multicritério a partir do *Fuzzy DEMATEL* (KHAN; HALEEM, 2020) e do Processo de hierarquia analítica (AHP) (NOSRATABADI *et al.*, 2020), identificou-se também o teste não-paramétrico qui-quadrado realizado para analisar a correlação entre as variáveis da pesquisa (MATTERA *et al.*, 2021), além da estatística multivariada, com a análise fatorial (PALETTA *et al.*, 2021) e análises de regressão (ILYAS; OSIYEVSKYY, 2021). Apesar dessas contribuições, essas pesquisas oferecem limitações que vão desde ao estudo de caso único, à falta de uma caracterização holística desses negócios e um modelo prático aplicável em diferentes grupos de empresas que podem ser desenvolvidos através de uma análise de clusters.

Ainda que exista uma extensa literatura sobre os SBMs, eles são apontados como um tópico emergente de pesquisa (HOSSAIN, 2021). À vista disso, existe um desafio encarado pelos gestores das empresas relacionado a integração da sustentabilidade aos modelos de

negócios, pois eles necessitam compreender que aspectos relevantes devem ser utilizados para a implementação desses negócios (GONI, *et al.*, 2021).

Esse desafio está diretamente relacionado com o conceito de multidimensionalidade, que identifica a complexidade desse problema enfrentado pela academia e gestores, devido à dificuldade de medição e avaliação dos SBMs, sendo derivado de vários fatores como: tecnologia, produtos, serviços, *stakeholders*, recursos e o *triple bottom line*, necessários para a implementação de um novo SBM. Mesmo com os esforços de muitos pesquisadores para identificar métodos para reduzir essa dificuldade, ainda existe uma lacuna no que concerne à uma maneira concreta de desenvolver um SBM (FENG; LIU; FENG, 2021, PORNPARNOMCHAI; RAJCHAMAHA, 2021).

Com base nas perspectivas teóricas discutidas até o momento, argumenta-se que existem duas lacunas de pesquisa. Em primeiro lugar, existe uma lacuna teórica identificada a partir de uma carência na literatura quanto a caracterização desses negócios (FERREIRA *et al.*, 2021) de forma mais holística (LOZANO, 2018, PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019). A segunda questão decorre da primeira, sendo constatada como uma lacuna prática, pois é perceptível que a academia ainda não possui uma teoria concreta ou modelo que analise como os profissionais devem implementar os SBMs (SCHONEVELD, 2020, DHANDA; SHROTRYIA, 2021).

Assim, esta pesquisa pretende, inicialmente, fazer uma caracterização holística dos SBMs de empresas que compõem a carteira de 2020 do *Dow Jones Sustainability World Index* por meio de uma análise de clusters, o que irá permitir uma classificação mais provável de novas observações, tendo em vista os grupos analisados. Este resultado fornece uma oportunidade para os pesquisadores replicarem o estudo em outras organizações, assim como auxiliar os gestores na implementação desses negócios.

1.2 Objetivos da dissertação

Em consonância com o que foi abordado até o momento, o objetivo geral da dissertação consiste em caracterizar os *Sustainable Business Models* (SBMs) de empresas que compõem a carteira de 2020 do *Dow Jones Sustainability World Index*. Para alcançar este propósito será aplicada a técnica de clusterização, tendo como etapas a seleção de variáveis e o agrupamento desses dados conforme as suas características, o que irá permitir uma classificação de diferentes grupos. A seguir são apresentados os objetivos específicos que norteiam esta pesquisa:

- a) Compreender como métodos de clusterização podem possibilitar uma melhor percepção sobre os *Sustainable Business Models*;
- b) Propor um *framework* para clusterização a partir de índices relacionados aos *Sustainable Business Models*.

1.3 Justificativa do tema e dos objetivos

A caracterização e implementação dos SBMs possuem uma relação direta, pois a complexidade de caracterizar esses negócios dificulta a geração destes nas empresas, criando desafios que vão desde a multidimensionalidade, dificuldades com o alcance de resultados triplos e medição, assim como a interação entre os *stakeholders* (EVANS *et al.*, 2017). Desse modo, fazer uma caracterização desses negócios implica também na construção de um *framework* que ajude os gestores a desenvolver os SBMs.

Para fazer essa caracterização é importante um banco de dados que contemple várias empresas que atendam a diversos critérios sustentáveis, o *DJSI World* fornece essas informações, pois empresas que compõem esse índice de sustentabilidade são líderes mundiais em sustentabilidade e passam antes por uma avaliação da *RobecoSAM*, uma metodologia própria, onde são avaliadas as suas práticas econômicas e de governança, ambientais e sociais e posteriormente identificada a sua pontuação geral conforme os diferentes critérios analisados (DIAZ; GARRIDO, 2018). Em suma, a seleção de variáveis e aplicação dos dados das empresas que compõem esse índice através do método de clusterização possibilita uma análise mais completa.

Do ponto de vista acadêmico, essa análise mais completa assegura uma melhor caracterização dos SBMs, dando origem a grupos de empresas conforme as suas particularidades comuns e, por consequência, estabelece um modelo de classificação de empresas como um mecanismo que pode ajudar os pesquisadores e gestores na execução dos SBMs.

Na literatura internacional existe o desenvolvimento constante de estudos sobre teorias e práticas que buscam compreender e aplicar os SBMs (LU *et al.*, 2021). Alguns destes estudos utilizaram técnicas estáticas multivariadas para a seleção de variáveis em banco de dados específicos de empresas sustentáveis (PAHWA; GOYAL, 2019, DIAS *et al.*, 2020, FENG; WEI, 2020, JABBOUR *et al.*, 2020, KHAN; BOHNSACK, 2020, SAHA; KUNDU; GHOSH,

2020, AL-BAGHDADI; ALRUB; RJOUB, 2021). Apesar disso, ainda não existe uma caracterização holística desses negócios e tão pouco um modelo de classificação das empresas que os gestores possam utilizar na implementação dos SBMs. Logo, o método de clusterização pode ser um recurso necessário, visto que possibilita a criação de grupos conforme as características semelhantes e dessa forma estabelece uma classificação desses grupos, tornando-se outro ponto relevante para a justificativa dessa pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão abordados no primeiro tópico os principais conceitos sobre a temática *Sustainable Business Models* (SBMs) conforme é discutido na literatura internacional, voltando-se especialmente para as suas perspectivas teóricas. No segundo tópico é realizada uma introdução ao conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), assim como, suas contribuições na pesquisa sobre sustentabilidade. O terceiro tópico apresenta o *Environmental, Social, and Governance* (ESG) e as suas concepções no contexto atual do mercado financeiro. Por último, tem-se o quarto tópico que contextualiza e explica a metodologia do *Dow Jones Sustainable World Index*.

2.1 *Sustainable Business Models* (SBMs)

O modelo de negócio tradicional está no centro do triângulo Estratégia, Organização, Tecnologia da Informação e Comunicação e que comumente pode ser atingido por forças externas. Esse relacionamento permite expressar a forma como uma empresa consegue obter o seu lucro (OSTERWALDER, 2004). Sendo assim, o modelo de negócio é uma ferramenta que diz como uma organização cria, entrega e captura valor (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010).

Porém, apesar da relevância do modelo de negócio convencional, nos últimos anos ocorreu uma rápida disseminação da população mundial, resultando no aumento do consumo e, conseqüentemente, meios de produção mais ativos, diante um cenário de recursos escassos. Esse ciclo, desencadeou na busca de processos organizacionais mais sustentáveis, ou seja, uma transição dos modelos de negócios convencionais para os modelos de negócios sustentáveis (PORNARNOMCHAI; RAJCHAMAHA, 2021).

Essa transição diz respeito ao processo de criação de valor dos negócios, que deixa de ser somente monetário para a inclusão de valor não monetário para vários *stakeholders* da empresa e que perdura uma visão de longo prazo (GEISSDOERFER; VLADIMIROVA; EVANS, 2018). Dessa forma, as organizações estão sob a responsabilidade de desenvolver os seus modelos de negócios por meio da geração de valor sustentável respeitando os níveis econômico, social e ambiental (COSENZ; BIVONA, 2021).

O processo de mudança dos modelos de negócios pode ser percebido de várias maneiras, pois a perspectiva de escassez de recursos impacta diretamente na produção e lucratividade das empresas e afeta as gerações atuais e futuras, trazendo para as empresas uma percepção que o seu futuro pode ser comprometido se não atender as necessidades dos *stakeholders*, ou se usar

de forma imprudente os recursos naturais de modo a comprometer a sua disponibilidade. Assim, a perspectiva do *Triple Bottom Line (TBL)*, que aborda as pessoas, lucro e planeta, entra no contexto dos *Sustainable Business Models (SBMs)* e é considerado como fator crucial na sua construção (MATTERA; GAVA, 2021).

Segundo essas concepções, os SBMs são considerados uma extensão dos modelos de negócios convencionais (GEISSDOERFER; VLADIMIROVA; EVANS, 2018). Apesar dessa associação, a temática dos SBMs ainda não conseguiu entrar em um consenso e possui uma ampla discussão na literatura sobre isso, mas de fato não afetou o seu desenvolvimento no meio organizacional e conseguiu conquistar o interesse das empresas que começaram a incorporar em seus negócios práticas sustentáveis, dando espaço para as questões ambientais e sociais, além das econômicas (GOMES *et al.*, 2022, MORIOKA *et al.*, 2022).

Como consequência da responsabilidade sustentável imposta pela sociedade e órgãos governamentais, as empresas viram uma oportunidade e incrementaram a visão estratégica nessas práticas (HE; ORTIZ, 2021). Desse modo, os SBMs tornaram-se também uma forma de vantagem competitiva nas organizações e passou a impulsionar o desempenho delas acerca da sustentabilidade, tendo o seu conceito voltado para como uma empresa cria, entrega e captura valor dentro dos cenários econômicos, sociais e ambientais. Embora, esse processo de implantação dos SBMs ainda não seja claro na literatura, resultando em uma lacuna de pesquisa (NOSRATABADI *et al.*, 2019).

Os autores Méndez-León, Reyes-Carrillo e Díaz-Pichardo (2022) relacionam a complexidade da definição e implementação dos SBMs ao conceito de valor, justamente pelo fato dos dois estarem intimamente interligados, gerando ensejos para que pesquisas futuras busquem ainda mais o significado de valor nos negócios e como se dá o seu processo de criação através dos SBMs.

Nesse aspecto, a literatura internacional aponta que a criação de valor se dá, principalmente, através dos recursos extraídos do relacionamento entre as empresas e os seus *stakeholders* (NORRIS; HAGENBECK; SCHALTEGGER, 2021). Por isso, a interação bem-sucedida entre os SBMs e os *stakeholders* internos e externos é tão importante, pois desencadeia um papel direto na criação e captura de valor sustentável (FOBBE; HILLETOTH, 2021).

Percebe-se então, que a partir desses dois desafios enfrentados pelos SBMs, sendo respectivamente, a complexidade em sua definição e sobre como as empresas podem criar e desenvolver esses modelos de negócios, muitos estudos voltaram-se para buscar soluções que possam contribuir para a teoria e prática dos SBMs (BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013, EVANS *et al.*, 2017, BOMMEL, 2018, BREHMER; PODOYNITSYNA; LANGERAK, 2018,

DENTCHEV *et al.*, 2018, GEISSDOERFER *et al.*, 2018, OSKAM; BOSSINK; MAN, 2018, BOCKEN; GERADTSC, 2020, CURTIS; MONT, 2020, DEMBEK; YORK, 2020, DIJKSTRA; BEUKERING; BROUWER, 2020, GREGORI; HOLZMANN, 2020, REINHARDT *et al.*, 2020, MATTILA; MESIRANTA; HEIKKINEN, 2020, SCHONEVELD, 2020, ACCIARINI *et al.*, 2021, DENTONI; PINKSE; LUBBERINK, 2021, HOSSAIN, 2021, NÄYHÄ, 2021, OSKAM, BOSSINK; MAN, 2021).

Como é o caso dos arquétipos de Bocken *et al.*, (2014) que foram desenvolvidos para conceber ferramentas que possam colaborar com o processo de inovação que visa integrar os SBMs no âmbito das empresas, por meio de oito categorias distribuídas em três grupos. O autor ainda ressalta que os SBMs assumem uma linha de base tripla e são considerados essenciais para estimular e implantar a inovação organizacional para a sustentabilidade, ainda que, na academia, não tenham uma visão holística sobre como as empresas devem assumir os SBMs. A criação dos arquétipos surge justamente como meio para contribuir para a implementação dos SBMs nas empresas de forma mais simples (BOCKEN *et al.*, 2014). Porém, estudiosos também ressaltam algumas limitações quanto a eficácia dos arquétipos, principalmente quanto à prática dos SBMs nas empresas, sendo passíveis de mais estudos (CALVO; VILLARREAL, 2018, BARTH *et al.*, 2021, TRAPP; KANBACH, 2021). Isso implica também na busca de novas maneiras e modelos que possam contribuir com o desenvolvimento da temática SBM e da sua aplicação nas empresas (ALONSO-MARTINEZ; DE MARCHI; DI MARIA, 2021).

Apesar da complexidade e da ampla definição dos SBMs na literatura internacional, pode-se constatar que três princípios norteiam essas discussões e podem delimitar esse conceito: (i) a concepção do tripé da sustentabilidade (*triple bottom line*) que compreende os aspectos ambientais, sociais e econômicos em uma organização; (ii) o papel dos *stakeholders* internos e externos na geração e captura de valor e (iii) os impactos de curto, médio e longo prazo que as empresas podem trazer para as gerações atuais e futuras (MORIOKA *et al.*, 2022).

Diante desse paradigma, apesar da relevância do TBL no contexto sustentável, sua abordagem é considerada imprópria no que concerne às questões socioecológicas, pois sua essência é voltada principalmente para o desempenho financeiro das empresas. Nesse sentido, as práticas de ESG mostram-se como uma abordagem mais prática para as empresas do mercado financeiro, com base para enfrentar os desafios socioecológicos, sem esquecer dos aspectos lucrativos, o que traz uma correlação positiva entre o ser social e ecologicamente responsável e o sucesso financeiro (FERRELL, 2021).

2.2 *Triple Bottom Line (TBL)*

A sustentabilidade é considerada um objetivo importante a ser alcançado, sendo frequentemente debatida por todos os tipos de organizações, com o intuito de implantar e desenvolver as suas atividades no âmbito das mesmas. Com isso, surge a necessidade de identificar o nível de mensuração de sustentabilidade de uma organização, o que pode ser algo complexo. A partir disso, o autor John Elkington na década de 1990, introduziu uma nova abordagem chamada de *Triple Bottom Line (TBL)* que foi além dos modelos tradicionais conhecidos no mercado financeiro, incluindo as dimensões social e ambiental, sendo considerada uma forma de mensurar e incentivar as metas de sustentabilidade através da emissão de relatórios de resultados triplos (SLAPER; HALL, 2011).

