



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO**  
**E MEIO AMBIENTE**



**ANRAFEL DE SOUZA BARBOSA**

**IMPACTOS DA INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE**  
**GOVERNANÇA (ASG) NA PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE**  
**CORPORATIVA: UMA PERSPECTIVA MULTIDIMENSIONAL DOS**  
**TRABALHADORES**

JOÃO PESSOA  
2025

**ANRAFEL DE SOUZA BARBOSA**

**IMPACTOS DA INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE  
GOVERNANÇA (ASG) NA PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE  
CORPORATIVA: UMA PERSPECTIVA MULTIDIMENSIONAL DOS  
TRABALHADORES**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Cristina Crispim

**Coorientador:** Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva

JOÃO PESSOA  
2025

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

B238i Barbosa, Anrafel de Souza.

Impactos da integração dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG) na performance da sustentabilidade corporativa : uma perspectiva multidimensional dos trabalhadores / Anrafel de Souza Barbosa. - João Pessoa, 2025.

257 f. : il.

Orientação: Maria Cristina Crispim.

Coorientação: Luiz Bueno da Silva.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Teoria de Resposta ao Item. 3. Modelagem de Equações Estruturais. 4. Análise multivariada. I. Crispim, Maria Cristina. II. Silva, Luiz Bueno da. III. Título.

UFPB/BC

CDU 502.131.1(043)

**ANRAFEL DE SOUZA BARBOSA**

**IMPACTOS DA INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE  
GOVERNANÇA (ASG) NA PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE  
CORPORATIVA: UMA PERSPECTIVA MULTIDIMENSIONAL DOS  
TRABALHADORES**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Trabalho Aprovado. João Pessoa, 08 de maio de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 **MARIA CRISTINA BASILIO CRISPIM DA SILVA**  
Data: 21/05/2025 12:12:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Basilio Crispim da Silva  
Universidade Federal da Paraíba

---

Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva  
Universidade Federal da Paraíba  Documento assinado digitalmente  
**LUIZ BUENO DA SILVA**  
Data: 19/05/2025 16:29:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Raimundo Aprigio de Menezes Junior  
Universidade Federal da Paraíba  Documento assinado digitalmente  
**RAIMUNDO APRIGIO DE MENEZES JUNIOR**  
Data: 20/05/2025 18:02:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Martins Sobral  
Universidade Federal de Pernambuco  Documento assinado digitalmente  
**MARIA DO CARMO MARTINS SOBRAL**  
Data: 15/05/2025 09:47:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danielle Viana Lugo Pereira  
Universidade Federal da Paraíba  Documento assinado digitalmente  
**DANIELLE VIANA LUGO PEREIRA**  
Data: 14/05/2025 09:02:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Naomi Morioka  
Universidade Federal da Paraíba  Documento assinado digitalmente  
**SANDRA NAOMI MORIOKA**  
Data: 15/05/2025 09:16:46-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dedico este trabalho a minha esposa, Aglaucibelly Maciel Barbosa, a minha mãe, Luiza Clotildes de Souza, a meu pai, Agerson Barbosa de Oliveira (em memória) e a toda minha família e amigos.

## AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão da seguinte forma:

- A Deus por me conceder a oportunidade de realizar esta missão do doutorado.
- A minha esposa, mãe, família e amigos pela compreensão e apoio.
- À Engeselt, representada por Herbert Faria Guedes e Hamilton Isaias de Brito, e à Control Construções, representada por de Syani Nóbrega Furtado Ribeiro Coutinho e Arnaldo Gomes de Oliveira Júnior, por permitirem a realização deste estudo e por medirem a pesquisa em suas empresas.
- À minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva, pelas diretrizes perspicazes, disseminação do conhecimento, conselhos acadêmicos e de vida, e confiança atribuída.
- À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sandra Naomi Morioka por seus inestimáveis *insights* e apoio à pesquisa.
- Aos Prof. Dr. Jonhatan Magno Norte da Silva e Dr. André Luiz Queiroga Reis por suas contribuições substanciais.
- Aos Professores Dr. Raimundo Aprigio de Menezes Junior, Dr<sup>ª</sup>. Danielle Viana Lugo Pereira e Dr<sup>ª</sup>. Maria do Carmo Martins Sobral pelas contribuições e por terem aceitado os convites para comporem a banca de defesa.
- A todo o corpo docente do PRODEMA – UFPB, pela incansável assistência e atenção.
- À Clara Gadelha, secretária do PRODEMA – UFPB, pelo constante apoio dispensado.
- Aos especialistas acadêmicos e profissionais que auxiliaram na análise do instrumento de pesquisa.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da tese.....	xviii
Figura 2: Procedimento metodológico multimétodo.....	43
Figura 3: Estratégia de coleta da amostra de artigos.....	55
Figura 4: PRISMA – fluxograma.....	58
Figura 5: Contemporaneidade ASG.....	59
Figura 6: Principais Journals com publicações sobre ASG.....	61
Figura 7: Análise de rede de palavras-chave associadas a ASG.....	62
Figura 8: Análise da rede de cocitação em ASG.....	62
Figura 9: Principais focos organizacionais em artigos sobre ASG.....	66
Figura 10: Principais variáveis medidas nos artigos publicados sobre ASG.....	67
Figura 11: Visão mundial das investigações em ASG com mais de uma pesquisa.....	68
Figura 12: Número de consultas por banco de dados em artigos com publicações em ASG.....	68
Figura 13: Etapas do procedimento metodológico desta pesquisa.....	90
Figura 14: Gráficos de análise paralela, Control Constructions (a), Engeselt (b) e ambas as empresas (c).....	99
Figura 15: Gráficos de percepção ASG nas empresas ( $\theta$ ) em função da probabilidade (P)...	101
Figura 16 (a) e (b): Plots de Informações I ( $\theta$ ) x Erro Padronizado SE ( $\theta$ ) e Traço Latente ( $\theta$ ) x Pontuação Total Esperada T ( $\theta$ ).....	102
Figura 17: Etapas do procedimento metodológico.....	125
Figura 18: Modelo teórico da MEE-MQP.....	132
Figura 19: Dendrograma de análise de cluster com dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	138
Figura 20: Gráfico de análise paralela com dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	139
Figura 21: Modelo confirmatório MEE-MQP.....	141
Figura 22: Modelo de decisão multicritério baseado no PROMETHEE-ROC.....	143
Figura 23: Etapas do procedimento metodológico.....	165
Figura 24: Síntese das respostas dos itens do questionário.....	171
Figura 25: MEE-MQP modelo confirmatório para todos os grupos.....	173
Figura 26: Modelo de decisão PROMETHEE com o RATIO.....	174

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Grupos de palavras-chave.....	53
Tabela 2: Pesquisas por grupos de palavras-chave.....	54
Tabela 3: Publicações na área de ASG por ano e periódico.....	60
Tabela 4: Temas e metodologias de pesquisa nos artigos publicados sobre ASG. ....	64
Tabela 5: Impactos ASG e análise crítica.....	70
Tabela 6: Oportunidades para estudos futuros sobre ASG.....	72
Tabela 7: Apresentação tabular dos resultados do PROBAST.....	73
Tabela 8: Número de trabalhadores e tamanhos amostrais de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	86
Tabela 9: Impactos ASG de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	87
Tabela 10: Valores dos Coeficientes de Validade de Conteúdo.....	91
Tabela 11: Coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald, aplicados em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	93
Tabela 12: Teste não paramétrico de Spearman aplicados aos dados dos questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	93
Tabela 13: Instrumento de pesquisa e multicolinearidade VIF e GVIF (<10), aplicados em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	94
Tabela 14: Coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.....	95
Tabela 15: Teste não paramétrico de Spearman, aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	95
Tabela 16: Multicolinearidade VIF e GVIF (<10) aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	95
Tabela 17: Caracterização dos respondentes dos questionários das duas empresas sobre ASG. ....	96
Tabela 18: Análise descritiva das informações dos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	97
Tabela 19: Teste da esfericidade de Bartlett e teste KMO aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	97
Tabela 20: Cargas fatoriais por variável (unidimensional) aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil. ....	98

Tabela 21: Parâmetros estimados da percepção dos trabalhadores de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil em relação a parâmetros ASG. ....	99
Tabela 22: Escala dos graus de dificuldade na percepção sobre ASG baseado nos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.....	103
Tabela 23: Proporção x Percepção sobre ASG em duas empresas do ramo de eletricidade do Brasil.....	104
Tabela 24: Número de trabalhadores de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil e tamanho da amostra. ....	126
Tabela 25: Instrumento de pesquisa utilizado para avaliação da percepção sobre ASG em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil (questionário).....	127
Tabela 26: Análise de conteúdo dos questionários aplicados a trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG. ....	134
Tabela 27: Respostas dos trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG. ....	134
Tabela 28: Coeficientes $\alpha$ de Cronbach e $\omega$ de McDonald aplicados a respostas de trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG. ....	135
Tabela 29: Cargas fatoriais por variável (unidimensional) aplicados a respostas de trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG. ....	135
Tabela 30: Estatística descritiva dos respondentes ao questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	136
Tabela 31: Análise fatorial (multidimensional).....	139
Tabela 32: Parâmetros de ajuste baseado em dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	141
Tabela 33: Objetivos e critérios.....	144
Tabela 34: Matrizes de consequências dos dez problemas analisados baseados no questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	146
Tabela 35: Ranking dos critérios para estabelecimento dos pesos ROC baseado no questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil. ....	148
Tabela 36: Classificações dos dez modelos originados dos questionários sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.....	150
Tabela 37: Estatísticas descritivas dos entrevistados. ....	166

Tabela 38: Instrumento de pesquisa (questionário).....	168
Tabela 39: Valores de Cargas fatoriais (F) e confiabilidade composta (CR).....	172
Tabela 40: Objetivos e critérios.....	176
Tabela 41: Estabelecendo a Classificação dos Critérios. ....	177
Tabela 42: Segunda etapa do procedimento do RATIO do swing. ....	177
Tabela 43: Rankings dos oito modelos dos itens críticos de um sistema ASG.....	178
Tabela 44: Comparações pareadas entre grupos.....	179