Com a implementação da base tripla, que envolve os fatores sociais, ambientais e econômicos, as empresas deixaram de possuir o foco somente na parte econômica e começaram a buscar novas formas de gestão que incluam e pratiquem as responsabilidades sociais e ambientais, de modo que, vão de acordo com os seus *stakeholders* e a sociedade, combatendo o dilema “árvores sem raízes”, uma crítica aos danos futuros causados pelos processos de produção que agredem a natureza. Sendo assim, o TBL é a base para o desenvolvimento sustentável de uma empresa e para o seu progresso à longo prazo (DU; ZHANG; ZOU, 2020).

As três dimensões que fazem parte do TBL, possuem particularidades, implicando na necessidade de entender cada uma delas e desenvolve-las nas organizações. Apesar de existir indícios da interrelação entre os fatores do TBL, os pesquisadores ainda costumam abordá-las separadamente. Isso pode ser justificado pelo nível de atuação de cada uma ser geralmente diferente nas empresas, gerando a necessidade acadêmica de que haja estudos que entendam os diferentes contextos que elas podem se relacionar e os efeitos que elas podem causar entre si (SVENSSON *et al.*, 2018).

Desse modo, a dimensão social conquistou recentemente o seu espaço como parte importante do desenvolvimento sustentável, o que gerou ainda mais interesse das esferas política, acadêmica e empresarial, tendo como debates a agenda de comunidades sustentáveis e sustentabilidade metropolitana. Porém, além dos temas tradicionais já abordados nessa dimensão, como pobreza e emprego, outros temas de maior complexidade como alegria, interações sociais e maturidade ganharam forte espaço, gerando uma maior dificuldade na sua avaliação por meio das empresas (TALAN; TYAGI; SURAMPALLI, 2020).

A dimensão ambiental é identificada muitas vezes como uma prioridade devido a sua relação direta com a continuidade das gerações futuras, implicando nas mudanças dos processos de produção, principalmente de empresa manufatureiras que costumam ser fonte de maior geração de degradação ambiental, o que não elimina a responsabilidade das outras empresas de medir e controlar os seus impactos ambientais (ROY *et al.*, 2020). A terceira dimensão, aborda as questões econômicas que buscam um equilíbrio entre o crescimento da empresa, o crescimento da economia e o modo como ela coopera para mantê-la, ou seja, dedicar-se para obter um valor econômico que traga prosperidade e ao mesmo tempo possa apoiar as gerações futuras (ALHADDI *et al.*, 2015).

O TBL trouxe uma nova perspectiva de gestão, colocando a sustentabilidade como parte da agenda de negócios. Nesse aspecto, há um crescimento da abordagem do TBL, que deixa de ser apenas um método para mensurar a sustentabilidade nas organizações, para ser uma parte que constitui o desenvolvimento e conceito da sustentabilidade nos negócios (ISIL; HERNKE, 2017). A literatura também aponta a teoria do TBL como um fator estratégico, o ganha-ganha-ganha, o que implica no ganho triplo das dimensões, sendo benéfico para as pessoas, o planeta e os lucros de uma empresa (FAROOQ *et al.*, 2021).

2.3 *Environmental, Social, and Corporate Governance (ESG) e o Mercado de ações*

Nos últimos 15 anos, as empresas começaram a viabilizar uma transição do paradigma clássico das finanças para um novo paradigma, o das finanças sustentáveis. A finança sustentável é a combinação de objetivos financeiros e não financeiros (sociais e ambientais) para o desenvolvimento das organizações, possuindo várias propriedades essenciais, que vão desde uma nova criação de valor por parte das empresas, à criação de valor à longo prazo como um objetivo de gestão e a discussão sobre os mercados adaptativos (DANILOV, 2021).

Esse novo cenário, faz com que o desempenho financeiro e o lucro deixam de ser a única preocupação das empresas, surgindo o conceito de *Environmental, Social, and Governance (ESG)*, que é uma forma de avaliar os fatores não financeiros que impactam o valor e a sustentabilidade da empresa a longo prazo, assim como, analisar as questões financeiras ao decidir sobre futuros investimentos. Nesse sentido, o ESG é considerado como uma estratégia de gestão primordial para as organizações alcançarem a sustentabilidade sob os aspectos do meio ambiente, sociedade e governança corporativa (KOH; BURNASHEVA; SUH, 2022).

A divulgação de ESG por parte das empresas, possui um papel importante, principalmente pelo fato de proporcionar mais engajamentos de investidores, o que produz uma melhor liquidez das ações, sendo considerada um fator positivo nas interações com o mercado financeiro (ADEMI; KLUNGSETH, 2022, MENG-TAO *et al.*, 2023). Desse modo, as empresas promovem a divulgação das informações ESG, como um meio para reduzir os custos ambientais à longo prazo, buscar o desenvolvimento verde e sustentável e diminuir suas limitações de financiamento (HUMPHREY; LEE; SHEN, 2012).

Esse fator positivo pode ser justificado também, em evidências que mostram o poder da divulgação de ESG e o gerenciamento de risco de empresas em fases de incerteza econômica no mercado. Desse modo, pesquisas afirmam que as empresas devem aumentar o seu nível de divulgação de ESG nesses períodos, afim de impulsioná-las no mercado. Tendo em vista, que para os investidores, as empresas que praticam e divulgam o ESG reduzem o risco da carteira e aumentam o seu retorno (LI *et al.*, 2022). Como consequência, em um período de 20 anos o investimento em ESG por parte das empresas vem aumentando, chegando a R\$30 trilhões em ativos, com uma forte tendência de crescimento nos próximos anos (ESCOBAR-ANEL, 2022).

À vista disso, as práticas de ESG estão se consolidando diante as empresas do mercado financeiro, que teve como primeiro passo, o desencadeamento de vários pontos levantados nessa área sustentável por grandes estudiosos, gerando ensejo para pensamentos e ações da sociedade e organizações, considerados como um segundo passo nessa longa estrada para a construção de um mundo mais sustentável (COSTA; FERREZIN, 2021).

Esses portfólios de investimentos sustentáveis através das práticas ESG traçados pelo mercado de ações, precisam de confiabilidade nas informações (ARRIBAS *et al.*, 2021). Nesse contexto, entra a metodologia do DJSI, que possui critérios com barreiras para esse tipo de informação, o que atrai inúmeros investidores e o torna líder no mercado de ações global (S&P GLOBAL, 2021).

2.4 Metodologia do Dow Jones Sustainable World Index

No mercado de ações global, existem vários índices que medem, por meio de sua metodologia específica, a sustentabilidade das empresas. Nesse campo, o *Dow Jones Sustainable World Index* (DJSI) é pioneiro e possui a maior credibilidade do mercado global, contando com o auxílio de duas empresas responsáveis por administrar esses dados, a

RobecoSAM que é uma empresa de investimentos em ESG e atua na construção das pontuações de desempenho sustentável usadas na elaboração do DJSI e a S&P Dow Jones que é encarregada por sua gestão, com o papel de criar, manter e divulgar os resultados do DJSI (DURAND; PAUGAM; STOLOWY, 2019).

O DJSI, sendo um índice de referência global, possui uma grande responsabilidade diante a divulgação dos seus dados, sempre acompanhando o nível de atuação das empresas líderes no contexto sustentável. Esse processo de avaliação acontece por meio da análise dos critérios ambientais, sociais e de governança, ou seja, os critérios de ESG de empresas selecionadas para a carteira anual (CHATZIANTONIOU *et al.*, 2022). Todo ano, o DJSI faz uma nova avaliação e define uma carteira de empresas líderes em sustentabilidade por setor, sendo chamada de avaliação *best-in-class*. Outro fator importante é que o DJSI é uma família de índices, tendo como índice global principal o DJSI *World* e os demais são baseados em regiões geográficas (EL OUADGHIRI *et al.*, 2021).

Nesse tópico, será explicada a metodologia DJSI de 2020, ano em que os dados da amostra da pesquisa foram selecionados. A partir disso, como forma de verificar o desempenho das empresas acerca da sustentabilidade, as maiores 5.000 empresas de capital aberto do mundo são convidadas para participar da seleção anual DJSI, onde nenhuma empresa é excluída, todas passam por uma avaliação que envolve os critérios ESG e várias perguntas. A pontuação varia de 0-100 pontos e 10% das empresas mais bem colocadas dentre os 61 setores são selecionadas para o DJSI *World* (S&P GLOBAL, 2021).

A pontuação de cada empresa é uma soma de todos os pontos atingidos nos critérios ESG e nas perguntas do questionário, ou seja, é um processo que envolve subníveis, conforme mostra a Equação 1. Cada critério ESG e pergunta possuem um peso específico por setor, sendo necessária a comprovação da resposta por meio de documentação, o que permite uma pontuação final mais precisa, além dos pesos de critério e pergunta, é realizada ainda, uma Análise de Mídia e *Stakeholder* ou multiplicação de impacto MSA, que consiste em uma análise de mídia realizada pelos profissionais do DJSI para identificar a conduta das empresas analisadas, na busca de verificar algum tipo de informação negativa ou escândalo que a empresa tenha se envolvido. Caso nenhuma seja encontrada, a pontuação da empresa permanece inalterada, porém, sendo identificada alguma má conduta da empresa, esse fator irá alterar a pontuação para menor (S&P GLOBAL, 2021).

$$Pontuação\ ESG\ Global\ S\&P = \sum \left(\frac{Número\ de\ pontos\ de\ pergunta \times\ Peso\ de\ Pergunta \times}{Peso\ do\ Critério.} \right) \quad (1)$$

Ademais, a metodologia DJSI é criada com o intuito de trazer transparência e credibilidade nas pontuações, pois os resultados dessa avaliação sustentável corporativa são um proxy necessário para quantificar o valor de um ativo intangível de uma empresa, o que possibilita investimentos com decisões conscientes e um desempenho superior a longo prazo (S&P GLOBAL, 2021). Perante essa credibilidade, existe uma tendência de que as empresas busquem a seleção do DJSI com o intuito de cumprir com os princípios de investimento sustentável no mercado de ações, bem como, atender as necessidades dos seus *stakeholders* no que concerne ao engajamento sustentável (SU; CHEN, 2020).

3 MÉTODO DE PESQUISA

A presente pesquisa classifica-se quanto à natureza e abordagem, respectivamente, como aplicada e quantitativa. Na pesquisa aplicada é estudado soluções para um problema específico, tais resoluções são utilizadas principalmente para aplicação prática (MASCARENHAS, 2012). Já a pesquisa quantitativa por meio de técnicas estatísticas contempla um maior grau de padronização dos dados o que torna a sua replicação mais fácil (CANO, 2012). Deste modo, nessa pesquisa serão aplicadas duas técnicas de análise multivariada. A primeira é uma Regressão Linear Múltipla utilizada para a seleção de variáveis, que busca presumir uma variável de saída (Y) a partir de inúmeras variáveis previsoras (X), sendo assim, conforme uma nova variável é incluída no modelo, todas as variáveis são analisadas, afim de identificar uma possível remoção, o que irá nos fornecer um modelo base (FIELD, 2009).

A segunda análise é o método de clusterização com o objetivo de identificar os grupos, o que permite a sua caracterização. Essa técnica pode ser considerada como uma extensão das análises univariada e bivariada, sendo, uma análise simultânea que contenha mais de duas variáveis, a princípio, pode ser considerada como multivariada. Entretanto, essa análise só pode ser realmente multivariada se todas as variáveis forem aleatórias e correlacionadas entre si, de modo, que as diversas ações dessas variáveis não possam ser significativamente interpretadas separadas (HAIR *et al.*, 2009).

O uso da análise multivariada possui vários benefícios, como o aprimoramento da pesquisa, que permite analisar de forma global as variáveis de um estudo, o que traz uma economia de tempo e de custo, pois possibilita uma melhor interpretação dos dados analisados, reduzindo a perda de informação. Esses benefícios fazem com que as técnicas multivariadas sejam utilizadas por diversas áreas de estudos (SARTORIO, 2008). Na Administração, essas técnicas multivariadas são avaliadas como de grande potencial, tendo em vista que contribuem na percepção dos fenômenos e permite a acurácia dos resultados em direção a tomada de decisão (DIAS; SILVA; DE CÁSSIA MACEDO, 2019).

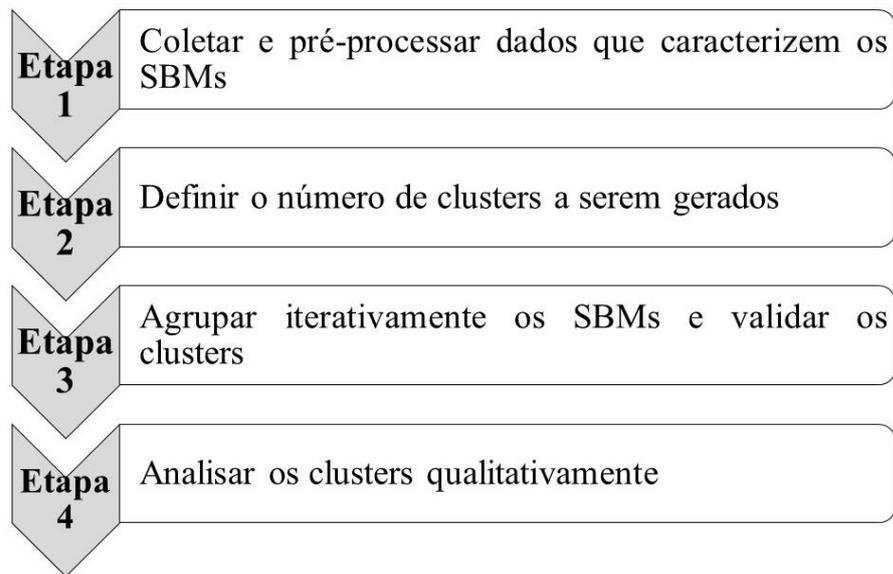
Dentre as técnicas multivariadas, a análise de agrupamentos ou clusterização é uma técnica que busca agrupar por aprendizado não supervisionado os dados com características semelhantes e, dessa forma, contribui para encontrar a distribuição de padrões e correlações relevantes diante um grande número de dados, o que faz com que a mesma seja amplamente aplicada em várias áreas, como engenharia, negócios e ciências sociais. A partir disso e conforme vários estudos sobre clusterização, é possível categorizá-lo em quatro principais

tipos: (i) agrupamento particional; (ii) agrupamento hierárquico; (iii) agrupamento baseado em densidade e (iv) agrupamento baseado em grade (HALKIDI; BATISTAKIS; VAZIRGIANNIS, 2001).