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AC - Análise de *Cluster*

ACC - Análise de Correlação Canônica

ACP - Análise de Componentes Principais

ADMC - Análise de Decisão Multicritério

AF - Análise Fatorial

AHP - Processo de Hierarquia Analítica

ANP - Processo de Rede Analítica

AMG - Análise Multigrupo

ANOVA - Análise Multivariada de Variância

AP - Análise Paralela

ASG - Ambiental, Social e Governança

AVE - Variância Média Extraída

CEN - Critério de Entropia Normalizada

CIA - Critério de Informação *Akaike*

CIB - Critério de Informação Bayesiano

CR - Confiabilidade Composta

CVC - Coeficiente de Validação de Conteúdo

EN - Entropia Normalizada Estatística

DM – Tomador de Decisão

DIF - Funcionamento Diferencial dos Itens

GVIF - Fator de Inflação de Variância Generalizada

HQ - Critério de Hannan-Quinn

INF - Índice Não *Fuzzy*

ISO - *International Standard Organization*

JCR - *Journal Citation Report*

KMO - *Kaiser-Meyer-Olkin*

LnL - *Log probabilidade*

MDL5 - Comprimento mínimo de descrição com fator 5

MEE-MPQ - Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais

NEC - Critério de Entropia Normalizada

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
OIT - Organização Internacional do Trabalho  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PRI - Princípios para Investimentos Responsáveis  
PRISMA - *Preferred Report Items for Systematic Reviews and Meta-analysis*  
PROBAST - *Prediction Study Trend Risk Assessment Tool*  
PROMETHEE - *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations*  
ROB - Risco de Viés  
RSL - Revisão Sistemática da Literatura  
SD - *Science Direct*  
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
TD - Tomador de Decisão  
TRI - Teoria de Resposta ao Item  
VIF - *Variance Inflation Factor*  
WoS - *Web of Science*

## RESUMO

Nos processos corporativos, a sustentabilidade está sendo cotidianamente debatida. Diferentes pesquisas se concentram nas relações internas e externas propiciadas pelos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG, sigla ESG em inglês). Pressupõe-se que a gestão para a sustentabilidade é um esforço conjunto, tanto dos corpos gestores quanto dos trabalhadores, individualmente, visto que as ações são realizadas em todos os níveis. Isto posto, o principal objetivo desta pesquisa foi propor, validar e aplicar um modelo matemático para mensurar os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte, em consonância com a percepção multidimensional dos trabalhadores. O procedimento metodológico, utilizou uma abordagem multimétodo, iniciou com uma consistente Revisão Sistemática da Literatura (RSL) por meio das diretrizes dos Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA). Em seguida foi utilizado o método estatístico da Teoria de Resposta ao Item (TRI) com o intuito de validar a habilidade do instrumento de coleta de dados, discernindo sobre a robustez de distinção e o grau de dificuldade da compreensão das variáveis observáveis, como também mensurar, através de uma escala, o grau de percepção dos trabalhadores em relação aos impactos dos critérios ASG na sustentabilidade corporativa de duas empresas de grande porte. Por fim, foi feito uso da metodologia estatística de análise multivariada, utilizando-se inicialmente da Análise de *Cluster* para agrupar as variáveis observáveis, posteriormente, foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória para determinar as cargas fatoriais e o percentual de explicação dos itens e, em conclusão, foi implementada a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para mensurar as ligações entre as variáveis latentes e observáveis. Os resultados da pesquisa revelaram vários ganhos importantes e interessantes oferecidos pela integração dos critérios ASG elencados por meio da RSL. O instrumento de pesquisa mostrou-se consistente, por meio do cálculo do Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC), e confiável, por meio dos cálculos dos Coeficientes do *Alpha de Cronbach*, *Ômega de McDonald*. A TRI demonstrou o poder de discriminação das variáveis observáveis, proporcionando uma escala de dificuldade interpretativa. E por fim, o MEE foi estatisticamente significativo (aceitável) e mensurou os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, por meio da perspectiva multidimensional dos trabalhadores. Isto posto, as contribuições deste estudo estão nos aspectos de propor, validar e aplicar uma ferramenta de pesquisa (questionário) e um modelo matemático que mesure os impactos da integração dos critérios ASG, de como realizar uma análise robusta de uma *survey*, de nortear um passo a passo didático da metodologia estatística aplicada e de como orientar a organização a saber como investir em ASG, o que poderá servir de modelo para outras corporações, pois através dessas informações as empresas poderão avaliar e planejar melhor que direção seguir. Ao examinar os impactos dos critérios ASG na sustentabilidade empresarial através da perspectiva dos trabalhadores, a investigação pode fornecer informações valiosas sobre o alinhamento das práticas empresariais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribuindo para a agenda global mais ampla para o desenvolvimento sustentável delineada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável, Análise Multivariada, Análise Fatorial, Teoria de Resposta ao Item, Mínimos Quadrados Parciais, Modelagem de Equações Estruturais.

## ABSTRACT

In corporate processes, sustainability is being debated on a daily basis. Different research focuses on the internal and external relationships provided by Environmental, Social and Governance (ESG) criteria. It is assumed that management for sustainability is a joint effort, both by management bodies and workers, individually, as actions are carried out at all levels. That said, the main objective of this research was to propose, validate and apply a mathematical model to measure the impacts of the integration of ESG criteria on corporate sustainability performance in two large companies, in line with the multidimensional perception of workers. The methodological procedure, used a multi-method approach, began with a consistent Systematic Literature Review (SLR) through the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Next, the statistical method of Item Response Theory (IRT) was used with the aim of validating the ability of the data collection instrument, discerning the robustness of distinction and the degree of difficulty in understanding the observable variables, as well as measuring, using a scale, the degree of workers' perception regarding the impacts of ESG criteria on the corporate sustainability of two large companies. Finally, the statistical methodology of multivariate analysis was used, initially using Cluster Analysis to group the observable variables, subsequently, an Exploratory Factor Analysis was carried out to determine the factor loadings and the percentage of explanation of the items and, in In conclusion, Structural Equation Modeling (SEM) was implemented to measure the links between latent and observable variables. The research results revealed several important and interesting gains offered by the integration of the ESG criteria listed through the SLR. The research instrument proved to be consistent, through the calculation of the Content Validity Coefficient (CVC), and reliable, through the calculations of Cronbach's Alpha and McDonald's Omega Coefficients. IRT demonstrated the power of discrimination of observable variables, providing a scale of interpretative difficulty. And finally, the MEE was statistically significant (acceptable) and measured the impacts of the integration of ESG criteria on corporate sustainability performance, through the multidimensional perspective of workers. That said, the contributions of this study are in the aspects of proposing, validating and applying a research tool (questionnaire) and a mathematical model that measures the impacts of the integration of ESG criteria, how to carry out a robust analysis of a survey, guiding a step-by-step teaching of the statistical methodology applied and how to guide the organization to know how to invest in ESG, which could serve as a model for other corporations, as through this information companies will be able to better evaluate and plan which direction to follow. By examining the impacts of ESG criteria on corporate sustainability through the perspective of workers, research can provide valuable insights into the alignment of business practices with the Sustainable Development Goals (SDGs), contributing to the broader global agenda for sustainable development outlined. by the United Nations (UN).

**Keywords:** Sustainable development, Multivariate analysis, Factor Analysis, Item Response Theory, Partial Least Squares, Structural Equations Modeling.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1 OBJETIVOS .....	27
<i>1.1.1 Objetivo Geral.....</i>	<i>27</i>
<i>1.1.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>27</i>
1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	28
<i>1.2.1 Critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG) .....</i>	<i>28</i>
<i>1.2.2 Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC) .....</i>	<i>30</i>
<i>1.2.3 Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald.....</i>	<i>31</i>
<i>1.2.4 Teoria de Resposta ao Item (TRI).....</i>	<i>33</i>
<i>1.2.5 Análise Multivariada.....</i>	<i>35</i>
<i>1.2.6 Análise de Cluster.....</i>	<i>36</i>
<i>1.2.7 Análise Paralela .....</i>	<i>38</i>
<i>1.2.8 Análise Fatorial.....</i>	<i>39</i>
<i>1.2.9 Modelagem de Equações Estruturais (MEE).....</i>	<i>41</i>
1.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	42
<i>1.3.1 Tipo de Pesquisa.....</i>	<i>42</i>
<i>1.3.2 Local da Pesquisa e População Amostral.....</i>	<i>44</i>
<i>1.3.3 Coleta dos Dados .....</i>	<i>44</i>
<i>1.3.4 Análise dos Dados .....</i>	<i>44</i>
<i>1.3.5 Perfil Ético da Pesquisa .....</i>	<i>45</i>
1.4 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS).....	45
<b>2 INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E DE GOVERNANÇA (ASG): SEUS IMPACTOS NA PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA.....</b>	<b>47</b>
2.1 INTRODUÇÃO .....	47
2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE GOVERNANÇA (ASG) .....	50
2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	51