Além dessa categorização, para qualquer análise de cluster é necessário a realização de duas etapas, que correspondem a: (i) identificar o número de clusters realmente presentes nos dados e (ii) verificar a qualidade do agrupamento em si (MAULIK; BANDYOPADHYAY, 2002). Essas duas etapas precisam de uma medida de validação, considerada como algo primordial para o êxito de uma análise de clusters. As medidas de validação mais empregadas na clusterização são a validação externa e interna. A primeira está relacionada a utilização de informações extrínsecas ao conjunto de dados e que auxiliam no encontro de um algoritmo de cluster ideal para a análise. A segunda vale-se de informações dos próprios dados, possibilitando a escolha do melhor algoritmo e a quantidade de cluster mais adequada, o que torna a segunda validação muito adotada nas análises de agrupamentos (LIU et al., 2013).

Com base em cada ponto descrito sobre a análise de agrupamentos é possível verificar a existência de uma sequência lógica para a sua aplicação, formada por quatro etapas: (i) selecionar as características dos grupos analisados; (ii) Definir o Algoritmo de clusterização ou seleção; (iii) Validar os clusters e (iv) Interpretar os resultados encontrados (GAO; YANG, 2018, TAVAKKOL et al., 2022).

No que concerne aos objetivos da pesquisa, esta dissertação é caracterizada como exploratória, esse tipo de pesquisa é utilizado em problemas pouco investigados, desta forma, possibilita um conhecimento aprofundado sobre os fenômenos que estão sendo estudados, faz um levantamento das variáveis e da sua caracterização quantitativa (KOCHE, 2015). Baseado nisso, tem-se a estrutura proposta para agrupar os dados das empresas líderes dos setores que compõem a carteira de 2020 do *Dow Jones Sustainable World Index* (DJSI) em clusters, constituída por quatro etapas conforme a Figura 1, essas etapas são detalhadas posteriormente.

Figura 1 – Etapas da pesquisa

Fonte: Próprio autor (2021).

Etapa 1- Coletar e pré-processar dados que caracterizem os SBMs

Os dados da pesquisa são formados por empresas que compõem a carteira de 2020 do *DJSI World*, ao todo foram selecionadas 323 companhias de 30 países diferentes, no entanto dessa seleção o índice delimitou para as empresas líderes dos 61 setores econômicos, resultando em uma amostra de 60 empresas, visto que um dos setores não obteve empresa líder, pois não atendeu aos requisitos de pontuação mínima elegível.

Antes de iniciar a clusterização, como na amostra existem variáveis qualitativas nominais, realizou-se uma categorização dos dados dessas variáveis em uma planilha do software Excel® versão 2019, conforme é expresso na Apêndice 1 e após isso, todos os dados da pesquisa foram tabulados no SPSS *Statistics*® versão 28, via método *Optimal Scaling*, que possibilita atribuir valores numéricos às variáveis categóricas e faz uma padronização de todos os dados (MEULMAN; HEISER, 2005). Ressalta-se que, para a discretização dos dados, optou-se pelo critério de *ranking* para todas as variáveis.

Essa amostra é descrita por 14 variáveis, conforme mostra a Tabela 1 e para as próximas etapas salienta-se que esses dados formam uma matriz A composta por M (quantidades de empresas) e J (as variáveis da pesquisa), que será usada para o cálculo da distância que avalia a similaridade entre objetos a serem agrupados.

Tabela 1 - Variáveis da pesquisa

| Quantidade | Nome da Variável | Descrição |
|------------|--|--|
| 1 | Empresa | Refere-se as empresas líderes de setores que compõem o DJSI da carteira de 2020. |
| 2 | ESG Score | Essa pontuação é baseada nas respostas de cada empresa ao CSA, sendo a soma de todos os scores de perguntas e em informações disponíveis no domínio público. |
| 3 | Índice de Capitalização de Mercado | É um indicador que demonstra o valor total das ações em circulação de cada empresa líder de setor que compõe o DJSI da carteira de 2020. |
| 4 | País | Indica o país que está localizado cada empresa líder de setor que compõe o DJSI da carteira de 2020. |
| 5 | Setor de Atuação | Corresponde a um dos 61 setores de atuação de cada empresa líder de setor que compõe o DJSI da carteira de 2020. |
| 6 | Score Dimensão 1 (Governança e Economia) | Essa pontuação é composta pela soma dos pesos do critério de cada pergunta dentro da respectiva dimensão. |
| 7 | Melhores da indústria Dimensão 1 | Demonstra a pontuação superior no nível de dimensão em relação à indústria. |
| 8 | Média da indústria Dimensão 1 | Demonstra a pontuação média no nível de dimensão em relação à indústria. |
| 9 | Score Dimensão 2 (Meio Ambiente) | Essa pontuação é composta pela soma dos pesos do critério dentro da respectiva dimensão. |
| 10 | Melhores da indústria Dimensão 2 | Demonstra a pontuação superior no nível de dimensão em relação à indústria. |
| 11 | Média da indústria Dimensão 2 | Demonstra a pontuação média no nível de dimensão em relação à indústria. |
| 12 | Score Dimensão 3 (Social) | Essa pontuação é composta pela soma dos pesos do critério dentro da respectiva dimensão. |
| 13 | Melhores da indústria Dimensão 3 | Demonstra a pontuação superior no nível de dimensão em relação à indústria. |
| 14 | Média da indústria Dimensão 3 | Demonstra a pontuação média no nível de dimensão em relação à indústria. |

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Por último, foi realizada uma seleção de variáveis *Backward* no software JASP® 0.16.3, por meio de uma regressão linear múltipla, utilizando como referência o valor- p com um nível de significância de 0,05. Para a verificação de significância do modelo, foi analisado o valor *F* da análise de variância (ANOVA).

Etapa 2- Definir o número de clusters a serem gerados

Com a padronização dos dados realizados na primeira etapa, o próximo passo é escolher o método de agrupamento ou algoritmo de agrupamento para a formação dos clusters. Desse modo, para a matriz A dos dados foi empregado o método de particionamento *k-means*, considerada como uma das técnicas mais usadas nas análises de clusters (MAULIK; BANDYOPADHYAY, 2002, JAIN, 2010, SUN; ZHAO; ZHANG, 2019). Esse método funciona para minimizar as distâncias euclidianas entre os agrupamentos (GOVINDARAJULU; BEDI, 2022). Desse modo, o *k-means* calcula a distância e divide os nós de cluster em um número específico de clusters; para definir o número ideal de clusters foi aplicado o *Elbow method*, de forma a verificar a porcentagem de variância expressa em função do número de clusters, ou seja, essa porcentagem é plotada em relação ao número de clusters (BHOLOWALIA; KUMAR, 2014).

Etapa 3- Agrupar iterativamente os SBMs e validar os clusters

A penúltima etapa é dividida em duas partes. Na primeira é realizada uma avaliação das variáveis como forma de verificar as que são mais relevantes para a análise, através do emprego contínuo do método de agrupamento, o que fornece um perfil de excelência dos clusters. Esse perfil é constituído do subconjunto de variáveis com o menor banco de dados, caso haja a presença de vários subconjuntos com os mesmos dados, selecionar o que contenha menos variáveis. A segunda parte condiz a validação dos clusters. Nessa pesquisa, será empregada a medida de validação interna *Silhouette score*, que é limitado entre $[-1, 1]$, o que significa dizer que valores próximos de -1 indicam uma má distribuição das observações aos clusters e para os próximos de +1 existe uma boa adequação das observações dentro do seu cluster, ou seja, valores maiores sugerem melhor qualidade dos clusters, o que vai de acordo com as propriedades dos clusters, que devem ser homogêneos entre si e bem separados dos demais (BATOOL; HENNIG, 2021). O propósito dessa validação é verificar a consistência dentro dos clusters, de modo que os clusters selecionados sejam melhores diante aos inúmeros outros grupos (ANGGORO *et al.*, 2022, HADIPOUR *et al.*, 2022).

Etapa 4- Analisar os clusters qualitativamente

Essa etapa contempla a análise qualitativa dos clusters, desta forma, após passar por todas as etapas anteriores que constituem o refinamento dos cluster para obter uma melhor classificação destes, é realizada uma análise comparativa entre as características dos grupos encontrados e os diversos fatores que se relacionam, como o contexto atual do mercado financeiro global, os diferentes níveis de práticas socioambientais entre as regiões, que engloba também países desenvolvidos e em desenvolvimento e o aprofundamento setorial, com o intuito de encontrar forças em comum e assim, propor um modelo. A literatura internacional também é muita rica em estudos sobre os SBM's e precisa ser explorada como uma forma de identificar estudos em comum, bem como, apontar novas contribuições.

Sendo assim, essa etapa foi dividida em duas análises. A primeira é uma comparação entre as características dos grupos com os diversos fatores supracitados, e a segunda associa os resultados encontrados com os estudos já existentes sobre os SBMs. Mediante o exposto, pretende-se gerar considerações relevantes para pesquisas futuras e aplicações gerenciais, de forma a disseminar a pesquisa dos SBM's na academia e impulsionar a implementação correta dos SBMs nas empresas.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção, serão expostos os resultados encontrados a partir das análises de regressão linear múltipla que teve como objetivo realizar uma seleção de variáveis e a análise quantitativa e qualitativa dos clusters utilizadas para a criação de grupos, onde foi possível caracterizar os SBM's conforme a amostra observada.

4.1 Regressão Linear Múltipla

Foram analisadas 60 empresas, sendo identificadas 14 variáveis. Para a regressão múltipla considerou-se como variável dependente o ESG Score e as outras 13 variáveis restantes como independentes. O primeiro resultado da regressão múltipla apresentou um erro que corresponde a correlação perfeita entre duas variáveis da amostra “Empresa” e “Setor de atuação”. Esse erro faz parte de uma das condições para a realização de um regressão múltipla, denominada de não multicolinearidade, ou seja, as variáveis preditoras não podem ser próximas de uma correlação perfeita (FIELD, 2009).

Para tanto, optou-se por não retirar as duas variáveis, sendo retirada apenas a variável “Empresa” e como critério foi utilizado o nível de importância de cada uma, tendo em vista que vários estudos anteriores sobre a temática demonstram que o setor de atuação pode ter relação com a divulgação de práticas socioambientais, principalmente os setores de alto impacto que são considerados como fator determinante de práticas socioambientais por parte das empresas (NUNES, 2010). Após isso os dados foram novamente alocados no *software*, conforme a Tabela 2, o que é possível notar que os valores-*p* individuais de cada variável estão abaixo do nível de significância. Portanto, o resultado da segunda regressão múltipla comprova a significância do modelo e de cada uma das variáveis escolhidas.

Tabela 2- Resultado da regressão linear múltipla considerando as variáveis válidas da pesquisa

| Model | | Unstandardized | Standard Error | Standardized | t | p |
|----------------|--|----------------|----------------|--------------|---------|--------|
| H ₁ | PAIS | -0.467 | 0.016 | -0.467 | -30.059 | < .001 |
| | SETOR DE ATUACAO | 11.864 | 0.297 | 11.859 | 39.947 | < .001 |
| | INDICE DE CAPITALIZACAO | -1.147 | 0.028 | -1.147 | -41.230 | < .001 |
| | SCORE DIMENSAO 1 (GOVERNANCA E ECONOMIA) | -0.576 | 0.031 | -0.577 | -18.330 | < .001 |
| | MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSAO 1) | -0.627 | 0.028 | -0.627 | -22.237 | < .001 |

| Model | Unstandardized | Standard Error | Standardized | t | p |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------|---------|--------|
| MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 1) | 4.467 | 0.113 | 4.466 | 39.507 | < .001 |
| SCORE DIMENSAO 2 (MEIO AMBIENTE) | -0.192 | 0.017 | -0.192 | -11.422 | < .001 |
| MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSAO 2) | -0.999 | 0.029 | -1.000 | -34.499 | < .001 |
| MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 2) | 4.157 | 0.104 | 4.155 | 39.935 | < .001 |
| SCORE DIMENSAO 3 (SOCIAL) | -2.608 | 0.074 | -2.609 | -35.419 | < .001 |
| MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSAO 3) | -2.122 | 0.059 | -2.121 | -35.950 | < .001 |
| MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 3) | 4.231 | 0.106 | 4.229 | 39.857 | < .001 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Outro fator importante a ser verificado é o valor do R^2 ajustado, apresentado na Tabela 3. Ele corresponde à 0,999, o que indica que aproximadamente 99% da variação do ESG Score é explicado pela variação das demais variáveis, demonstrando a adequabilidade da regressão linear.

Tabela 3– Resumo do Modelo ESG SCORE

| Model | R | R ² | Adjusted R ² | RMSE |
|----------------|-------|----------------|-------------------------|-------|
| H ₁ | 0.999 | 0.999 | 0.999 | 0.039 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na Tabela 4, é possível averiguar os resultados da ANOVA, com o valor de F de 3334,45, sendo mais elevado que o valor tabelado, ou seja, rejeita a hipótese nula, o que implica em afirmar que há fortes indícios que existe uma regressão linear múltipla, o que reforça os resultados supracitados.