2.3.1 Procedimento Primário: Metodologia PRISMA .....	52
2.3.2 Critérios de Elegibilidade e Inelegibilidade.....	52
2.3.3 Seleção das Bases de Dados Científicas .....	53
2.3.4 Procedimento de Amostragem .....	53
2.3.5 Análise das Referências .....	56
2.3.6 Análise de Rede .....	56
2.3.7 Análise de Conteúdo.....	56
2.3.8 Procedimento Secundário: Análise Crítica (interpretativa) .....	57
2.3.9 Risco de Viés.....	57
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	58
2.4.1 Contemporaneidade dos Critérios ASG.....	58
2.4.2 Visão geral da Literatura .....	59
2.4.3 Tópicos de Pesquisa: As Principais Metodologias .....	63
2.4.4 Análise Crítica .....	69
2.4.5 Risco de Viés.....	73
2.5 CONCLUSÕES.....	74
<b>3 COMO AS ORGANIZAÇÕES PODEM MEDIR A INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E DE GOVERNANÇA (ASG)? VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM PARA CAPTAR A PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES .....</b>	<b>76</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	76
3.2 EMBASAMENTO TEÓRICO.....	80
3.2.1 Critérios ASG.....	80
3.2.2 Estudos Anteriores sobre Medição dos Critérios ASG.....	82
3.2.3 Escala Likert e TRI .....	83
3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	86
3.3.1 RSL e Critérios de Seleção dos Especialistas .....	87
3.3.2 Amostra Analisada .....	88
3.3.3 Procedimentos Estatísticos.....	89

3.4 RESULTADOS.....	91
3.4.1 <i>Validação de Conteúdo pelos Especialistas</i> .....	91
3.4.2 <i>Estudo Piloto</i> .....	92
3.4.3 <i>Pesquisa na Íntegra</i> .....	95
3.4.4 <i>Avaliação da Dimensionalidade do Instrumento</i> .....	97
3.4.5 <i>Avaliação Multigrupo do Instrumento</i> .....	99
3.4.6 <i>Ancoragem dos Itens e Determinação do Nível de Percepção dos Trabalhadores</i> .....	102
3.5 DISCUSSÃO.....	104
3.6 CONCLUSÕES.....	109
<b>4 ANÁLISE EMPÍRICA DAS PERCEPÇÕES DOS TRABALHADORES SOBRE OS IMPACTOS ASG NO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA: UMA INOVAÇÃO METODOLÓGICA QUE COMBINA OS MÉTODOS MEE-MQP, PROMETHEE-ROC E FIMIX-PLS .....</b>	<b>112</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	112
4.2 REVISÃO DA LITERATURA.....	116
4.2.1 <i>Crítérios Ambiental, Social e de Governança (ASG)</i> .....	116
4.2.2 <i>Sustentabilidade Corporativa</i> .....	118
4.2.3 <i>Modelagem de Equações Estruturais (MEE)</i> .....	119
4.2.4 <i>Análise Multigrupo em MEE-MQP</i> .....	122
4.2.5 <i>Método PROMETHEE-ROC</i> .....	123
4.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	124
4.3.1 <i>Local da Pesquisa e População Amostral</i> .....	125
4.3.2 <i>Análise de Conteúdo</i> .....	126
4.3.3 <i>Estudo Piloto</i> .....	129
4.3.4 <i>Pesquisa na Íntegra</i> .....	130
4.3.5 <i>Dimensionalidade do Instrumento de Pesquisa</i> .....	130
4.3.6 <i>Construção dos Modelos Teórico e Confirmatório</i> .....	131
4.4 RESULTADOS.....	133
4.4.1 <i>Estudo Piloto</i> .....	135

4.4.2 Estudo Completo.....	136
4.4.3 Dimensões do Instrumento de Pesquisa .....	137
4.4.4 Modelo Confirmatório MEE-MQP.....	140
4.4.5 Modelo de Decisão Multicritério (MDMC) .....	142
4.4.6 Caracterização do Tomador de Decisão (TD) .....	144
4.4.7 Estruturação dos Objetivos e dos Critérios.....	144
4.4.8 Estabelecimento do Conjunto de Itens ASG.....	145
4.4.9 Estabelecimento do Ranking e Cálculo de Pesos e Critérios.....	147
4.4.10 Avaliação de Itens Críticos Relacionados com os Critérios ASG.....	149
4.4.11 Recomendação Final.....	151
4.5 DISCUSSÃO.....	151
4.6 CONCLUSÃO .....	156
<b>5 VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E O NEXO ENTRE OS CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE GOVERNANÇA (ASG) E A PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA: A INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES.....</b>	<b>158</b>
5.1 INTRODUÇÃO .....	158
5.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	164
5.3 RESULTADOS.....	173
5.4 DISCUSSÃO.....	180
5.5 CONCLUSÃO .....	183
<b>6 DISCUSSÃO GERAL DA TESE .....</b>	<b>186</b>
<b>7 CONCLUSÃO GERAL DA TESE .....</b>	<b>190</b>
7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	192
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>195</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>256</b>

## APRESENTAÇÃO DA TESE

A estrutura desta tese está em concordância com o Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, da Universidade Federal da Paraíba, por meio da resolução nº 79/2013, alterada pela resolução nº 34/2014 do CONSEPE, que trata das diretrizes correspondentes ao desenvolvimento do trabalho final de tese. A Figura 1 apresenta a estrutura da tese.

Figura 1: Estrutura da tese.



Fonte: Próprio autor.

Dividida em seis capítulos, esta tese é escrita em formato de artigos, começando com a Introdução (Capítulo 1), que descreve a conjuntura do assunto, identifica o problema de pesquisa, fornece uma justificativa, destaca a interdisciplinaridade do estudo, bem como as hipóteses e as intervenções metodológicas.

Os Capítulos 2, 3, 4 e 5 constituem os artigos publicados ou em revisão em *journals* indexados em bases de dados científicas e com fator de impacto igual ou maior que 1 (um), a fim de evidenciar a investigação.

Especificamente, o Capítulo 2 destaca a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), relativa aos impactos dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG), que corresponde ao artigo inicial publicado em uma revista com fator de impacto igual a 3.7 (DOI:

[10.1057/s41599-023-01919-0](https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0)). O Capítulo 3 caracteriza um artigo adicional que foi publicado, em uma revista com fator de impacto igual a 12,5, correspondente à validação do questionário por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI) (DOI: [10.1002/bse.3675](https://doi.org/10.1002/bse.3675)).

Outrossim, o Capítulo 4 equivale ao artigo que aborda a interpretação quantitativa dos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro. O artigo encontra-se publicado em uma revista com fator de impacto igual a 12,9 (DOI: [10.1016/j.techfore.2025.124091](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124091)). O Capítulo 5 trata da identificação das variáveis demográficas que mais influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. O artigo se encontra em processo de revisão em uma revista com fator de impacto igual a 1,8.

Por fim, o Capítulo 6 desenvolve a conclusão geral da tese pertinente à totalidade dos capítulos precedentes e seus subsídios para este estudo, assim como, evidencia as limitações da pesquisa e as recomendações para investigações posteriores. Todas as referências estão mencionadas no final da tese para facilitar a leitura. A estrutura de apresentação das referências obedece às normas de cada revista, nos capítulos publicados/a publicar e na parte geral obedece às normas da ABNT.

As escolhas das empresas Control Construções e Engeselt para esta pesquisa científica sobre os impactos da integração de critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) na performance da sustentabilidade corporativa, por meio da perspectiva multidimensional dos trabalhadores, por um profissional/pesquisador com a formação em engenharia elétrica, com especialização em engenharia de segurança no trabalho e mestrado na engenharia de produção e sistemas pode ser justificada por vários motivos, dentre eles: a relevância para o setor elétrico; a presença operacional em vários estados do Brasil pelas empresas; a abordagem interdisciplinar; e o alinhamento com tendências globais de sustentabilidade.

A Control Construções e a Engeselt atuam no setor elétrico brasileiro, o que as tornam diretamente relevantes para a formação e expertise do pesquisador. O foco em empresas do mesmo setor garante que os resultados da pesquisa sejam específicos e aplicáveis ao campo da engenharia elétrica. O fato dessas empresas atuarem em diversos estados do Brasil permite um estudo diversificado e abrangente. Permite ao pesquisador captar variações regionais e compreender como a integração de critérios ASG impacta o desempenho da sustentabilidade corporativa em diferentes contextos, considerando a diversidade socioambiental do país.

A combinação de engenharia elétrica, engenharia de segurança no trabalho e engenharia de produção e sistemas sugere uma abordagem interdisciplinar. Isto é fundamental para estudar de forma abrangente os impactos da integração dos critérios ASG, pois envolve a avaliação de aspectos ambientais, sociais e de governança dentro dos complexos sistemas organizacionais dessas empresas.

A ênfase nos critérios ASG está alinhada com as tendências globais de sustentabilidade e iniciativas de responsabilidade corporativa. A investigação desses aspectos no setor elétrico brasileiro pode oferecer uma perspectiva localizada e, ao mesmo tempo, contribuir para um discurso global mais amplo sobre práticas empresariais sustentáveis.

Isto posto, a escolha do pesquisador pela Control Construções e pela Engeselt para esta pesquisa científica está alinhada com sua experiência, relevância no setor, diversidade regional e o potencial de fazer contribuições significativas para a compreensão dos impactos ASG na performance da sustentabilidade corporativa, especialmente na perspectiva dos trabalhadores do setor elétrico brasileiro.

## ESTRUTURA DA TESE

A literatura sobre critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) é ampla e variada, mas poucos estudos examinaram como os próprios trabalhadores percebem a integração desses critérios à sustentabilidade corporativa. A revisão sistemática começa documentando que a maioria das pesquisas sobre ASG se baseia em bancos de dados corporativos e aplica métodos baseados em regressão para vincular as pontuações ASG a métricas financeiras e de risco. Embora este *corpus* ilumine a prevalência e os impactos em nível macro da adoção de critérios ASG, ele deixa sem resposta a questão em nível micro de como os trabalhadores vivenciam e interpretam essas iniciativas em suas funções diárias. Reconhecendo essa lacuna, passou-se a desenvolver um instrumento especificamente projetado para capturar as percepções dos trabalhadores.

Com base nas deficiências metodológicas identificadas, construiu-se um questionário com 15 itens por meio de uma síntese exaustiva da literatura (Barbosa et al., 2023). Cada item reflete uma prática ASG concreta - abrangendo desde programas de redução de emissões até medidas anticorrupção - e é avaliado em uma escala *Likert* de cinco pontos. Revisores especialistas avaliaram esses itens quanto à clareza, coerência e relevância, gerando coeficientes de validade de conteúdo acima de 0,94, bem acima dos limites comumente aceitos.