Tabela 4 - Resultado da ANOVA considerando as variáveis válidas da pesquisa

| Model | | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | p |
|----------------|------------|----------------|----|-------------|----------|--------|
| H ₁ | Regression | 59.937 | 12 | 4.995 | 3334.449 | < .001 |
| | Residual | 0.072 | 48 | 0.001 | | |
| | Total | 60.009 | 60 | | | |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

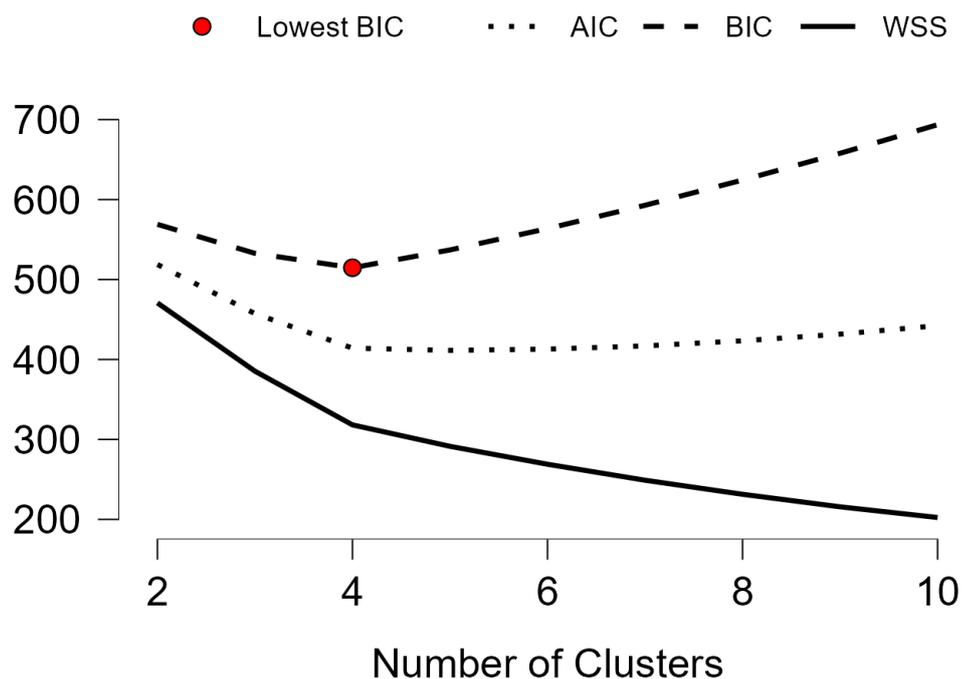
Sendo assim, o valor esperado do ESG Score conforme o resultado do modelo de regressão linear é observado na Equação (2).

$$E \{ESGSCORE\} = - 0.467 \cdot PAIS + 11.864 \cdot SETOR DE ATUACAO - 1.147 \cdot INDICE DE CAPITALIZACAO - 0.576 \cdot SCORE DIMENSAO 1 (GOVERNANCA E ECONOMIA) - 0.627 \cdot MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSÃO 1) + 4.467 \cdot MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 1) - 0.192 \cdot SCORE DIMENSAO 2 (MEIO AMBIENTE) - 0.999 \cdot MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSAO 2) \cdot MEDIA DA INDUSTRIA + 4.157 \cdot MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 2) - 2.608 \cdot SCORE DIMENSAO 3 (SOCIAL) - 2.122 \cdot MELHORES DA INDUSTRIA (DIMENSAO 3) + 4.231 \cdot MEDIA DA INDUSTRIA (DIMENSAO 3) \quad (2)$$

4.2 Análise Quantitativa dos Clusters

Nessa fase, foi adotada a estrutura definida ao conjunto de dados das etapas 2 e 3. O primeiro passo é a definição da quantidade ideal de clusters capazes de caracterizar os SBM's. Para tanto, foi desenvolvido o *Elbow method*, como pode ser visto na Figura 2. O gráfico propõe por meio do Critério *Bayesiano* de Schwarz (BIC) uma quantidade ideal de 4 clusters. Esse método analítico estima a qualidade desses clusters em torno do conjunto de dados analisado, fornecendo uma medida quantitativa de quão geral é o modelo, com uma precisão da representação de dados futuros usando o processo que gerou os dados atuais, o BIC penaliza o número de parâmetros livres do modelo, como uma forma de proteger contra os *overfitting* (PATEL; KUSHWAHA, 2020).

Figura 2 - Número ideal de clusters através do Elbow method



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Para a validação dos clusters da pesquisa, foi realizada a análise do valor do silhouete, como pode ser observado na Tabela 5, obtendo como resultado 0,210. Conforme a teoria, valores próximos à +1, ou seja, um valor positivo, demonstra a adequação das observações aos clusters. No entanto, embora este índice seja um bom indicativo da clusterização a análise exploratória dos clusters formados que irá ratificar este adequabilidade.

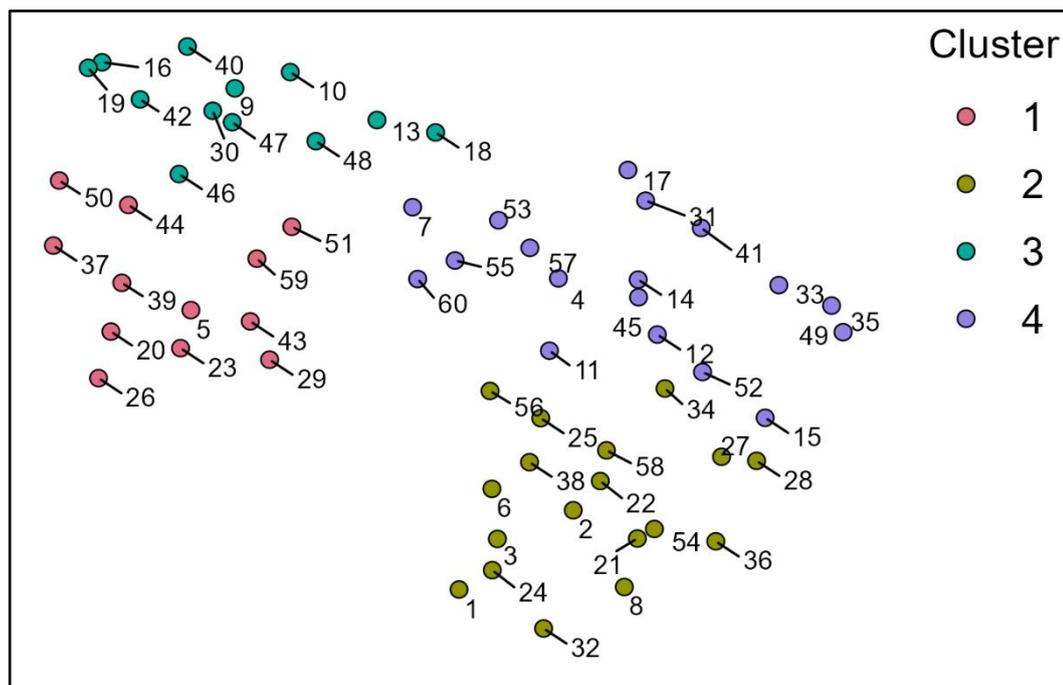
Tabela 5 – Clusterização pelo método *K-Means*

| Clusters | N | R ² | AIC | BIC | Silhouette |
|----------|----|----------------|---------|---------|------------|
| 4 | 60 | 0.551 | 414.170 | 514.690 | 0.210 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme a Figura 3, é possível verificar a distribuição das empresas em cada um dos quatro clusters e como eles são agrupados entre si. A técnica *T-distribuído Stochastic Neighbor Embedding* (t-SNE) tem algumas funcionalidades, dentre as quais está a visualização hierárquica através de dois algoritmos baseados em árvores, uma distribuição que considera semelhanças aos pares dos objetos de entrada e uma distribuição que mede semelhanças aos pares dos correspondentes de baixa dimensão de pontos na incorporação (VAN DER MAATEN, 2014). À vista disso, pode-se observar que, no lado esquerdo os clusters 1 e 3 estão mais próximos entre si. Já no lado direito, os clusters 2 e 4 assemelham-se, ou seja, esses clusters possuem particularidades em comum.

Figura 3 – t-SNE dos clusters



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quanto à alocação das empresas dentro dos quatro clusters, é possível identificar na Tabela 6, que 12 foram alocadas para o cluster 1, 18 para o cluster 2, 12 para o cluster 3 e 18 para o cluster 4. Na tabela também é possível averiguar as medidas descritivas estatísticas do ESG Score em relação aos clusters, ressalta-se que os valores em destaque, foram os que tiveram melhores resultados. A partir disso, percebe-se que nos clusters 2 e 4, ambos com 18 empresas, possuem respectivamente (88,83) e (85,72) uma média maior diante aos outros dois e a qualidade desse resultado pode ser comprovado pelo desvio padrão, que é relativamente baixo e próximo a 1, o que demonstra que não existe uma dispersão de dados.

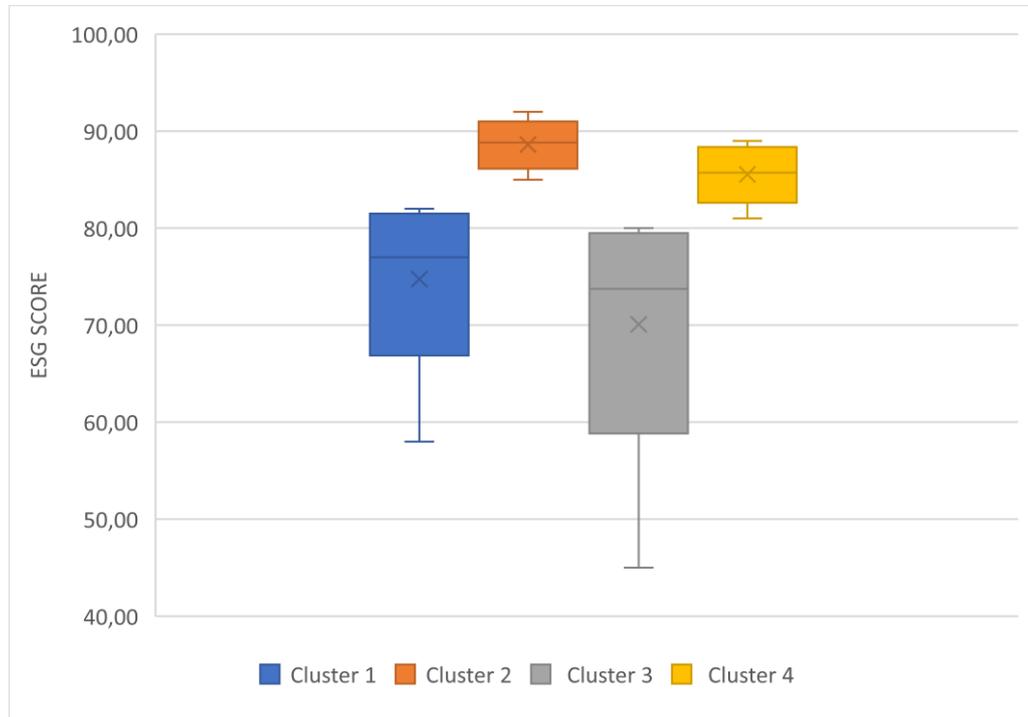
Tabela 6 - Quantidade de empresas e medidas descritivas dos clusters no ESG Score

| Cluster | Quantidade de Empresas (%) | Medidas descritivas do ESG Score | | | | |
|---------|----------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Média | D. Padrão | Mediana | Máximo | Mínimo |
| 1 | 12 (20%) | 77,00 | 6,65 | 79,50 | 82,00 | 58,00 |
| 2 | 18 (30%) | 88,83 | 1,82 | 89,00 | 92,00 | 85,00 |
| 3 | 12 (20%) | 72,67 | 10,49 | 76,50 | 80,00 | 45,00 |
| 4 | 18 (30%) | 85,72 | 2,32 | 85,00 | 89,00 | 81,00 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A Figura 4, apresenta a relação da pontuação ESG diante dos quatro clusters formados. Pela análise do gráfico, pode-se perceber que os clusters 1 e 3, além de possuir uma média menor, que são respectivamente (77,00) e (72,67), existe uma grande dispersão de dados, o que torna as caixas plotadas maiores que os demais, assim como, pode ser comprovado no valor alto do desvio padrão de ambos. Outro fator importante, é que os valores mínimos dos clusters 1 e 3 são relativamente baixos, o que pode inferir que essa dispersão de dados mostra que as empresas que fazem parte desses clusters possuem valores abaixo da média e consequentemente menores em comparação no geral com os clusters 2 e 4.

Esses resultados implicam, que os Clusters 2 e 4 são compostos de empresas com altos níveis de pontuação, tendo em vista que o ESG Score é a pontuação geral da empresa, a partir dos três pilares analisados, então quanto maior a pontuação das empresas, entende-se que existe uma relação positiva maior quanto às práticas de ESG.

Figura 4 – Boxplot do ESG Score de acordo com o cluster

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao analisar de forma individual a pontuação dos clusters, ou seja, as três dimensões que compõem o ESG, pode-se observar na Tabela 7, que no parâmetro média a dimensão 2 (Meio Ambiente) sobressai entre as demais em todos os quatro clusters, mas, ao observar o desvio padrão dos clusters para essa dimensão, os resultados mostram que os cluster 1 e 3 possuem um maior desvio, sendo respectivamente, (14,23) e (17,16) o que indica uma dispersão de dados, que pode ser comprovado pelo máximo e mínimo, principalmente do cluster 3, que possui um máximo de (93) e um mínimo de (29), essa última pontuação está muito abaixo da média.

Já nos clusters 2 e 4 acontece o inverso, o desvio padrão apresentou um valor baixo, o que resulta em valores menos dispersos, como pode ser visto no máximo de ambos com uma pontuação (98) e um mínimo de (90) e (79) respectivamente, pontuações acima da média e que definem que esses clusters possuem empresas mais voltadas para as ações do meio ambiente.

Tabela 7 - Medidas descritivas dos clusters por dimensão do ESG.

| Medidas Descritivas | Dimensão | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|--------------|-----------|--------------|---------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | Governança e Economia | | | | Meio Ambiente | | | | Social | | | |
| | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 |
| Média | 73,33 | 85,06 | 69,25 | 80,89 | 84,25 | 95,00 | 77,92 | 92,33 | 75,33 | 87,44 | 71,92 | 87,72 |
| D. Padrão | 7,24 | 3,32 | 9,29 | 5,42 | 14,23 | 2,33 | 17,16 | 4,56 | 8,84 | 5,89 | 13,41 | 2,87 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----------|------|-----------|------|-------------|----|-----------|------|-----------|------|-----------|
| Mediana | 72,5 | 85 | 72,5 | 81 | 89,5 | 95,5 | 82 | 93 | 75,5 | 88 | 76,5 | 87 |
| Máximo | 87 | 90 | 78 | 90 | 96 | 98 | 93 | 98 | 87 | 97 | 85 | 93 |
| Mínimo | 57 | 79 | 41 | 70 | 46 | 90 | 29 | 79 | 62 | 76 | 39 | 82 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Em seguida, as dimensões 1 (Governança e Economia) e 3 (Social) possuem parâmetros próximos, apesar da dimensão 3 estar à frente na pontuação. Observando essas pontuações, mais uma vez os clusters 2 e 4 possuem valores maiores no geral e desvio padrão menor em comparação aos clusters 1 e 3, desse modo, esses clusters são compostos por empresas que possuem altos scores e conseqüentemente são mais engajadas com as questões ESG.

Tabela 8 - Medidas descritivas dos clusters por índice de capitalização

| Cluster | Medidas descritivas do Índice de Capitalização | | | | |
|---------|--|-----------|---------|---------------|--------|
| | Média | D. Padrão | Mediana | Máximo | Mínimo |
| 1 | 20,55 | 22,66 | 10,41 | 72,82 | 1,26 |
| 2 | 21,64 | 31,22 | 6,37 | 91,41 | 1,22 |
| 3 | 156,42 | 269,43 | 34,40 | 887,00 | 1,95 |
| 4 | 34,26 | 69,14 | 7,69 | 240,13 | 1,54 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na tabela 8, são expostos os dados descritivos referentes ao índice de capitalização de cada clusters. Esse índice averigua se o nível de capital próprio da empresa é satisfatório para manter o seu desenvolvimento financeiro (LIBERMAN; BARBOSA; PIRES, 2018), por isso que esse índice é muito importante em empresas que participam do mercado de ações.

Com base nos dados, os clusters 3 (130,42) e cluster 4 (34,26) obtiveram as melhores médias diante os outros clusters, apesar de que os clusters 1 (20,55) e cluster 2 (21,64) tiveram médias próximas e que são consideradas boas também. Porém, ao analisar o desvio padrão de todos os clusters é notável que os valores são muito altos. Essa dispersão dos dados é vista nos valores do máximo e mínimo, que mostram uma grande diferença nos valores do índice. Apesar dessa dispersão dos dados, nenhum cluster apresentou índice negativo, o que pode ser justificado por alguns fatores como: todas as empresas da amostra são de grande porte, são classificadas como as melhores dos setores e conseqüentemente possuem boas ações ESG no mercado global.

Através dos dados quantitativos apresentados até o momento, pode-se afirmar que existe uma relação direta entre os dados das empresas dos clusters 1 e 3 e as dos clusters 2 e 4. A partir disso, os clusters 1 e 3 possuem pontuações dentro da média em geral, mas também, com

algumas pontuações bem abaixo da média, principalmente as empresas do cluster 3. Nos clusters 2 e 4 as empresas são classificadas pelos altos níveis de pontuação.

4.3 Análise Qualitativa dos Clusters

Nessa parte, foram selecionadas as variáveis qualitativas país e setores para extrair características importantes sobre as empresas da amostra. A primeira variável analisada é país, a Tabela 9 apresenta uma listagem de 22 países diferentes, que em sua maioria são classificados como países desenvolvidos, ou seja, países em que existe um alto nível de desenvolvimento econômico e social (YUNES, 1971). Esses países são conhecidos por sua elevada industrialização e por isso são responsáveis pela maior parte das emissões poluentes em níveis globais, por isso a importância dessas práticas socioambientais (OLIVEIRA, 2019).

Tabela 9 – Quantidade e Distribuição dos países na amostra

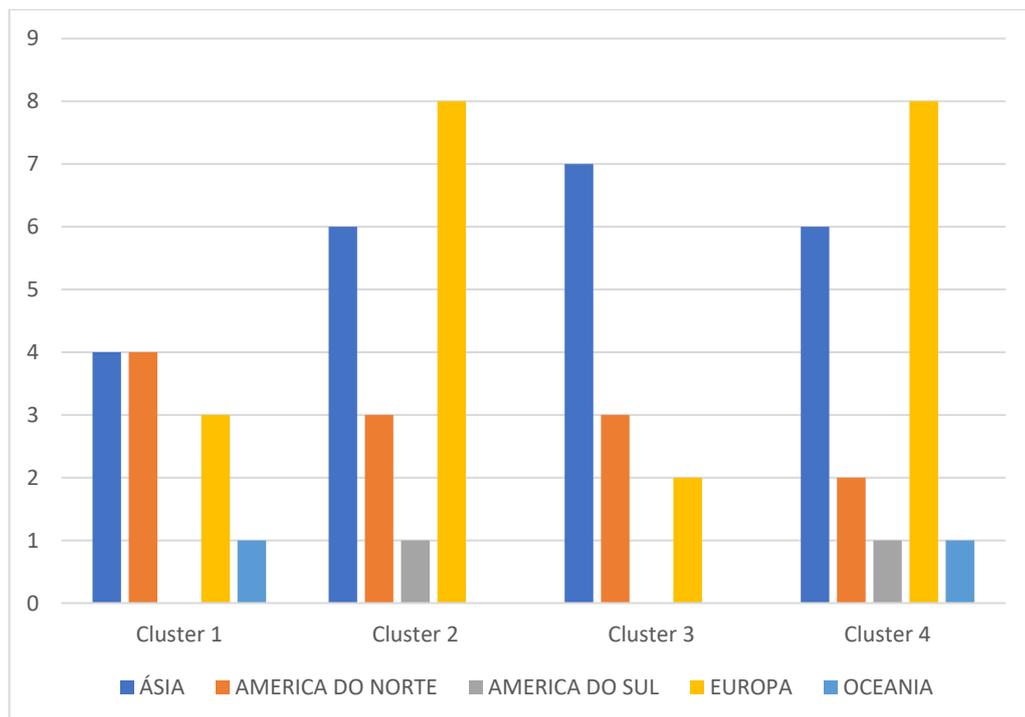
| Quant. | País | Frequência | Percentual (%) |
|--------------|---------------------|------------|----------------|
| 1 | Alemanha | 2 | 3.333 |
| 2 | Austrália | 2 | 3.333 |
| 3 | Bélgica | 1 | 1.667 |
| 4 | Canadá | 1 | 1.667 |
| 5 | China | 1 | 1.667 |
| 6 | Colômbia | 2 | 3.333 |
| 7 | Coreia do Sul | 3 | 5.000 |
| 8 | Espanha | 2 | 3.333 |
| 9 | Estados Unidos | 11 | 18.333 |
| 10 | França | 3 | 5.000 |
| 11 | Finlândia | 1 | 1.667 |
| 12 | Holanda | 1 | 1.667 |
| 13 | Índia | 1 | 1.667 |
| 14 | Itália | 5 | 8.333 |
| 15 | Japão | 5 | 8.333 |
| 16 | Reino Unido | 2 | 3.333 |
| 17 | República da Coreia | 1 | 1.667 |
| 18 | Suíça | 3 | 5.000 |
| 19 | Suécia | 1 | 1.667 |
| 20 | Turquia | 1 | 1.667 |
| 21 | Tailândia | 8 | 13.333 |
| 22 | Taiwan | 3 | 5.000 |
| Total | | 60 | 100.000 |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No que concerne aos países que obtiveram maior incidência entre as empresas da amostra, temos respectivamente, Estados Unidos da América (EUA) (18,33%), Tailândia

(13,33%), Itália e Japão (8,33%). Os EUA já são conhecidos na literatura internacional por seu papel ativo nas práticas socioambientais, principalmente pelo fato de ser uma potência mundial e gerar muitos impactos ambientais. Com relação à Tailândia, apesar de ser um país em desenvolvimento, o país possui negócios por todo mundo e, principalmente, com empresas multinacionais que exige uma preocupação maior com os aspectos socioambientais (ARAÚJO; SIQUEIRA; CABRAL, 2022). A Itália e o Japão são considerados países com uma grande incidência de títulos verdes em suas ações e iniciativas que impulsionam as divulgações de ESG para os *stakeholders* (SINGHANIA; SAINI, 2022), além disso a Itália é considerada entre os países europeus como uma das líderes quando se trata em incentivar o financiamento sustentável (MENICUCCI; PAOLUCCI, 2022). Esses fatores apresentados, mostram o porquê desses países terem uma maior incidência de empresas dentro da carteira do DJSI *World* 2020, assim como, a importância do investimento em ESG para o crescimento das empresas no mercado de ações global.

Figura 5 – Distribuição dos continentes em cada cluster



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os dados da Figura 5, demonstram a distribuição dos continentes em cada um dos quatro clusters. De modo geral, o continente Asiático (23), Europeu (21) e América do Norte (12) possuem uma incidência maior em todos os clusters, que está de acordo com a listagem

apresentada anteriormente dos países que tiveram mais dominância nas empresas da amostra, principalmente os Estados Unidos da América que compôs (99%) da América do Norte.

Esse resultado, pode ser devido ao grande volume de ativos e suporte regulatório de ESG na Europa e América do Norte, que antes tinha a Europa como líder global em investimento sustentável e sofreu um desaceleramento, dando abertura em 2020 para os Estados Unidos ocupar pela primeira vez essa liderança em ativos ESG. A literatura internacional ainda aponta que os investimentos em ESG estão se despolarizando da Europa e América do Norte, para a Ásia, fato ocasionado principalmente após a crise do Covid-19 (LEI *et al.*, 2023).

A análise individual por cluster, demonstra que os clusters 1 e 3 são compostos em sua maioria por países asiáticos e da América do Norte. Os países asiáticos desses clusters são compostos por países desenvolvidos e em desenvolvimento e, conforme os estudos, são países que ainda estão na busca para alcançar um patamar mais elevado na divulgação e prática ESG. Apesar disso, países asiáticos subdesenvolvidos como a Tailândia já vive essa realidade, sendo classificada em 2020 como um país que possui empresas com alto desempenho de sustentabilidade, assim como, o Japão que é um país desenvolvido e tem a sustentabilidade como questão essencial em suas atividades (PRATAMA; JAENUDIN; ANAS, 2022). Com relação a América do Norte, atualmente ela é considerada pela sua valorização nas práticas e divulgações ESG (BADÍA; CORTEZ; FERRUZ, 2020), salienta-se que os Estados Unidos foi responsável por toda a amostra desse continente nos dois clusters.

Nos clusters 2 e 4, o cenário muda, tendo uma prevalência para países europeus e asiáticos, com grande destaque para os países europeus que tiveram uma maior participação em ambos os clusters, como supracitado existe um alto investimento em ESG na Europa, com um panorama otimista para os próximos anos, principalmente no que tange aos fundos mútuos ESG, com uma perspectiva de que em 2025 esses fundos atinjam 75% do velho continente, o que demonstra o engajamento das empresas europeias nessas questões ESG, despertando a atenção dos investidores (DMUCHOWSKI *et al.*, 2023).

Com base nesses resultados, os clusters 1 e 3 são formados em grande parte por empresas asiáticas, que conforme o mercado global, estão em busca de conquistar mais espaço para os ganhos com investimentos ESG, através das suas práticas. No caso dos clusters 2 e 4, as empresas europeias tiveram um peso maior e pelos níveis de pontuação apresentados nos dados quantitativos, confirmam a estabilidade dessas empresas no mercado de ações voltados para as práticas ESG.

A variável setor de atuação é demonstrada na Tabela 10 sob a perspectiva dos três setores econômicos: Primário, Secundário e Terciário. Os 60 setores de atuação da amostra,

mostraram-se concentrados em grande maioria entre os setores secundário e terciário, ou seja, existe uma representação da indústria em geral e empresas que prestam diversos tipos de serviços. Ressalta-se que a análise por setor é importante tanto para os pesquisadores como acionistas, pelo fato de que os impactos são diferentes para cada setor, o que influencia nas práticas e divulgação ESG (AL HAWAJ; BUALLAY, 2022).

Tabela 10 – Distribuição dos setores econômicos em cada cluster

| Clusters | Setores Econômicos | | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Primário (%) | | Secundário (%) | | Terciário (%) | |
| Cluster 1 | 2 | (3,33%) | 5 | (8,33%) | 5 | (8,33%) |
| Cluster 2 | 4 | (6,67%) | 11 | (18,33%) | 3 | (5,00%) |
| Cluster 3 | 1 | (1,67%) | 4 | (6,67%) | 7 | (11,67%) |
| Cluster 4 | 0 | (0%) | 9 | (15,00%) | 9 | (15,00%) |
| Total | 7 | (11,67%) | 29 | (48,33%) | 24 | (40,00%) |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao observar o cluster 1, as empresas desse grupo são divididas entre os setores secundário (5) e terciário (5), com uma pequena participação do setor primário (2), o cluster 2 é predominantemente composto por empresas do setor secundário (11), já o cluster 3 é formado mais por empresas do setor terciário (7) e o cluster 4 possui uma divisão entre empresas do setor secundário (9) e terciário (9). Estudos recentes mostram que alguns setores possuem um alto risco e carecem de mais pressões, dentre esses setores pode-se citar: os setores de energia, petróleo e gás, metais, mineração e de materiais de construção (CHODNICKA-JAWORSKA, 2021).

Nesse contexto, os clusters 1 e 3 apresentaram nas três dimensões pontuações médias, porém o cluster 1 apresentou médias maiores e menor dispersão de dados, composto por empresas de setores considerados de alto impacto, como os de energia, extração de aço e alumínio e Petróleo e Gás, diferentemente das empresas do cluster 3 que foram voltadas mais para os setores de moderado impacto que oferecem serviços de lazer em geral. Os clusters 2 e 4 são considerados empresas de altas pontuações ESG, principalmente o cluster 2 que obteve as melhores pontuações diante os quatro clusters, formado por empresas de setores também causadores de impactos ambientais, como metais e mineração, Petróleo e Gás e construção civil. No cluster 4 os setores que tiveram maior destaque foram os de transportes e a indústria em geral.

Ao comparar esses dados com a literatura internacional, percebe-se que existe uma relação direta entre essas variáveis, pois cada setor possui o seu nível de impacto no meio

ambiente, e empresas que compõem os setores de alto impacto são mais cobradas do que as de moderado impacto, tanto pelas regulamentações, como por seus *stakeholders*, o que impulsionam as práticas e divulgação ESG (PRIMC; CATER, 2016).