Essas etapas de validação garantem que os itens da nossa pesquisa reflitam precisamente os construtos ASG subjacentes antes de submetê-los a uma análise psicométrica avançada.

Para verificar a dimensionalidade e a adequação do questionário à Teoria de Resposta ao Item (TRI), conduziu-se uma análise fatorial exploratória e uma análise paralela. Ambos os métodos convergiram para um único fator dominante - a percepção geral dos trabalhadores sobre a integração ASG - demonstrando que, apesar de sua pluralidade conceitual, as práticas ambientais, sociais e de governança se unem na mente dos trabalhadores em um traço latente unificado. Essa descoberta justificou o uso de um modelo de TRI logística unidimensional e biparamétrica, em vez de abordagens multidimensionais mais complexas.

A aplicação da TRI permitiu estimar dois parâmetros-chave para cada item: discriminação (o quão bem um item diferencia trabalhadores com diferentes percepções ASG) e dificuldade (o nível de percepção latente no qual os respondentes provavelmente endossaram categorias de resposta mais elevadas). Os índices de discriminação variaram de 1,61 a 3,65 - substancialmente acima do benchmark de 0,70 - indicando um forte desempenho dos itens. Os limiares de dificuldade segmentaram nitidamente os respondentes em cinco níveis de percepção (do mínimo ao máximo), com 67,9% dos participantes situando-se na faixa de moderada a alta e 85,4% demonstrando clara consciência de que os esforços ASG apoiam a sustentabilidade corporativa. Esses resultados confirmam a precisão e a interpretabilidade do nosso instrumento.

Após estabelecer uma ferramenta de mensuração confiável, modelou-se como a percepção ASG se relaciona com os resultados mais amplos de sustentabilidade usando a Modelagem de Equações Estruturais por Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM). Especificamos um construto de "percepção ASG" de segunda ordem, sustentado por três dimensões de primeira ordem (Ambiental, Social e Governança). Os índices de ajuste foram robustos - a confiabilidade composta excedeu 0,70, a variância média extraída ultrapassou 0,50, os fatores de inflação da variância permaneceram abaixo de 10 e os critérios Fornell-Larcker e HTMT confirmaram a validade discriminante - demonstrando que o modelo teórico captura com precisão a interação entre a percepção ASG e o desempenho em sustentabilidade.

Para revelar a heterogeneidade em nossa amostra, aplicou-se a segmentação FIMIX-PLS, que revelou sete grupos distintos de trabalhadores, cada um priorizando diferentes facetas ASG. Por exemplo, um segmento classificou as iniciativas ambientais como primordiais, enquanto outro enfatizou os controles de governança. Esses perfis diferenciados se alinham à teoria das partes interessadas, que postula que papéis, responsabilidades e valores individuais moldam as preocupações ASG. Reconhecer essa diversidade permite que as organizações

adaptem as estratégias ASG às necessidades e prioridades específicas de diferentes segmentos da força de trabalho.

Por fim, contrastou-se a abordagem de questionário com os sistemas tradicionais de classificação e ranqueamento. Ao contrário dos índices estáticos, este instrumento é personalizável, inclusivo das partes interessadas e capaz de capturar tanto classificações quantitativas quanto nuances qualitativas ao longo do tempo. Sua aplicabilidade longitudinal permite que as empresas monitorem as mudanças nas percepções dos funcionários à medida que os programas ASG evoluem. No entanto, manter a confiabilidade exige validação contínua e aplicação transparente para mitigar potenciais vieses. No geral, essa progressão didática - desde a identificação de lacunas em pesquisas existentes, passando pelo rigoroso desenvolvimento de instrumentos e validação psicométrica, até à modelagem e segmentação avançadas - fornece um roteiro abrangente, porém detalhado, para compreender e alavancar as percepções dos trabalhadores na sustentabilidade corporativa orientada por critérios ASG.

## **1 INTRODUÇÃO**

A integração dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG, sigla *ESG* em inglês) tem sido uma questão gradativamente mais relevante na atualidade devido ao aumento da conscientização sobre as responsabilidades das empresas em relação ao meio ambiente e à sociedade (Shalhoob and Hussainey, 2023). Essa integração tem como objetivo garantir que as corporações estejam situadas com as expectativas e preocupações dos investidores, reguladores e da sociedade em geral (Maybee et al., 2023).

Os critérios ASG versam sobre o conjunto de práticas organizacionais que consideram em seu contexto fatores ambientais, sociais e de governança, com vistas ao alcance da sustentabilidade corporativa a longo prazo (Sultana et al., 2018). A proporcionalidade dessas três vertentes na gestão dos negócios, tem o propósito de analisar as operações de forma holística, não se limitando, meramente, aos aspectos econômicos e financeiros (Cek and Eyupoglu, 2020). Nesse sentido, os preceitos econômico, transparência e ética se articulam buscando assegurar a competitividade e a perdurabilidade de uma organização (Oncioiu et al., 2020).

Conhecidos também como investimentos sustentáveis, socialmente responsáveis e de impacto administrativo, entre outras nomenclaturas, as decisões por meio dos critérios ASG são uma forma de assessorar os investidores a analisar as companhias sob o ponto de vista de suas iniciativas e comprometimento com o meio ambiente, com as questões sociais e de governança, podendo ser aplicados internamente, na gestão da empresa, ou externamente (Du Rietz, 2018).

Além disso, a integração dos critérios ASG, que são indissociáveis, também é importante para atender às expectativas dos *stakeholders*, que paulatinamente procuram investimentos mais responsáveis. Ao incorporar os critérios ASG em todas as fases da gestão de negócios as empresas e investidores podem demonstrar seu compromisso com questões ambientais, sociais e de governança e ajudar a proteger e maximizar seu potencial de retorno a longo prazo (Zhao et al., 2023).

Isto posto, torna-se progressivamente mais relevante para as organizações, trabalhadores e clientes, a adequação corporativa às políticas e práticas relacionadas aos critérios ASG. A qualidade dessa adequação tem persuadido incisivamente em como as corporações são percebidas e como os indicadores de desempenho e integração estão sendo utilizados como forma de analisar, não somente o desempenho financeiro de uma companhia, mas também o seu papel na sociedade (Beretta et al., 2019).

Por exemplo, uma empresa que não gerencia questões ambientais pode enfrentar riscos regulatórios, enquanto uma empresa que não valoriza seus funcionários pode enfrentar dificuldades para atrair e reter talentos. Isso significa que os critérios ASG devem ser considerados desde a estratégia de negócios, como decisões de investimento, até as práticas de gestão de risco (Cicchello et al., 2022; Zhao et al., 2023).

Embora os indicadores ASG possam variar conforme a região, mercado e domínio de atuação das corporações, é inegável a existência de um conjunto de melhores práticas que despontou e vem se aperfeiçoando no mundo corporativo (Khalid et al., 2021).

Dessa forma, um exemplo de práticas ASG pode ser observado por meio dos Princípios para Investimentos Responsáveis (PRI), criados por iniciativa de investidores em parceria com a Iniciativa Financeira do Programa da Organização das Nações Unidas (ONU) para o Meio-Ambiente (UNEP FI) e o Pacto Global da ONU, com o objetivo de nortear o mercado na busca pela sustentabilidade corporativa responsável (Bauckloh et al., 2021; Naffa and Fain, 2020).

A sustentabilidade corporativa é a abordagem que as organizações têm em relação à sua atuação no mundo e aos impactos ambiental e social que elas causam. Ela se concentra na responsabilidade social das companhias, visando garantir que seus negócios sejam seguidos de forma ética e responsável, considerando não apenas a maximização dos lucros, mas também os impactos ambientais e sociais de suas ações. Isso inclui a gestão de recursos, a proteção do meio ambiente, a garantia de direitos humanos e a promoção de uma economia mais justa e equilibrada. A sustentabilidade corporativa é vista como uma forma de garantir a continuidade dos negócios no longo prazo, além de contribuir para o bem estar da sociedade e do planeta (Matakanye et al., 2021; Rajesh and Rajendran, 2020a).

Portanto, a melhor forma de descobrir se determinada empresa é sustentável é avaliar seu desempenho pelos critérios ASG. Do mesmo modo, a melhor forma de uma organização ser sustentável é colocando em prática os critérios ASG na estratégia de negócios (Huang, 2021; Wong et al., 2022).

Na dimensão Ambiental deve-se analisar como a corporação se comporta em relação à minimização da liberação de carbono e o uso adequado dos recursos naturais, implantação de políticas de reciclagem e gestão de resíduos, e adoção de ações com vistas a mitigar os impactos ambientais de suas operações, acarretando na identificação de oportunidades para reduzir sua pegada ambiental (reduzindo as emissões de gases de efeito estufa, melhorando a eficiência energética, minimizando o desperdício e promovendo práticas sustentáveis em toda a cadeia de suprimentos) (Rajesh, 2020).

Já a dimensão Social abrange as questões da relação da companhia com seus trabalhadores, fornecedores, parceiros, clientes e com as comunidades nas quais atua. Inclui ainda aspectos como apoio à diversidade e à não discriminação de qualquer grupo social, ações para a extinção das disparidades salariais entre gêneros, a igualdade de oportunidades, o desenvolvimento profissional dos trabalhadores e, ainda, a proteção das comunidades, seja no ambiente de trabalho ou nas esferas públicas. Por exemplo, as empresas podem contribuir para melhorar as condições laborais e os padrões trabalhistas, aumentar o acesso à educação e à saúde para funcionários e comunidades, e apoiar iniciativas de diversidade e inclusão (De Masi et al., 2021; Li and Wu, 2020).