4.4 Proposição de um *framework* para clusterização a partir de índices relacionados aos SBMs

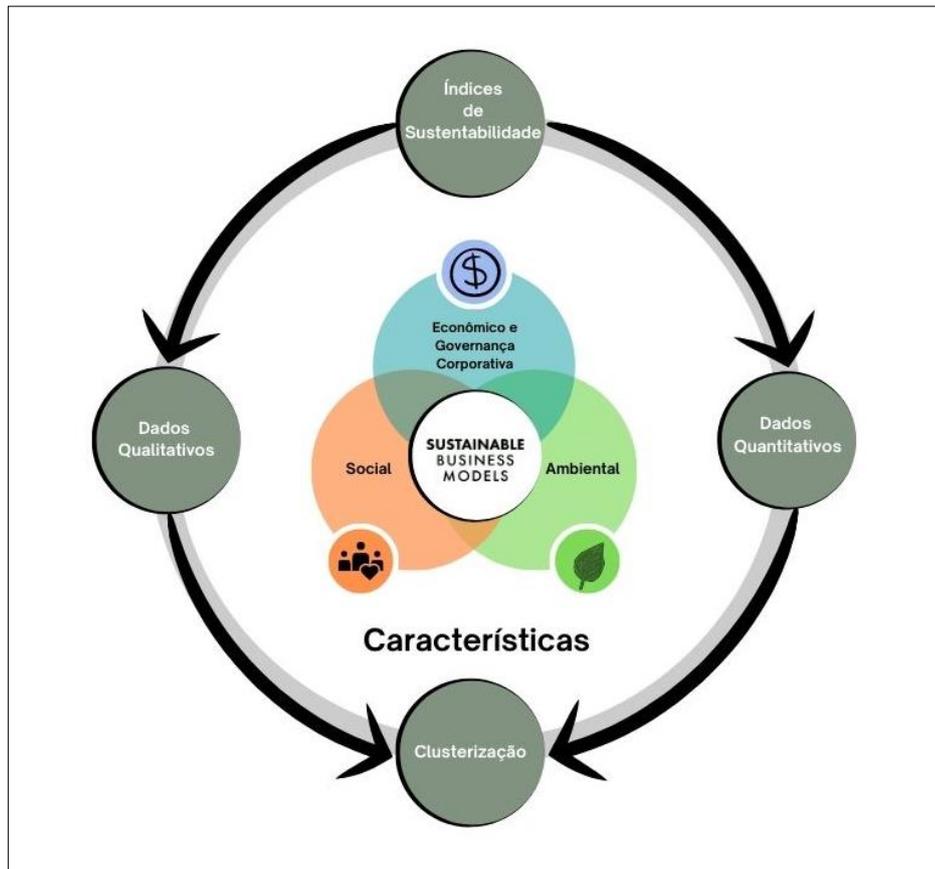
Após a construção teórica, a metodologia implantada de clusterização e os resultados dos dados quantitativos e qualitativos da amostra apresenta-se uma estruturação lógica, um *framework* metodológico para auxiliar os pesquisadores e gestores, respectivamente, no desenvolvimento de pesquisas futuras e a aplicação dos SBMs nas empresas.

À vista disso, o *framework* é uma estrutura que propõe o progresso de algo a partir da sua base inicial, ele fornece um problema e ao mesmo tempo a sua resolução em uma única estrutura, o que torna os resultados de uma pesquisa mais rigorosos e passíveis para o desenvolvimento e disseminação de teorias (MACEDO; DE SOUZA, 2022).

Assim, na Figura 6 apresenta o *framework* da pesquisa que é composto por sua base central os SBMs e os seus três pilares: O Social, Ambiental e Econômico/Governança corporativa que também formam o conceito de ESG, uma teoria amplamente usada em finanças sustentáveis e conseqüentemente, no mercado financeiro global. Nas extremidades do grande círculo, tem-se a metodologia aplicada na pesquisa e que deve ser tomada como base em cada processo, um ciclo que se inicia com os índices de sustentabilidade, que neste trabalho foi utilizado o DJSI o primeiro índice de sustentabilidade mundial criado, mas que é aplicável a outros índices sustentáveis, como por exemplo, o FTSE4GOOD *Index* outro índice global e o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) que foi desenvolvido no Brasil.

A partir desse índice é possível extrair dados qualitativos e quantitativos, cada índice sustentável e amostra coletada terão suas respectivas variáveis, a seleção dessas variáveis pode ser realizada pelo pesquisador, desde que a sua escolha seja respaldada metodologicamente, como no presente estudo.

Figura 6- *Framework* para clusterização a partir de índices relacionados aos SBMs



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após a coleta e seleção das variáveis o pesquisador segue o fluxo do ciclo que é a técnica quantitativa multivariada a ser utilizada, a clusterização, uma técnica dividida em quatro etapas: Coletar e pré-processar dados que caracterizem os SBMs; Definir o número de clusters a serem gerados; agrupar iterativamente os SBMs e validar os clusters e Analisar os clusters qualitativamente. Cada etapa dessa, deve utilizar a estatística de clusterização adequada (ver seção 3) onde é explicada a metodologia da pesquisa.

Por fim, esse processo resulta na caracterização dos SBMs que no *framework* é demonstrada dentro do círculo, como resultado da metodologia aplicada. Essa caracterização é vista como uma lacuna de pesquisa e por isso é de suma importância uma estrutura metodológica capaz de fornecê-la, disseminando assim, as pesquisas sobre a temática dos SBMs e sua aplicação nas empresas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção apresenta as conclusões desta dissertação, assim como, direcionamentos para novas pesquisas. A discussão aqui apresentada é dividida em três partes: (i) Conclusões dos resultados; (ii) Contribuições teóricas e práticas e, por último, as (iii) Limitações e direções de pesquisa.

5.1 Conclusões dos resultados

Essa pesquisa buscou caracterizar os *Sustainable Business Models* (SBMs) de empresas que compõem a carteira de 2020 do *Dow Jones Sustainability World Index* (DJSI), de modo que facilite o processo de implementação dos SBMs para os gestores das empresas, da mesma forma que permita para os pesquisadores uma conceituação de acordo com uma caracterização desses negócios, destaca-se que ambos os casos citados são indicados como uma lacuna de pesquisa na literatura internacional. Também foi levantado, compreender como métodos de clusterização podem possibilitar uma melhor percepção sobre os SBMs e propor um *framework* para clusterização a partir de índices relacionados aos SBMs.

Baseado nisso, com os dados quantitativos e qualitativos da pesquisa, apesar de ter sido definido quatro clusters, foi possível identificar dois perfis de empresas, que também pode ser visto na distribuição hierárquica apresentada na Figura 3 (t-SNE dos clusters) exposta na seção 4.

Desse modo, os clusters 1 e 3 foram identificados como empresas que possuem pontuações dentro da média, mas, que apresentaram também, as pontuações de mínimo mais baixas da amostra. Esses clusters são constituídos em sua maioria de países asiáticos (19%), que conforme a literatura internacional estão no processo inicial de crescimento em investimentos em ESG, porém demonstraram um aumento significativo com o cenário pós Covid-19, aproximando-se dos países Europeus e EUA. A variável setor, também foi importante nessa caracterização, pois os clusters 1 e 3 mostraram-se pertencer a dois setores, uma parte voltada ao setor industrial (15%) e a outra, aos de serviços em geral (20%), esse último, teve um peso maior na amostra, e é considerado um setor de moderado impacto e que geralmente investe com mais cautela em ações ESG. Fatores estes, que podem ser vistos como determinantes para traçar o perfil desses clusters.

No que se refere aos clusters 2 e 4, foi identificado um perfil de empresas com elevados níveis de pontuações ESG, uma amostra maior que os clusters 1 e 3 e que representa um grande percentual do setor industrial (33,33%), com setores de alto impacto, que conforme a literatura, investem mais em ações ESG. Outra característica importante é que esses clusters são formados por empresas europeias (26%), uma região que está no topo de práticas e investimentos em ESG. Esses resultados indicam que as práticas em ESG são heterogêneas em todo mundo, mas existe uma tendência maior em determinadas regiões e setores (CUNHA *et al.*, 2020).

Ao analisar de forma geral a pontuação dos quatro clusters, observou-se que a dimensão ambiental obteve as maiores pontuações em todos os clusters, com uma média geral de (87,38%). Apesar dos clusters terem mostrado dois perfis de empresas, no geral, todos os clusters mostraram resultados positivos, ou seja, a maioria das pontuações estão acima da média. O que pode ser justificado também, pelo fato de serem empresas de grande porte, pois empresas com grandes economias, possuem um orçamento maior para investir e divulgar suas práticas ESG (AL HAWAJ; BUALLAY, 2022).

Nessa perspectiva, o método de clusterização aqui usado contribuiu diretamente nesse processo de enquadramento dos grupos, já que as características semelhantes dos SBMs são agrupadas e, baseado nisso, pode-se analisar como as empresas se comportam dentro deles e também, como interagem com os outros grupos formados por características diferentes. Além disso, essa dissertação também propôs e validou um *framework*, composto por um ciclo e suas cinco etapas definidas: (i) escolha de um índice de sustentabilidade, (ii) coleta, (iii) seleção de variáveis, (iv) aplicação do método de clusterização e (v) por fim como resultado a caracterização dos SBMs.

5.2 Contribuições teóricas e práticas

Com relação as implicações acadêmicas desenvolvidas, o *framework* cria uma estrutura metodológica através da clusterização, o que promove para os pesquisadores, a condução, análise e caracterização dos SBMs. Além disso, buscou-se fornecer implicações gerenciais, dentro de uma temática que evidenciou dificuldades em conseguir essas contribuições práticas, mas este trabalho propõe colaborar na melhoria da qualidade da implementação dos SBMs, tendo em vista que o *framework* também direciona os gestores a partir das principais características dos SBMs sob a ótica dos índices sustentáveis no planejamento e desenvolvimento de ações ESG no âmbito das empresas.

5.3 Limitações e direções de pesquisa

Como limitação de pesquisa, pode-se citar o tamanho da amostra, sendo importante para novas pesquisas a sua ampliação. Nesse contexto de pesquisas futuras, o uso do *framework* irá possibilitar para os pesquisadores a escolha de um índice sustentável para caracterizar as empresas dessa amostra, assim como, a possibilidade de ampliar essa estrutura metodológica com a inclusão de mais de um índice sustentável, o que irá permitir, por exemplo, comparações entre eles, o que implicará em uma melhor caracterização.

Ademais, esse estudo promove o incentivo da prática dos SBMs pelos gestores, mostrando como pode ser possível a sua implementação, de acordo com as características de cada empresa, usando o método de clusterização, mas que também deve ser utilizado para o aprimoramento em pesquisas futuras, com o foco na disseminação da temática SBM.

REFERÊNCIAS

ACCIARINI, C. et al. Can digitalization favour the emergence of innovative and sustainable business models? A qualitative exploration in the automotive sector. **Journal of Strategy and Management**, 2021.

ADEMI, B; KLUNGSETH, N. J. Does it pay to deliver superior ESG performance? Evidence from US S&P 500 companies. **Journal of Global Responsibility**, n. ahead-of-print, 2022.

AL-BAGHDADI, E. N; ALRUB, A. A; RJOUR, H. Sustainable Business Model and Corporate Performance: The Mediating Role of Sustainable Orientation and Management Accounting Control in the United Arab Emirates. **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 8947, 2021.

ALHADDI, H. et al. Triple bottom line and sustainability: a literature review. **Business and Management Studies**, v. 1, no. 2, p. 6-10, 2015.

AL HAWAJ, A. Y; BUALLAY, A. M. A worldwide sectorial analysis of sustainability reporting and its impact on firm performance. **Journal of Sustainable Finance & Investment**, v. 12, n. 1, p. 62-86, 2022.

ALONSO-MARTINEZ, D; DE MARCHI, V; DI MARIA, E. The sustainability performances of sustainable business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 323, p. 129145, 2021.

ANGGORO, F. et al. Revisiting Cluster Vulnerabilities towards Information and Communication Technologies in the Eastern Island of Indonesia Using Fuzzy C Means. **Sustainability**, v. 14, n. 6, p. 3428, 2022.

ARAUJO, A. R. D; SIQUEIRA, E. S; CABRAL, L. C. G. O nível de atuação das empresas acerca da responsabilidade social corporativa (RSC): Um estudo quantitativo com empresas que compõem o Dow Jones Sustainable Index World. *In: XXV SEMEAD*. 2022. São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: USP, 2022.

ARRIBAS, I. et al. The inclusion of socially irresponsible companies in sustainable stock indices. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 2047, 2019.

ARRIBAS, I. et al. Do irresponsible corporate activities prevent membership in sustainable stock indices? The case of the Dow Jones Sustainability Index world. **Journal of Cleaner Production**, v. 298, p. 126711, 2021.

BADÍA, G; CORTEZ, M. C.; FERRUZ, L. Socially responsible investing worldwide: Do markets value corporate social responsibility?. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 27, n. 6, p. 2751-2764, 2020.

BALDASSARRE, B. et al. Implementing sustainable design theory in business practice: A call to action. **Journal of Cleaner Production**, p. 123113, 2020.

BARTH, H. et al. Unpacking sustainable business models in the Swedish agricultural sector—the challenges of technological, social and organisational innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 304, p. 127004, 2021.

BATOOL, F; HENNIG, C. Clustering with the average silhouette width. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 158, p. 107190, 2021.

BHOLOWALIA, P; KUMAR, A. EBK-means: A clustering technique based on elbow method and k-means in WSN. **International Journal of Computer Applications**, v. 105, n. 9, 2014.

BOCKEN, N. M. et al. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of cleaner production**, v. 65, p. 42-56, 2014.

BOCKEN, N; BOONS, F; BALDASSARRE, B. Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 1498-1512, 2019.

BOCKEN, N.; GERADTS, T. Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 53, n. 4, p. 101950, 2020.

BOMMEL, K. Managing tensions in sustainable business models: Exploring instrumental and integrative strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 829-841, 2018.

BOONS, F; LÜDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner production**, v. 45, p. 9-19, 2013.

BREHMER, M; PODOYNITSYNA, K; LANGERAK, F. Sustainable business models as boundary-spanning systems of value transfers. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 4514-4531, 2018.

CALVO, N; VILLARREAL, Ó. Analysis of the growth of the e-learning industry through sustainable business model archetypes: A case study. **Journal of cleaner production**, v. 191, p. 26-39, 2018.

CANO, I. **Nas trincheiras do método**: o ensino da metodologia das ciências sociais no Brasil. *Sociologias*, v. 14, p. 94-119, 2012.

CHARAN, P; MURTY, L. S. Secondary stakeholder pressures and organizational adoption of sustainable operations practices: The mediating role of primary stakeholders. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 7, p. 910-923, 2018.

CHATZIANTONIOU, I. et al. Quantile time-frequency price connectedness between green bond, green equity, sustainable investments and clean energy markets. **Journal of Cleaner Production**, p. 132088, 2022.

CHODNICKA-JAWORSKA, P. ESG as a Measure of Credit Ratings. **Risks**, v. 9, n. 12, p. 226, 2021.

COSENZ, F; BIVONA, E. Fostering growth patterns of SMEs through business model innovation. A tailored dynamic business modelling approach. **Journal of Business Research**, v. 130, p. 658-669, 2021.

COSTA, E; FERREZIN, N. B. ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) e a comunicação: o tripé da sustentabilidade aplicado às organizações globalizadas. **Revista Alterjor**, v. 24, n. 2, p. 79-95, 2021.