Por fim, na dimensão Governança, as empresas devem se atentar às questões relacionadas com as suas lideranças, os seus controles internos, a remuneração dos executivos, as auditorias e os direitos dos acionistas, que podem ser exemplificadas com a adoção de políticas e práticas (efetivas e assertivas) anticorrupção e suborno, bem como toda e qualquer ação que vise a transparência e responsabilidade nos negócios realizados permitindo que as corporações sejam avaliadas em termos de sua capacidade de gerir seus negócios de maneira eficiente e responsável, garantindo a confiança dos investidores e da sociedade em geral (Cek and Eyupoglu, 2020).

A incorporação de critérios ASG às práticas de sustentabilidade corporativa também pode ter um impacto positivo no desempenho financeiro de uma organização. Isso pode incluir maior valor de mercado, melhor reputação da marca e risco reduzido de penalidades financeiras e ações legais. Além disso, o investimento em iniciativas ASG pode resultar em economia de custos, maior eficiência operacional e maior inovação (Jain and Tripathi, 2023).

No geral, incorporar os critérios ASG às práticas de sustentabilidade corporativa pode levar a melhores resultados ambientais, sociais, de governança e financeiros, e pode ajudar as companhias a criar valores de longo prazo para seus *stakeholders* (Bosi et al., 2022).

Fundamentando essa afirmação, no Capítulo II desta tese, foi elaborada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para estruturar as vantagens e influências derivadas da incorporação e da integração dos critérios ASG às práticas e à performance da sustentabilidade corporativa. Foram considerados 49 artigos e os resultados expuseram que as organizações que integraram os critérios ASG obtiveram maiores benefícios quando comparadas com as companhias que não os integraram.

Dessa forma, as práticas ASG não podem ser encaradas apenas como um custo, visto que elas podem trazer benefícios para a companhia e ser uma vantagem competitiva em

relação aos concorrentes (Barbosa et al., 2021; Zhang et al., 2021).

Não obstante, a necessidade de um campo de pesquisa inovador e coerente centrado nos critérios ASG aumenta à medida que os problemas ambientais, sociais e de governança se intensificam em todo o mundo (Vanderley, 2020).

Constatou-se também, por meio da RSL, que a literatura já discutiu a situação da pesquisa, de forma qualitativa e quantitativa, no que concerne aos critérios ASG através do prisma das corporações, geralmente no contexto de tentar melhorar a capacidade de resolução de problemas do campo em relação às preocupações e práticas das companhias, como é o caso da investigação de Baumgartner e Rauter (2017), que trata sobre as perspectivas estratégicas da gestão da sustentabilidade corporativa para desenvolver uma organização sustentável, a fim de estimular a integração dos critérios ASG nas atividades e técnicas empresariais.

Esta interpretação restrita é criticada por vários estudiosos como sendo insuficientemente analítica, bem como carente de uma apreciação rigorosa das bases históricas da interação humano-ambiente, evidenciando a percepção do trabalhador (Bryant and Wilson, 1998; Herghiligi et al., 2019).

Por conseguinte, a lacuna que este estudo se propôs a satisfazer consistiu na proposição, validação e aplicação de um instrumento de pesquisa, bem como de um modelo matemático, incumbidos de mensurar e interpretar qualitativamente e quantitativamente (respectivamente) os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, com ênfase no *Triple Bottom Line*, considerando a perspectiva multidimensional dos trabalhadores, haja vista, que nenhum estudo (do conhecimento do autor desta tese) até o momento convergiu nesse sentido.

Isto posto, surgiu então a indagação: é possível propor, validar e aplicar um instrumento de pesquisa, bem como de um modelo matemático, capazes de mensurar e interpretar qualitativamente e quantitativamente, respectivamente, os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro de acordo com a perspectiva multidimensional dos trabalhadores?

Com o intuito de sanar o problema deste estudo, foi desenvolvido um questionário (instrumento de pesquisa) com 15 variáveis observáveis, com base nas respostas da RSL ora mencionada.

Sendo assim, e com o propósito de validar o questionário, no Capítulo III desta tese, executou-se a metodologia estatística da Teoria de Resposta ao Item (TRI), a qual observa as características de cada item relativamente a sua capacidade de discernimento e o nível de

adversidade de percepção dos trabalhadores para cada item da ferramenta de pesquisa (Nunes et al., 2008).

Não obstante, observando ainda a lacuna de pesquisa, as seguintes hipóteses foram propostas:

- Hipótese 1: o instrumento de pesquisa proposto é consistente, confiável, válido e capaz de mensurar, de forma multidimensional, a percepção do trabalhador (traço latente) sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa;
- Hipótese 2: o trabalhador percebe uma relação positiva entre a performance da integração dos critérios ASG e a sustentabilidade corporativa de forma multidimensional.

Por conseguinte, o principal objetivo desta tese foi propor, validar e aplicar um instrumento de pesquisa, bem como um modelo matemático, capazes de mensurar e interpretar qualitativamente e quantitativamente (respectivamente) os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro, em consonância com a percepção multidimensional dos trabalhadores.

### 1.1 OBJETIVOS

#### *1.1.1 Objetivo Geral*

O objetivo geral deste estudo foi propor, validar e aplicar um instrumento de pesquisa, bem como um modelo matemático, capazes de mensurar e interpretar qualitativamente e quantitativamente, respectivamente, os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro, em consonância com a percepção multidimensional dos trabalhadores.

#### *1.1.2 Objetivos Específicos*

Esta pesquisa desenvolveu os objetivos específicos nos 4 artigos que compuseram esta tese:

- a) Explorar a literatura sobre os impactos na performance da sustentabilidade corporativa estimulados pela integração dos critérios ASG;

- b) Propor, validar e aplicar um instrumento de pesquisa multidimensional para mensurar qualitativamente os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa;
- c) Propor, validar e aplicar um modelo matemático para interpretar quantitativamente os impactos na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro estimulados pela integração dos critérios ASG, por meio da perspectiva multidimensional dos trabalhadores;
- d) Identificar as variáveis demográficas que mais influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

### 1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta fundamentação teórica discorre sobre os conteúdos indispensáveis pertinentes a este estudo. Refere-se acerca das concepções, dos aprimoramentos e das interpretações dos critérios ASG. Explana sobre o Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC), como também descreve sobre os coeficientes de confiança do instrumento de pesquisa, *Alfa de Cronbach* e *Ômega de McDonald*. Faz referência à metodologia estatística da TRI, discorre sobre a Análise Multivariada, demonstrando sua solidez, significância, método de respaldo das informações qualitativas, dentre outros. Versa também no que se refere à Análise de Agrupamento, à Análise Paralela, à Análise Fatorial e, por fim, à Modelagem de Equações Estruturais (MEE), técnicas utilizadas nesta tese para analisar os dados pesquisados.

#### ***1.2.1 Critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG)***

A questão da conformidade Ambiental, Social e de Governança (ASG) tem recebido atenção considerável na sociedade nos últimos anos. Os investidores preocupados com a sustentabilidade corporativa têm confiado nos critérios ASG para rastrear oportunidades de investimento que atendam à sua agenda sustentável (Nitescu and Cristea, 2020).

Os critérios ASG são uma medida para obter transparência sobre a respectiva performance de uma empresa e um meio de comunicação para as partes interessadas, como acionistas ou investidores, funcionários, clientes ou comunidades (C. Li et al., 2022). Muitas vezes eles são criados para comunicar o que a organização quer ser. No entanto, os critérios

ASG são ferramentas úteis tanto para a corporação relatora quanto para as partes interessadas e sua divulgação voluntária é claramente um indicador da importância das questões ASG em uma companhia (Rezaee et al., 2023).

O critério Ambiental se refere a práticas sustentáveis e responsáveis relacionadas ao meio ambiente, tais como gestão de resíduos, emissão de gases de efeito estufa, uso de energia renovável, entre outros (Shaikh, 2021). O critério Social se refere a práticas relacionadas ao bem-estar dos trabalhadores, à diversidade e inclusão, à segurança no trabalho, aos direitos humanos e às relações com as comunidades em que a empresa está presente (Ribeiro, 2023). E, o critério Governança se refere à qualidade da gestão e transparência da empresa, incluindo a estruturação de governança corporativa, a ética nos negócios, a prestação de contas aos *stakeholders*, a efetividade do conselho administrativo e a gestão de riscos (Dogru et al., 2022).

A integração dos critérios ASG é importante porque as organizações que adotam práticas responsáveis em relação ao meio ambiente, sociedade e governança tendem a ter uma melhor reputação, menor risco de exposição a litígios e sanções, maior capacidade de atrair e reter talentos, além de possivelmente gerar um melhor retorno financeiro no longo prazo (Ashraf et al., 2022).

Está cada vez mais claro que a performance financeira a longo prazo de uma empresa está estreitamente ligada a questões ambientais, sociais e de governança. Além disso, a integração dos critérios ASG também é importante para atender às expectativas dos investidores, que gradativamente procuram investimentos responsáveis e sustentáveis (Ahmad et al., 2023).

As empresas que publicam informações ASG por meio de um programa de divulgação voluntário melhoraram a performance da sustentabilidade corporativa porque a publicação incentiva as corporações a gerenciar melhor seus problemas sobre sustentabilidade (Tsang et al., 2023).

Os critérios ASG para empresas classificadas individualmente permitem que os investidores e outras partes interessadas tenham uma medida objetiva da performance da sustentabilidade corporativa das organizações ao longo do tempo em relação aos seus pares (Landi et al., 2022). Globalmente, as corporações têm se esforçado para incorporar os critérios ASG em suas práticas diárias de investimento e tomada de decisões. O desempenho ASG é percebido pelos investidores como uma forma confiável de comunicação institucional para transmitir boas práticas de governança (Luque-Vílchez et al., 2023).

Portanto, as companhias têm motivação para melhorar continuamente sua performance na sustentabilidade corporativa por meio dos critérios ASG. Uma queda na classificação ASG devido a razões como a violação de leis ambientais pode afetar negativamente o desempenho das ações. Além disso, estudos mostraram que empresas com altos compromissos de responsabilidade social corporativa tendem a ter um desempenho melhor durante o período de alta incerteza econômica. Isso sugere a existência de valor de seguro da reputação ASG (por exemplo, acesso contínuo a capital externo) durante um período de crise (Feng et al., 2022; Zhai et al., 2022).

### *1.2.2 Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC)*

O Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC) é um índice estatístico utilizado para avaliar a validade do conteúdo de um instrumento de medida, como um questionário, teste ou escala. Ele é usado para determinar se o conteúdo de um instrumento é relevante e adequado para avaliar a variável que se deseja medir. É adequado para medir a construção teórica ou conceito que se pretende mensurar (Hernandez-Nieto, 2002).

O processo de validação de conteúdo pode incluir a revisão do conteúdo por especialistas na área em que se deseja medir, bem como a realização de entrevistas com os participantes para determinar se os itens do instrumento de medição são relevantes e compreensíveis (Pacanaro et al., 2021).

O CVC é calculado por meio da comparação entre as respostas de um grupo de especialistas sobre a clareza, coerência e relevância de cada item do instrumento com as características da população-alvo. Esses especialistas avaliam o conteúdo do instrumento em relação à validade de construto, isto é, se os itens estão medindo o que se espera que eles meçam, e a validade de critério, que envolve a relação entre as pontuações do instrumento e um critério externo (Silveira et al., 2018).

O CVC é uma medida importante para garantir que um instrumento de medida seja confiável e válido, o que é fundamental para assegurar que as conclusões derivadas a partir do uso desse instrumento sejam precisas e confiáveis. Portanto, o CVC se refere a uma medida ou índice usado para avaliar a validade de conteúdo de um instrumento de medição (Rodrigues et al., 2021).

### 1.2.3 Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald

Os questionários de pesquisa são ferramentas comumente empregadas em pesquisas científicas, fornecendo informações valiosas sobre várias práticas organizacionais e métricas de desempenho (Fairclough and Thelwall, 2022). Garantir a confiabilidade desses instrumentos é indispensável para apoiar a tomada de decisões, conduzir práticas, políticas e estratégias destinadas a enfrentar os desafios prementes com base em evidências (Rivera-Andrade et al., 2022).

A consistência interna de um questionário mede o grau de inter-relação entre seus itens. Comumente avaliada usando os coeficientes do *alfa de Cronbach* e do *ômega de McDonald*, a alta consistência interna significa que o questionário captura um conjunto coeso de construtos (Scoppetta et al., 2021). Um instrumento confiável com forte consistência interna garante que todos os itens do questionário contribuam substancialmente para a avaliação das informações (Hammouri et al., 2022).

O *alfa de Cronbach* é um indicador numérico que quantifica até que ponto um conjunto de itens ou perguntas em um instrumento de medição avalia consistentemente uma construção ou característica específica (Cronbach, 1951). Ele quantifica a confiabilidade do instrumento avaliando o grau em que os itens estão inter-relacionados e compartilham a variação relacionada ao construto subjacente (Laksmi et al., 2022). É derivado das intercorrelações médias de todos os itens do instrumento. O coeficiente é calculado de acordo com a Equação I:

$$\alpha = (k / (k - 1)) * (1 - \Sigma (\sigma^2_i) / \sigma^2_t) \quad (\text{Equação I})$$

Em que:

$\alpha$  = coeficiente *alfa de Cronbach*

k = Número de itens no instrumento

$\sigma^2_i$  = Variância do item i

$\sigma^2_t$  = Variância da pontuação total de todos os itens

O *alfa de Cronbach* varia entre 0 e 1. Valores mais altos de alfa indicam maior consistência interna entre os itens, implicando que o instrumento está medindo efetivamente o construto pretendido (Cronbach, 1951). Normalmente, um limite de 0,70 é considerado o valor alfa mínimo aceitável para a maioria dos estudos de pesquisa. No entanto, valores alfa acima

de 0,80 são desejáveis para maior precisão e confiança do instrumento (Abunada et al., 2022).

Embora o *alfa de Cronbach* seja uma ferramenta valiosa, é essencial reconhecer suas limitações. O coeficiente assume que todos os itens do instrumento medem o mesmo construto subjacente, o que nem sempre é o caso. Além disso, o alfa é influenciado pelo número de itens; escalas menores podem produzir valores de alfa mais baixos, mesmo que sejam conceitualmente sólidos (Agbo, 2010). Os pesquisadores devem ter cuidado ao interpretar os valores alfa e considerar outras medidas de confiabilidade, como confiabilidade do teste do *ômega de McDonald*.

O coeficiente *ômega de McDonald* é um índice estatístico que avalia a confiabilidade da consistência interna de um instrumento de medida multidimensional. Ao contrário do *alfa de Cronbach*, que é adequado para escalas unidimensionais, o *ômega de McDonald* é projetado especificamente para instrumentos com múltiplos fatores inter-relacionados, tornando-o particularmente adequado para construções complexas que envolvem diferentes facetas (Goodboy and Martin, 2020).

O cálculo do *ômega de McDonald* envolve dividir a variância da pontuação total em dois componentes: a variância comum compartilhada por todos os fatores (dimensões) e a variância única específica de cada fator (Wang and Stanley, 1970). A fórmula é calculada de acordo com a Equação II:

$$\omega = (\sum \lambda^2_i) / (\sum \lambda^2_i + \sum \delta^2_i + \sigma^2_e) \quad (\text{Equação II})$$

Em que:

$\omega$  = coeficiente *ômega de McDonald*

$\lambda^2_i$  = Variância atribuível ao fator comum  $i$

$\delta^2_i$  = Variância atribuível ao fator único  $i$

$\sigma^2_e$  = Variância residual (variância de erro)

Semelhante ao *alfa de Cronbach*, o *ômega de McDonald* varia de 0 a 1, em que valores mais próximos de 1 indicam maior consistência interna entre as dimensões do instrumento de medida. Um valor de 1 denota consistência interna perfeita, indicando que todos os fatores contribuem igualmente para a construção geral (Viladrich et al., 2017). Os pesquisadores geralmente buscam um valor *ômega* acima de 0,70 para garantir consistência interna aceitável para escalas multidimensionais (Zelviene et al., 2021).

Sua capacidade de contabilizar variações únicas em construções complexas fornece aos pesquisadores estimativas de confiabilidade mais precisas e diferenciadas. Ao empregar o *ômega de McDonald*, os pesquisadores podem melhorar a qualidade dos dados e fortalecer a credibilidade de suas descobertas, promovendo avanços em vários domínios científicos (Wang et al., 2020).

Embora o *ômega de McDonald* ofereça informações valiosas sobre a consistência interna de instrumentos multidimensionais, os pesquisadores devem estar cientes das possíveis limitações. Tamanhos amostrais pequenos ou heterogeneidade excessiva entre as dimensões podem afetar as estimativas de confiabilidade (Viladrich et al., 2017).

### **1.2.4 Teoria de Resposta ao Item (TRI)**

A metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI) é uma poderosa estrutura estatística amplamente utilizada em estudos acadêmicos para analisar e avaliar o desempenho de itens individuais em ferramentas e testes de avaliação (Stover et al., 2019). Oferece uma abordagem sofisticada para compreender a relação entre as habilidades dos respondentes e as características das variáveis observáveis (Vierula et al., 2021).

A TRI modela a relação entre os traços latentes dos indivíduos (por exemplo, percepções, conhecimentos, habilidades, atitudes) e a probabilidade de fornecer respostas específicas a itens individuais em um teste ou questionário (Haroz et al., 2020). Ao contrário da Teoria Clássica de Testes (TCT), a TRI leva em consideração tanto a dificuldade da variável observável quanto a capacidade individual, oferecendo uma análise mais sutil do desempenho do item (Sari and Karaman, 2018).

A utilização da TRI oferece várias vantagens face a TCT, tais como: (a) Medição individualizada - fornece padrões de resposta de itens personalizados para cada respondente, oferecendo precisão de medição personalizada (Bichi and Talib, 2018); (b) Detecção do funcionamento diferencial do item (FDI) - permitem a identificação de vieses de itens em diferentes subgrupos, aumentando a imparcialidade das avaliações (Chae et al., 2019); e (c) Teste adaptável - permite a administração de testes adaptativos, em que os itens subsequentes são selecionados com base no padrão de resposta de um indivíduo, otimizando a eficiência da medição (Shanmugam, 2020).

Os modelos da TRI são construídos sobre a relação probabilística entre o traço latente  $\theta$  (habilidade) e o padrão de resposta a um item. Os modelos mais comumente usados incluem o

modelo logístico de 1 parâmetro (1PL), o modelo logístico de 2 parâmetros (2PL) e o modelo logístico de 3 parâmetros (3PL) (Yurtçu and Güzeller, 2022).

Cada modelo varia em complexidade, acomodando diferentes características das variáveis observáveis e formatos de resposta: (a) Características do item - permite que os pesquisadores estimem os parâmetros das variáveis, como dificuldade, discriminação e parâmetros de predição, fornecendo informações sobre o quão bem um item discrimina entre indivíduos com níveis altos e baixos do traço latente e como o item é desafiador para responder corretamente (Yalçın, 2020); (b) Estimativa de habilidade pessoal - permite a estimativa do nível de traço latente ( $\theta$ ) de um indivíduo com base em seu padrão de resposta em vários itens, garantindo uma representação mais precisa da capacidade de um indivíduo em comparação com os métodos tradicionais de pontuação somativa (Vierula et al., 2021); e (c) Calibração de itens - facilita a calibração de itens em uma escala comum, permitindo a comparação de dificuldades e discriminação de itens em diferentes testes ou ferramentas de avaliação (Jiang et al., 2022).

A TRI encontra amplas aplicações em vários domínios de pesquisa, incluindo avaliação educacional, testes psicológicos, medição da qualidade de vida relacionada à saúde e pesquisa em Ciências Sociais (Lipovetsky, 2021). Sua capacidade de fornecer análise refinada das propriedades do item e habilidades individuais o torna particularmente valioso em testes de alto risco, testes adaptativos e desenvolvimento de escala (Thomas et al., 2018).