CUNHA, F. A. F. S. et al. Can sustainable investments outperform traditional benchmarks? Evidence from global stock markets. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 2, p. 682-697, 2020.

CURTIS, S. K; MONT, O. Sharing economy business models for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 266, p. 121519, 2020.

DANILOV, Y. Sustainable Finance: a New Theoretical Paradigm. **Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia**, v. 65, n. 9, p. 5-13, 2021.

DEMBEK, K; YORK, J. Applying a sustainable business model lens to mutual value creation with base of the pyramid suppliers. **Business & Society**, p. 0007650320973450, 2020

DEMJANOVIČOVÁ, M; VARMUS, M. Changing the Perception of Business Values in the Perspective of Environmental Sustainability. **Sustainability**, v. 13, n. 9, p. 5226, 2021.

DENTCHEV, N. et al. Embracing the variety of sustainable business models: A prolific field of research and a future research agenda. **Journal of cleaner production**, v. 194, p. 695-703, 2018.

DENTONI, D; PINKSE, J; LUBBERINK, R. Linking sustainable business models to socio-ecological resilience through cross-sector partnerships: A complex adaptive systems view. **Business & Society**, v. 60, n. 5, p. 1216-1252, 2021.

DHANDA, U; SHROTRYIA, V. K. Corporate sustainability: the new organizational reality. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, 2020.

DIAS, Á. et al. Developing sustainable business models: Local knowledge acquisition and tourism lifestyle entrepreneurship. **Journal of Sustainable Tourism**, p. 1-20, 2020.

DÍAZ, A; GARRIDO, G. Socially Responsible Investment, Should You Bother?. In: *Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance*. **Springer, Cham**, 2018. p. 335-339.

DIAS, P. D. S; SILVA, H. V. R. S; DE CÁSSIA MACEDO, R. Estatísticas multivariadas na administração: importância e aplicação da análise fatorial exploratória. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT**, v. 13, n. 1, p. 1807-1828, 2019.

DIJKSTRA, H; VAN BEUKERING, P; BROUWER, R. Business models and sustainable plastic management: A systematic review of the literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 258, p. 120967, 2020.

DMUCHOWSKI, P. et al. Environmental, social, and governance (ESG) model; impacts and sustainable investment—Global trends and Poland's perspective. **Journal of Environmental Management**, v. 329, p. 117023, 2023.

DU, Y; ZHANG, D; ZOU, Y. Sustainable supplier evaluation and selection of fresh agricultural products based on IFAHP-TODIM model. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2020, 2020.

DURAND, R; PAUGAM, L; STOLOWY, H. Do investors actually value sustainability indices? Replication, development, and new evidence on CSR visibility. **Strategic Management Journal**, v. 40, n. 9, p. 1471-1490, 2019.

EDWARDS, M. G. The growth paradox, sustainable development, and business strategy. **Business Strategy and the Environment**, 2021.

EL OUADGHIRI, I. et al. Public attention to environmental issues and stock market returns. **Ecological economics**, v. 180, p. 106836, 2021.

ESCOBAR-ANEL, M. Multivariate risk aversion utility, application to ESG investments. **The North American Journal of Economics and Finance**, v. 63, p. 101790, 2022.

EVANS, S. et al. Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 5, p. 597-608, 2017.

FAROOQ, Q; FU, P; LIU, X; HAO, Y. Basics of macro to microlevel corporate social responsibility and advancement in triple bottom line theory. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**. 28(3), p. 969-79, 2021.

FENG, J; LIU, Z; FENG, L. Identifying opportunities for sustainable business models in manufacturing: Application of patent analysis and generative topographic mapping. **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 509-522, 2021.

FENG, L; WEI, W. A Combined Method of r-NPS and t-NPS Evaluations for Identification of Negative Triggers of Detractors' Experience. **Sustainability**, v. 12, n. 4, p. 1652, 2020.

FERREIRA, J. J. et al. Prevailing theoretical approaches predicting sustainable business models: a systematic review. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2021.

FERRELL, O. C. Addressing socio-ecological issues in marketing: environmental, social and governance (ESG). **AMS Review**, v. 11, n. 1, p. 140-144, 2021.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS [recurso eletrônico]** / Andy Field ; tradução Lorí Viali. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOBBE, L; HILLETOTH, P. The role of stakeholder interaction in sustainable business models. A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 327, p. 129510, 2021.

FREUDENREICH, B. et al. A stakeholder theory perspective on business models: Value creation for sustainability. **Journal of Business Ethics**, 166(1), p. 3-18, 2020.

GAO, X; YANG, M. Understanding and enhancement of internal clustering validation indexes for categorical data. **Algorithms**, v. 11, n. 11, p. 177, 2018.

GEISSDOERFER, M. et al. Business models and supply chains for the circular economy. **Journal of cleaner production**, v. 190, p. 712-721, 2018.

GEISSDOERFER, M; VLADIMIROVA, D; EVANS, S. Sustainable business model innovation: A review. **Journal of cleaner production**, v. 198, p. 401-416, 2018.

GEISSDOERFER, Martin et al. Circular business models: A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 277, p. 123741, 2020.

GOMES, J. G. C. et al. Analysis of Sustainable Business Models: Exploratory Study in Two Brazilian Logistics Companies. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 694, 2022.

GONI, F. A. et al. Sustainable business model: A review and framework development. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 23, n. 3, p. 889-897, 2021.

GOVINDARAJULU, U; BEDI, S. K-means for shared frailty models. **BMC medical research methodology**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2022.

GREGORI, P; HOLZMANN, P. Digital sustainable entrepreneurship: A business model perspective on embedding digital technologies for social and environmental value creation. **Journal of Cleaner Production**, v. 272, p. 122817, 2020.

HADIPOUR, H. et al. Deep clustering of small molecules at large-scale via variational autoencoder embedding and K-means. **BMC bioinformatics**, v. 23, n. 4, p. 1-22, 2022.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. – 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HALKIDI, M.; BATISTAKIS, Y.; VAZIRGIANNIS, M. On clustering validation techniques. **Journal of intelligent information systems**, v. 17, n^o. 2, p. 107-145, 2001.

HE, J; ORTIZ, J. Sustainable business modeling: The need for innovative design thinking. **Journal of Cleaner Production**, v. 298, p. 126751, 2021.

HERNÁNDEZ-CHEA, R. et al. The Business Model in Sustainability Transitions: A Conceptualization. **Sustainability**, v. 13, n. 11, p. 5763, 2021.

HOSSAIN, M. Frugal innovation and sustainable business models. **Technology in Society**, v. 64, p. 101508, 2021.

HUMPHREY, J. E.; LEE, D.D.; SHEN, Y. The independent effects of environmental, social and governance initiatives on the performance of UK firms. **Australian Journal of Management**, v. 37, n. 2, p. 135-151, 2012.

ILYAS, I. M.; OSIYEVSKYY, O. Exploring the Impact of Sustainable Value Proposition on Firm Performance. **European Management Journal**, 2021.

ISIL, O; HERNKE, M. T. The triple bottom line: A critical review from a transdisciplinary perspective. **Business Strategy and the Environment**. 26(8), p. 1235-51, 2017.

JABBOUR, C. J. C. et al. Stakeholders, innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in an emerging economy facing institutional voids. **Journal of environmental management**, v. 264, p. 110416, 2020.

JAIN, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-means. **Pattern recognition letters** 31, no. 8, 651-666, 2010.

LEI, H. et al. Precious metal as a safe haven for global ESG stocks: Portfolio implications for socially responsible investing. **Resources Policy**, v. 80, p. 103170, 2023.

LEMUS-AGUILAR, I. et al. Sustainable business models through the lens of organizational design: A systematic literature review. **Sustainability**, v. 11, n. 19, p. 5379, 2019.

LI, Z. et al. ESG performance and stock prices: evidence from the COVID-19 outbreak in China. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2022.

LIBERMAN, M; BARBOSA, K; PIRES, J. Falência bancária e capital regulatório: evidência para o Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 72, p. 80-116, 2018.

LIU, Y. et al. Understanding and enhancement of internal clustering validation measures. **IEEE transactions on cybernetics**, v. 43, n. 3, p. 982-994, 2013.

LOZANO, R. Sustainable business models: Providing a more holistic perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 8, p. 1159-1166, 2018.

LU, Di et al. The journey of incumbents' sustainable business models: unveiling the role of cognitive processes in the evolution process of business models. **Technology Analysis & Strategic Management**, p. 1-16, 2021.

LUDEKE-FREUND, F. et al. The sustainable business model pattern taxonomy—45 patterns to support sustainability-oriented business model innovation. **Sustainable Production and Consumption**, v. 15, p. 145-162, 2018.

KHAN, S; HALEEM, A. Strategies to implement circular economy practices: A fuzzy DEMATEL approach. **Journal of Industrial Integration and Management**, v. 5, n. 02, p. 253-269, 2020.

KHAN, S. A; BOHNSACK, R. Influencing the disruptive potential of sustainable technologies through value proposition design: The case of vehicle-to-grid technology. **Journal of Cleaner Production**, v. 254, p. 120018, 2020.

KOCHE, J. C. **Fundamentos da Metodologia Científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

KOH, H; BURNASHEVA, R; SUH, Y. G. Perceived ESG (Environmental, Social, Governance) and Consumers' Responses: The Mediating Role of Brand Credibility, Brand Image, and Perceived Quality. **Sustainability**, v. 14, n. 8, p. 4515, 2022.

MATTILA, M; MESIRANTA, N; HEIKKINEN, A. Platform-based sustainable business models: reducing food waste in food services. **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 24, n. 4-5, p. 249-265, 2020.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MACEDO, M; DE SOUZA, M. R. TEORIA, MODELOS E FRAMEWORKS: CONCEITOS E DIFERENÇAS. In: **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki**. 2022.

MATTERA, M; GAVA, L. Facing TBL with IoT: creating value and positively impacting business processes. **Social Responsibility Journal**, 2021.

MATTERA, M. et al. Facing a global crisis-how sustainable business models helped firms overcome COVID. Corporate Governance: **The International Journal of Business in Society**, 2021.

MATINARO, V. et al. Extracting key factors for sustainable development of enterprises: Case study of SMEs in Taiwan. **Journal of cleaner production**, v. 209, p. 1152-1169, 2019.

MAULIK, U; BANDYOPADHYAY, S. Performance evaluation of some clustering algorithms and validity indices. **IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence**, v. 24, n. 12, p. 1650-1654, 2002.

MÉNDEZ-LEÓN, E; REYES-CARRILLO, T; DÍAZ-PICHARDO, R. Towards a holistic framework for sustainable value analysis in business models: A tool for sustainable development. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 1, p. 15-31, 2022.

MENICUCCI, E; PAOLUCCI, G. ESG dimensions and bank performance: An empirical investigation in Italy. **Corporate Governance: The International Journal of Business in Society**, n. ahead-of-print, 2022.

MENG-TAO, C. et al. How does ESG disclosure improve stock liquidity for enterprises— Empirical evidence from China. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 98, p. 106926, 2023.

MEULMAN, J. J; HEISER, W. J. **SPSS Categories 14.0**. Chicago: SPSS incorporated, 2005.

MOLINA-CASTILLO, F; SINKOVICS, N; SINKOVICS, R. Sustainable Business Model Innovation: Review, **Analysis and Impact on Society**. 2021.

MORIOKA, S.N. et al. Two-Lenses Model to Unfold Sustainability Innovations: A Tool Proposal from Sustainable Business Model and Performance Constructs. **Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 556, 2022.

MUFF, K; LIECHTI, A; DYLLICK, T. How to apply responsible leadership theory in practice: A competency tool to collaborate on the sustainable development goals. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 27, n. 5, p. 2254-2274, 2020.

NÄYHÄ, A. Backcasting for desirable futures in Finnish forest-based firms. **foresight**, 2020.

NORRIS, S; HAGENBECK, J; SCHALTEGGER, S. Linking sustainable business models and supply chains—Toward an integrated value creation framework. **Business Strategy and the Environment**, 2021.

NOSRATABADI, S. et al. Sustainable business models: A review. **Sustainability**, v. 11, n. 6, p. 1663, 2019.

NOSRATABADI, S. et al. Sustainable banking; evaluation of the European business models. **Sustainability**, v. 12, n. 6, p. 2314, 2020.

NUNES, J. G. et al. Análise das variáveis que influenciam a adesão das empresas ao índice BM&F Bovespa de sustentabilidade empresarial. **Base Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v. 7, n. 4, p. 328-340, 2010.

OLIVEIRA, A. S. A Liderança dos Países Desenvolvidos no Acordo de Paris: reflexões sobre a estratégia do Naming and Shaming dentro do Balanço-Global. **Sequência (Florianópolis)**, p. 155-180, 2019.

ORDONEZ-PONCE, E; CLARKE, A. C.; COLBERT, B. A. Collaborative sustainable business models: Understanding organizations partnering for community sustainability. **Business & Society**, v. 60, n. 5, p. 1174-1215, 2021.

OSKAM, I; BOSSINK, B; DE MAN, A. The interaction between network ties and business modeling: Case studies of sustainability-oriented innovations. **Journal of Cleaner Production**, v. 177, p. 555-566, 2018.

OSKAM, I; BOSSINK, B; DE MAN, A. Valuing value in innovation ecosystems: How cross-sector actors overcome tensions in collaborative sustainable business model development. **Business & society**, v. 60, n. 5, p. 1059-1091, 2021.

OSTERWALDER, A. The business model ontology a proposition in a design science approach. 2004. **Doctoral thesis**. Université de Lausanne, Faculté des hautes études commerciales.

OSTERWALDER, A; PIGNEUR, Y. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

PAHWA, M. S; GOYAL, M. Sustainable business model for cab aggregators: A confirmatory factor analysis. **Humanities & Social Sciences Reviews**, v. 7, n. 1, p. 376-384, 2019.

PALETTA, A. et al. A Step-by-Step Process towards an Evolutionary Policy Encouraging the Adoption of Sustainable Business Models. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1176, 2021.

PATEL, E; KUSHWAHA, D. S. Clustering cloud workloads: K-means vs gaussian mixture model. **Procedia computer science**, v. 171, p. 158-167, 2020.

PIERONI, M. PP; MCALOONE, T. C.; PIGOSSO, D. CA. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. **Journal of cleaner production**, v. 215, p. 198-216, 2019.

PORNPARNOMCHAI, M; RAJCHAMAHA, K. Sharing knowledge on the sustainable business model: An aquaculture start-up case in Thailand. **Cogent Business & Management**, v. 8, n. 1, p. 1924932, 2021.

PRATAMA, A; JAENUDIN, E; ANAS, S. Environmental, Social, Governance - Sustainability Disclosure Using International Financial Reporting Sustainability Standards S1 in Southeast Asian Companies: A Preliminary Assessment. **International Journal of Energy Economics and Policy**, 2022, 12(6), 456-472.

PRIMC, K; ČATER, T. Environmental strategies in different stages of organisational evolution: theoretical foundations. **Australasian Journal of Environmental Management**, v. 23, n. 1, p. 100-117, 2016.

REINHARDT, R. et al. Sustainable business model archetypes for the electric vehicle battery second use industry: Towards a conceptual framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 254, p. 119994, 2020.

ROY, S. et al. Evaluating strategies for environmental sustainability in a supply chain of an emerging economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 262, p. 121389, 2020.

SAHA, I; KUNDU, A; GHOSH, S. K. Development of Sustainable Business Model: A Conceptual Framework for the Financial Sector to Obtain Successful ERP. **Planning**, v. 15, n. 8, p. 1313-1321, 2020.

SARTORIO, S. D. Aplicações de técnicas de análise multivariada em experimentos agropecuários usando o software R. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 2008.

SCHONEVELD, G. C. Sustainable business models for inclusive growth: Towards a conceptual foundation of inclusive business. **Journal of Cleaner Production**, p. 124062, 2020.

SVENSSON, G. et al. Framing the triple bottom line approach: Direct and mediation effects between economic, social and environmental elements. **Journal of cleaner production**, v. 197, p. 972-991, 2018.

SHUBHAM, S; CHARAN, P; MURTY, L. S. Organizational adoption of sustainable manufacturing practices in India: integrating institutional theory and corporate environmental responsibility. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 25, n. 1, p. 23-34, 2018.

SINGHANIA, M; SAINI, N. Quantification of ESG regulations: a cross-country benchmarking analysis. **Vision**, v. 26, n. 2, p. 163-171, 2022.

SINKOVICS, N. et al. Sustainable Business Model Innovation: An Umbrella Review. **Sustainability**, v. 13, n. 13, p. 7266, 2021.

SKADINA, H; ZVIRGZDINA, R. Methodology of creating success criteria within the business model for sustainability reasons. **International Journal of Economics and Business Research**, v. 21, n. 3, p. 360-369, 2021.

SLAPER, T. F.; HALL, T. J. The triple bottom line: What is it and how does it work. **Indiana business review**, v. 86, n. 1, p. 4-8, 2011.

S&P GLOBAL. **Policies and Guidelines DJSI**. 2021. Disponível em:
<<https://www.spglobal.com/esg/csa/methodology/>> Acesso em 17 de Setembro de 2021.

STARCHENKO, L. et al. Environmental management and green brand for sustainable entrepreneurship. **In: E3S Web of Conferences**. EDP Sciences, 2021. p. 00015.

SU, C. J; CHEN, C. Does sustainability index matter to the hospitality industry?. **Tourism Management**, v. 81, p. 104158, 2020.

SUB, A; HOSE, K; GOTZE, U. Sustainability-Oriented Business Model Evaluation—A Literature Review. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 10908, 2021.

SUN, Z; ZHAO, S; ZHANG, J. Short-term wind power forecasting on multiple scales using VMD decomposition, K-means clustering and LSTM principal computing. **IEEE Access**, v. 7, p. 166917-166929, 2019.

TALAN, A; TYAGI, R; SURAMPALLI, R. Y. Social dimensions of sustainability. **Sustainability: Fundamentals and Applications**, p. 183-206, 2020.

TAVAKKOL, B. et al. Object-based cluster validation with densities. **Pattern Recognition**, v. 121, p. 108223, 2022.

TRAPP, C.TC; KANBACH, D. K. Green entrepreneurship and business models: Deriving green technology business model archetypes. **Journal of Cleaner Production**, v. 297, p. 126694, 2021.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem, 2017. In: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). (org.). **Education for Sustainable Development Goals: learning objectives**. 2017. ISBN: 978-85-7652-218-8.

YUNES, J. A dinâmica populacional dos países desenvolvidos e subdesenvolvidos. **Revista de Saúde Pública**, v. 5, p. 129-150, 1971.

VAN DER MAATEN, L. Accelerating t-SNE using tree-based algorithms. **The journal of machine learning research**, v. 15, n. 1, p. 3221-3245, 2014.

APÊNDICE A - VARIÁVEIS, CATEGORIAS E RESPECTIVAS CODIFICAÇÕES

| Variável | Categoria | Codificação | Classificação |
|----------|--|-------------|---------------|
| Empresa | Hera S.p.A. | 1 | Nominal |
| Empresa | Enagás | 2 | Nominal |
| Empresa | Acciona, S.A. | 3 | Nominal |
| Empresa | BTS Group Holdings Public Company Limited | 4 | Nominal |
| Empresa | ANA Holdings Inc. | 5 | Nominal |
| Empresa | True Corporation Public Company Limited | 6 | Nominal |
| Empresa | Delta Electronics, Inc. | 7 | Nominal |
| Empresa | Hewlett Packard Enterprise Company | 8 | Nominal |
| Empresa | Cisco Systems, Inc. | 9 | Nominal |
| Empresa | SAP SE | 10 | Nominal |
| Empresa | Atos SE | 11 | Nominal |
| Empresa | ASE Technology Holding Co., Ltd. | 12 | Nominal |
| Empresa | Marui Group Co., Ltd. | 13 | Nominal |
| Empresa | Dexus | 14 | Nominal |
| Empresa | Roche Holding AG | 15 | Nominal |
| Empresa | llumina, Inc. | 16 | Nominal |
| Empresa | Biogen Inc. | 17 | Nominal |
| Empresa | Telenet Group Holding NV | 18 | Nominal |
| Empresa | Z Holdings Corporation | 19 | Nominal |
| Empresa | Hyundai Steel Company | 20 | Nominal |
| Empresa | UPM-Kymmene Oyj | 21 | Nominal |
| Empresa | Teck Resources Limited | 22 | Nominal |
| Empresa | BillerudKorsnäs AB (publ) | 23 | Nominal |
| Empresa | The Siam Cement Public Company Limited | 24 | Nominal |
| Empresa | PTT Global Chemical Public Company Limited | 25 | Nominal |
| Empresa | Hindalco Industries Limited | 26 | Nominal |
| Empresa | Zurich Insurance Group AG | 27 | Nominal |
| Empresa | The Unilever Group | 28 | Nominal |
| Empresa | Colgate-Palmolive Company | 29 | Nominal |
| Empresa | Cigna Corporation | 30 | Nominal |
| Empresa | Abbott Laboratories | 31 | Nominal |
| Empresa | British American Tobacco p.l.c. | 32 | Nominal |
| Empresa | Grupo Nutresa S. A. | 33 | Nominal |

| | | | |
|---------|---|----|---------|
| Empresa | Thai Beverage Public Company Limited | 34 | Nominal |
| Empresa | President Chain Store Corporation | 35 | Nominal |
| Empresa | PTT Public Company Limited | 36 | Nominal |
| Empresa | ONEOK, Inc. | 37 | Nominal |
| Empresa | Thai Oil Public Company Limited | 38 | Nominal |
| Empresa | Saipem SpA | 39 | Nominal |
| Empresa | Banpu Public Company Limited | 40 | Nominal |
| Empresa | UBS Group AG | 41 | Nominal |
| Empresa | Yum China Holdings, Inc. | 42 | Nominal |
| Empresa | Hilton Worldwide Holdings Inc. | 43 | Nominal |
| Empresa | Tabcorp Holdings Limited | 44 | Nominal |
| Empresa | Moncler S.p.A. | 45 | Nominal |
| Empresa | LG Electronics Inc. | 46 | Nominal |
| Empresa | Arçelik Anonim Sirketi | 47 | Nominal |
| Empresa | Sekisui House, Ltd. | 48 | Nominal |
| Empresa | Bureau Veritas AS | 49 | Nominal |
| Empresa | Waste Management, Inc. | 50 | Nominal |
| Empresa | ITOCHU Corporation | 51 | Nominal |
| Empresa | CNH Industrial N.V. | 52 | Nominal |
| Empresa | SK Holdings Co., Ltd | 53 | Nominal |
| Empresa | Schneider Electric S.E. | 54 | Nominal |
| Empresa | Hyundai Engineering & Construction Co., Ltd. | 55 | Nominal |
| Empresa | Owens Corning | 56 | Nominal |
| Empresa | Leonardo S.p.a. | 57 | Nominal |
| Empresa | Bancolombia S.A. | 58 | Nominal |
| Empresa | Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft | 59 | Nominal |
| Empresa | Pirelli & C. S.p.A. | 60 | Nominal |
| Pais | ALEMANHA | 1 | Nominal |
| Pais | AUSTRALIA | 2 | Nominal |
| Pais | Bélgica | 3 | Nominal |
| Pais | CANADÁ | 4 | Nominal |
| Pais | CHINA | 5 | Nominal |
| Pais | Colômbia | 6 | Nominal |
| Pais | Coreia do Sul | 7 | Nominal |
| Pais | ESPANHA | 8 | Nominal |
| Pais | ESTADOS UNIDOS | 9 | Nominal |
| Pais | Finlândia | 10 | Nominal |

| | | | |
|------------------|--|----|---------|
| Pais | FRANÇA | 11 | Nominal |
| Pais | HOLANDA | 12 | Nominal |
| Pais | INDIA | 13 | Nominal |
| Pais | ITÁLIA | 14 | Nominal |
| Pais | JAPÃO | 15 | Nominal |
| Pais | Reino Unido | 16 | Nominal |
| Pais | República da Coreia | 17 | Nominal |
| Pais | Suécia | 18 | Nominal |
| Pais | SUIÇA | 19 | Nominal |
| Pais | Tailândia | 20 | Nominal |
| Pais | Taiwan | 21 | Nominal |
| Pais | TURQUIA | 22 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços múltiplos e de água | 1 | Nominal |
| Setor de Atuação | Gás | 2 | Nominal |
| Setor de Atuação | Utilidades elétricas | 3 | Nominal |
| Setor de Atuação | Transporte e infraestrutura de transporte | 4 | Nominal |
| Setor de Atuação | Companhias aéreas | 5 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços de telecomunicações | 6 | Nominal |
| Setor de Atuação | Equipamentos, instrumentos e componentes eletrônicos | 7 | Nominal |
| Setor de Atuação | Computadores e periféricos e eletrônicos de escritório | 8 | Nominal |
| Setor de Atuação | Equipamentos de comunicação | 9 | Nominal |
| Setor de Atuação | Programas | 10 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços de TI | 11 | Nominal |
| Setor de Atuação | Semicondutores e equipamentos semicondutores | 12 | Nominal |
| Setor de Atuação | Varejo | 13 | Nominal |
| Setor de Atuação | Imobiliária | 14 | Nominal |
| Setor de Atuação | Farmacêutica | 15 | Nominal |
| Setor de Atuação | Ferramentas e serviços de ciências biológicas | 16 | Nominal |
| Setor de Atuação | Biotecnologia | 17 | Nominal |
| Setor de Atuação | Mídia, filmes e entretenimento | 18 | Nominal |
| Setor de Atuação | Mídia interativa, serviços e entretenimento doméstico | 19 | Nominal |
| Setor de Atuação | Aço | 20 | Nominal |
| Setor de Atuação | Papel e produtos florestais | 21 | Nominal |
| Setor de Atuação | Metais e Mineração | 22 | Nominal |

| | | | |
|------------------|--|----|---------|
| Setor de Atuação | Recipientes e embalagens | 23 | Nominal |
| Setor de Atuação | Materiais de construção | 24 | Nominal |
| Setor de Atuação | Produtos químicos | 25 | Nominal |
| Setor de Atuação | Alumínio | 26 | Nominal |
| Setor de Atuação | Seguro | 27 | Nominal |
| Setor de Atuação | Produtos Pessoais | 28 | Nominal |
| Setor de Atuação | Produtos para o lar | 29 | Nominal |
| Setor de Atuação | Provedores e serviços de saúde | 30 | Nominal |
| Setor de Atuação | Equipamentos e suprimentos para cuidados de saúde | 31 | Nominal |
| Setor de Atuação | Tabaco | 32 | Nominal |
| Setor de Atuação | Produtos alimentícios | 33 | Nominal |
| Setor de Atuação | Bebidas | 34 | Nominal |
| Setor de Atuação | Varejo de alimentos e alimentos básicos | 35 | Nominal |
| Setor de Atuação | Petróleo e Gás Upstream e Integrado | 36 | Nominal |
| Setor de Atuação | Armazenamento e transporte de petróleo e gás | 37 | Nominal |
| Setor de Atuação | Refino e Marketing de Petróleo e Gás | 38 | Nominal |
| Setor de Atuação | Equipamentos e serviços de energia | 39 | Nominal |
| Setor de Atuação | Carvão e Combustíveis Consumíveis | 40 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços financeiros diversificados e mercados de capitais | 41 | Nominal |
| Setor de Atuação | Restaurantes e instalações de lazer | 42 | Nominal |
| Setor de Atuação | Hotéis, resorts e linhas de cruzeiro | 43 | Nominal |
| Setor de Atuação | Cassinos e jogos | 44 | Nominal |
| Setor de Atuação | Têxteis, vestuário e artigos de luxo | 45 | Nominal |
| Setor de Atuação | Equipamentos e produtos de lazer e eletrônicos de consumo | 46 | Nominal |
| Setor de Atuação | Duráveis domésticos | 47 | Nominal |
| Setor de Atuação | Construção de casas | 48 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços profissionais | 49 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços e suprimentos comerciais | 50 | Nominal |
| Setor de Atuação | Empresas comerciais e distribuidores | 51 | Nominal |
| Setor de Atuação | Maquinaria e equipamento elétrico | 52 | Nominal |
| Setor de Atuação | Conglomerados Industriais | 53 | Nominal |
| Setor de Atuação | Componentes e equipamentos elétricos | 54 | Nominal |
| Setor de Atuação | Engenharia de Construção | 55 | Nominal |
| Setor de Atuação | Produtos de construção | 56 | Nominal |
| Setor de Atuação | Aeroespacial e Defesa | 57 | Nominal |

| | | | |
|------------------|---------------------------------------|----|---------|
| Setor de Atuação | Bancos | 58 | Nominal |
| Setor de Atuação | Automóveis | 59 | Nominal |
| Setor de Atuação | Componentes automotivos | 60 | Nominal |
| Setor de Atuação | Serviços diversificados ao consumidor | 61 | Nominal |

Fonte: Dados da pesquisa (2022).