Apesar de suas vantagens, a TRI requer tamanhos de amostra maiores para obter estimativas de parâmetros estáveis e necessita de *software* especializado para análise. Além disso, a escolha de um modelo adequado depende das características da ferramenta de avaliação e da natureza do traço latente que está sendo medido (Hurtz, 2022).

A metodologia da TRI serve como uma poderosa estrutura estatística para avaliar o desempenho de itens individuais em pesquisas acadêmicas (Silva et al., 2021). Sua capacidade de modelar a relação probabilística entre traços latentes e respostas a itens oferece aos pesquisadores percepções mais profundas sobre as nuances da medição e aumenta a precisão e a validade dos resultados da pesquisa (Barbosa et al., 2021). Ao alavancar a TRI, os pesquisadores podem avançar nas práticas de medição e contribuir para uma tomada de decisão mais informada em diversas disciplinas acadêmicas (Loiselle et al., 2021).

### ***1.2.5 Análise Multivariada***

A análise multivariada é uma metodologia estatística robusta bastante aplicada na pesquisa científica para explorar a complexa interação entre múltiplas variáveis simultaneamente. Compreender as entrelaçadas relações entre múltiplas variáveis é um aspecto importante da pesquisa acadêmica em diversas disciplinas (Marín-Ortiz et al., 2020). A análise multivariada oferece um kit de ferramentas abrangente para analisar conjuntos de dados complexos com diversas variáveis inter-relacionadas, permitindo que os pesquisadores identifiquem padrões, tendências e associações que, de outra forma, seriam difíceis de discernir usando métodos univariados (Yulianto et al., 2019).

A análise multivariada envolve o exame simultâneo de duas ou mais variáveis em um conjunto de dados para desvendar padrões de associação, causalidade e dependência. Ao considerar diversas variáveis simultaneamente, permite que os pesquisadores tirem conclusões mais abrangentes e holísticas de estruturas de dados complexas (Mun et al., 2019). Abrange uma ampla gama de técnicas, incluindo, entre outras, análise de componentes principais (ACP), análise fatorial, análise de regressão múltipla, análise de correlação canônica (ACC) e análise multivariada de variância (MANOVA). Esses métodos utilizam álgebra linear e operações de matriz para identificar padrões e estruturas subjacentes em dados de alta dimensão (Hair et al., 2012).

Os princípios-chave da Análise Multivariada, são: (a) Redução de dimensionalidade - as técnicas multivariadas geralmente envolvem redução de dimensionalidade, transformando dados de alta dimensão em um espaço de dimensão inferior, mantendo o máximo de informações possível (Papoutsoglou et al., 2019); (b) Identificação de inter-relacionamento - permite que os pesquisadores identifiquem inter-relacionamentos e dependências entre múltiplas variáveis, fornecendo informações sobre sistemas e fenômenos complexos (Das et al., 2018); e (c) Visualização de dados - facilita a visualização de dados reduzindo a complexidade dos dados, permitindo que os pesquisadores interpretem padrões e tendências com mais eficiência (Wang et al., 2018).

A análise multivariada encontra amplas aplicações em vários campos de pesquisa, incluindo Psicologia, Ciências Sociais, Economia, Biologia e Ciências Ambientais. Sua versatilidade a torna adequada para explorar relações complexas em dados de pesquisas, examinar o comportamento do consumidor, investigar interações biológicas, analisar redes sociais, entre outros (Soni et al., 2023).

Suas vantagens, são: (a) Informações abrangentes - fornece uma compreensão holística de estruturas de dados complexas, revelando padrões e associações subjacentes que podem não ser evidentes por meio de métodos univariados (Wu et al., 2022); (b) Eficiência na exploração de dados - ao considerar múltiplas variáveis simultaneamente, os pesquisadores podem explorar com eficiência grandes quantidades de dados, identificando relações importantes com mais eficiência (Grapov and Newman, 2012); e (c) Modelagem Preditiva Aprimorada - técnicas multivariadas aprimoram a precisão e a confiabilidade da modelagem preditiva incorporando vários preditores e interações (Berry et al., 2015).

Embora a análise multivariada seja uma abordagem analítica poderosa, ela requer consideração cuidadosa das suposições de dados, tamanho da amostra e possíveis variáveis de análise. Os investigadores devem ter cuidado ao interpretar os resultados, pois as correlações identificadas não implicam necessariamente causalidade (Leplongeon and Garcea, 2021).

A análise multivariada representa uma ferramenta vital na pesquisa acadêmica, permitindo que os pesquisadores mergulhem na complexidade das inter-relações entre múltiplas variáveis (Das et al., 2018). Aproveitando uma gama diversificada de técnicas, os cientistas podem obter *insights* mais profundos, explorar padrões ocultos e tirar conclusões bem informadas a partir de estruturas de dados intrincadas (Guisset et al., 2019). A aplicação da análise multivariada contribui para o avanço do conhecimento científico e capacita pesquisadores de todas as disciplinas para abordar questões de pesquisa complexas com rigor e sofisticação.

### ***1.2.6 Análise de Cluster***

A análise de *cluster* ou de agrupamento é uma poderosa técnica de aprendizado não supervisionado extensivamente adotada em investigações acadêmicas para agrupar objetos ou pontos de dados análogos com base em suas semelhanças inerentes (Anandarajan et al., 2019). A identificação e agrupamento de objetos ou padrões similares em conjuntos de dados complexos são tarefas essenciais na pesquisa científica (Ocampo and Tolentino-Neto, 2019). Fornece uma estrutura robusta para classificar pontos de informações em *clusters* distintos com base em suas convergências, promovendo a exploração de dados eficaz e a identificação de padrões (Borowiec et al., 2022).

A análise de agrupamento é um procedimento no qual os pontos de dados são particionados em grupos homogêneos, também chamados de *clusters*, com base em sua

semelhança com relação a certos recursos ou atributos (Casa et al., 2021). O objetivo é maximizar a homogeneidade e a heterogeneidade *intracluster*, permitindo que os pesquisadores identifiquem padrões e estruturas significativos em grandes conjuntos de informações (Bora et al., 2019).

Vários algoritmos de agrupamento sustentam a análise de *cluster*, cada um empregando abordagens matemáticas exclusivas (Pang et al., 2020). Os métodos comumente usados incluem agrupamento hierárquico (Rodrigues et al., 2016), agrupamento *k-means* (Hu et al., 2023), agrupamento baseado em densidade (por exemplo, DBSCAN) (Tu et al., 2022), e agrupamento baseado em modelo (por exemplo, modelos de mistura *Gaussiana*) (Laurinec et al., 2019). Esses algoritmos avaliam congruências entre pontos de dados e os atribuem iterativamente a *clusters*.

Os princípios-chave da análise de *cluster*, são: (a) Métricas de distância - depende fortemente de métricas de distância, como distância *Euclidiana*, distância de *Manhattan* ou distância de correlação, para medir a similaridade ou dissimilaridade entre os pontos de dados (Yoo and Kim, 2022); (b) Validação de agrupamento - os investigadores devem considerar técnicas de validação de agrupamento para avaliar a adequação dos resultados dos grupos, incluindo análise de *silhueta*, índice de *Davies-Bouldin* ou índice de *Dunn* (Raju and Kumar, 2016); e (c) Centróide e Medoide - alguns algoritmos de *cluster* utilizam pontos centróide (médio) ou medoide (mais representativo) dentro dos grupos para definir os centros dos *clusters* e otimizar a atribuição dos agrupamentos (Ahmad et al., 2008; Herman et al., 2022).

A análise de agrupamento encontra diversas aplicações em vários domínios de pesquisa, incluindo Ciências Sociais, Marketing, Biologia, segmentação de imagens e reconhecimento de padrões. Os pesquisadores usam a análise de *cluster* para descobrir segmentos de clientes, identificar subtipos de doenças, classificar regiões de imagens e detectar agrupamentos naturais em dados de redes sociais, entre outros (Ocampo and Tolentino-Neto, 2019).

As vantagens da análise de agrupamento, são: (a) Exploração de dados - facilita a exploração de conjuntos de informações grandes e complexos, organizando pontos de dados em grupos significativos, simplificando a interpretação das informações (Marinakis et al., 2011); (b) Reconhecimento de padrões - os cientistas podem identificar padrões ocultos, estruturas e semelhanças entre os pontos de dados, promovendo a descoberta de conhecimento (Li et al., 2013); e (c) Aprendizagem não supervisionada - não requer rótulos predefinidos ou conhecimento prévio, tornando-a adequada para pesquisa exploratória e manipulação de dados não estruturados (Kitahara and Holm, 2018).

Possíveis limitações devem ser levadas em consideração, como a sensibilidade às condições iniciais no agrupamento *k-means*, a sensibilidade ao ruído no agrupamento baseado em densidade e o impacto de dados atípicos na formação do agrupamento (Ye and Liu, 2018). A seleção de um algoritmo de agrupamento apropriado com base nas características dos dados e nos objetivos da pesquisa é necessária para a obtenção de resultados significativos e confiáveis (Lopes and Gosling, 2021).

A análise de *cluster* ou de agrupamento serve como uma técnica essencial de aprendizado não supervisionado na pesquisa acadêmica, permitindo que os pesquisadores descubram estruturas ocultas e semelhanças em conjuntos de dados complexos (Anandarajan et al., 2019). Ao aplicar diversos algoritmos de agrupamento, os investigadores podem identificar padrões e agrupamentos, levando a *insights* e descobertas valiosas em vários domínios de pesquisa (Ocampo and Tolentino-Neto, 2019). A aplicação da análise de *cluster* contribui para o avanço do conhecimento científico e capacita os cientistas a tomar decisões baseadas em dados com precisão e profundidade.

### **1.2.7 Análise Paralela**

A definição da quantidade de dimensões de um instrumento de pesquisa (questionário) depende do objetivo do estudo e das variáveis que se deseja avaliar. Geralmente, a quantidade de dimensões é determinada durante o processo de construção do questionário, que envolve uma série de etapas, como revisão da literatura, definição do objetivo da pesquisa, formulação das questões, pré-teste, análise fatorial, validação e análise paralela (Kılıç et al., 2022).

Uma análise paralela é um tipo de análise de dados que envolve a execução de várias tarefas ou processos em paralelo, simultaneamente, para acelerar o tempo de processamento. Isso é possível através do uso de *softwares* especializados que permitem a divisão do trabalho em várias unidades menores que podem ser processadas em paralelo, em vez de uma única tarefa que deve ser executada sequencialmente (Nishad and Bhargava, 2022).

A análise paralela é comumente usada em situações em que grandes quantidades de dados precisam ser processadas em um curto período. Exemplos incluem análises de dados de questionários, processamento de dados de simulação, análise de tráfego de rede, análise de dados financeiros e muitos outros (Ge et al., 2021).

Para determinar a quantidade de dimensões do questionário, é necessário identificar as variáveis que se deseja avaliar e agrupá-las em categorias relevantes. A análise paralela é uma

técnica estatística comumente usada para identificar as dimensões latentes da ferramenta de pesquisa. Essa técnica permite identificar quais questões estão correlacionadas e agrupá-las em dimensões comuns (Weng and Cheng, 2005).

No entanto, a quantidade de dimensões também pode ser influenciada pelo tamanho do questionário e pelo número de variáveis observáveis em cada dimensão. Um instrumento de pesquisa muito longo ou com muitos itens em uma única dimensão pode levar à fadiga do respondente e diminuir a qualidade das respostas (Allen et al., 2017).

Portanto, é importante equilibrar o número de questões em cada traço latente com o tamanho geral do questionário e o objetivo da pesquisa. Além disso, é importante realizar um pré-teste da ferramenta de pesquisa com um grupo de respondentes para avaliar a clareza e a precisão das variáveis observáveis e garantir que o questionário esteja bem construído e validado (Chen et al., 2013).

### ***1.2.8 Análise Fatorial***

A análise fatorial é uma poderosa técnica estatística amplamente empregada na pesquisa acadêmica para identificar e analisar construtos latentes subjacentes às variáveis observadas. A identificação e medição de construtos subjacentes são componentes essenciais (Ledesma et al., 2019). A análise fatorial oferece uma metodologia versátil para descobrir fatores latentes ou dimensões que influenciam as variáveis observadas, facilitando uma compreensão mais profunda das relações complexas dentro dos dados (Adachi, 2019).

Ao reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados, a análise fatorial fornece informações sobre a variância compartilhada entre os itens, permitindo a identificação dos fatores comuns que influenciam os dados observados. Opera com base na premissa de que os itens podem ser explicados por menos fatores subjacentes (Iantovics et al., 2019). Os pesquisadores usam métodos de extração de fatores, como Análise de Componentes Principais (ACP) ou estimativa de probabilidade máxima, para identificar esses fatores latentes (Allee et al., 2022). Técnicas de rotação fatorial, como rotação *varimax* ou *oblimin*, auxiliam na interpretação das cargas fatoriais (Nguyen and Waller, 2022).

Os princípios-chave da Análise Fatorial, são: (a) Carga fatorial - representam a força e a direção da relação entre cada variável observada e o fator subjacente. Cargas fatoriais altas indicam associações fortes, enquanto cargas baixas implicam conexões fracas (Oliveira et al., 2021); (b) Autovalores e Variância Explicada - os autovalores na análise fatorial indicam a

variância explicada por cada fator extraído (Raykov and Calvocoressi, 2021). Os investigadores costumam usar *scree plots* ou o critério de *Kaiser-Guttman* para determinar o número de fatores a serem retidos (Alsayegh et al., 2022); e (c) Rotação de fator: ajuda a obter estruturas de fator mais simples e interpretáveis, minimizando cargas cruzadas e aprimorando a interpretação do fator (Lara Severino et al., 2019).

A análise fatorial encontra diversas aplicações em vários campos de pesquisa, incluindo Psicologia, Educação, Marketing, Finanças e Saúde. É utilizada para identificar traços de personalidade, validar instrumentos de medição, segmentar as preferências do consumidor, explorar fatores de risco financeiro e avaliar domínios de qualidade de vida, entre outros (Duggan et al., 2018).

Suas vantagens, são: (a) Redução de dimensão - permite a redução da complexidade de grandes conjuntos de dados agrupando variáveis observadas em um número menor de fatores subjacentes (Kesteren and Kievit, 2021); (b) Validação da teoria - permite que os cientistas validem construtos teóricos identificando as dimensões subjacentes que explicam a variância observada (Nicholas et al., 2015); e (c) Medição Aprimorada - ao avaliar os fatores comuns que influenciam as variáveis observadas, a análise fatorial aumenta a exatidão e a precisão dos instrumentos de medição (Barbosa et al., 2023a).

Certos aspectos ao conduzir a análise fatorial devem ser considerados, como adequação do tamanho da amostra, adequação dos dados para análise fatorial (por exemplo, relações lineares) e métodos de rotação apropriados. A interpretação dos fatores requer compreensão teórica e análise crítica, pois os fatores extraídos nem sempre são facilmente interpretáveis (Di Fabio and Peiró, 2018).

A análise fatorial serve como uma ferramenta estatística robusta na pesquisa acadêmica, permitindo descobertas de construtos latentes e discernem relacionamentos complexos em conjuntos de dados (Ledesma et al., 2019). Ao aplicar diversas técnicas de extração e rotação de fatores, pode-se obter uma compreensão mais abrangente dos fatores subjacentes que moldam os dados observados (Adachi, 2019). A aplicação da análise fatorial aumenta a precisão da medição, a validação da teoria e o avanço do conhecimento em vários domínios de pesquisa, contribuindo para o progresso da investigação científica e da tomada de decisões.

### ***1.2.9 Modelagem de Equações Estruturais (MEE)***

Compreender relações complexas entre variáveis é um aspecto fundamental da pesquisa acadêmica em diversas disciplinas (Hallgren et al., 2019). A Modelagem de Equações Estruturais (MEE) oferece uma estrutura analítica versátil para examinar as interdependências entre variáveis observadas e não observadas, permitindo que se teste hipóteses complexas e validem modelos teóricos (Owolabi et al., 2020). É uma poderosa metodologia estatística amplamente utilizada para investigar relações complexas entre variáveis observáveis e traços latentes. Combina análise fatorial confirmatória e análise de regressão múltipla para avaliar as relações entre itens e traços latentes em um modelo abrangente (Barbosa et al., 2023a). Ao integrar modelos estruturais e de medição, a MEE permite que se investigue as propriedades de medição dos itens e os caminhos causais entre construtos latentes.

A MEE é baseada em um sistema de equações lineares que representam as relações entre variáveis observadas e construtos latentes. Especifica as relações hipotéticas por meio de um diagrama de caminho, e o modelo é estimado por meio da máxima verossimilhança ou outros métodos de estimativa (Asparouhov and Muthén, 2023). Os índices de ajuste do modelo, como o teste qui-quadrado, o índice de ajuste comparativo (CFI), a raiz quadrada média do erro de aproximação (RMSEA) e a raiz quadrada média residual padronizada (SRMR), ajudam na avaliação do modelo (Barbosa et al., 2023a).

Os princípios-chave da MEE, são: (a) Modelo de medição - examina as relações entre as variáveis observadas e seus construtos latentes correspondentes, revelando a validade de construto e a confiabilidade dos instrumentos de medição (Wang et al., 2017); (b) Modelo estrutural - investiga as relações causais entre construtos latentes, permitindo que os pesquisadores testem hipóteses teóricas complexas (Cao et al., 2023); e (c) Modificação do modelo - pode ser modificado com base na teoria ou nos índices de modificação para melhorar o ajuste do modelo e garantir uma representação mais precisa dos dados (Mansolf et al., 2020).

A MEE encontra diversas aplicações em vários campos de pesquisa, incluindo Ciências Sociais, Educação, Saúde, Marketing e Finanças. Pode ser utilizada para validar modelos teóricos, avaliar efeitos mediadores e moderadores, avaliar programas de intervenção, analisar a satisfação do cliente e explorar interações psicossociais, entre outros (Hallgren et al., 2019).

Suas vantagens, são: (a) Análise abrangente - permite que se avalie as relações complexas entre variáveis observadas e latentes em um modelo unificado, acomodando várias construções inter-relacionadas (Choudhary et al., 2020); (b) Teste de hipótese: facilita o teste

de hipótese rigoroso, fornecendo uma estrutura para avaliar a significância e a direção das relações causais (Moshagen and Erdfelder, 2016); e (c) Validação de teoria - ao testar modelos teóricos em relação a dados empíricos, a MEE aprimora a validação de construtos teóricos e estruturas teóricas (Demeyer et al., 2010).

Deve-se considerar a adequação do tamanho da amostra, a distribuição dos dados, a identificação do modelo e a possível especificação incorreta do modelo durante a condução da MEE. A interpretação dos resultados requer uma compreensão completa da estrutura teórica e análise crítica do ajuste do modelo (Sharif et al., 2019).

A MEE serve como uma ferramenta analítica versátil e poderosa, permitindo que se examine as relações complexas entre variáveis observadas e latentes (Owolabi et al., 2020). Ao integrar modelos estruturais e de medição, a MEE oferece uma abordagem abrangente para testes de hipóteses, validação de teorias e avanço do conhecimento em diversos domínios de pesquisa (Demeyer et al., 2010). Sua aplicação aumenta a precisão da modelagem causal e contribui para o crescimento da investigação científica, promovendo a tomada de decisão baseada em evidências e o desenvolvimento de políticas (Choudhary et al., 2020).

### 1.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

#### ***1.3.1 Tipo de Pesquisa***

A pesquisa propôs, recorrendo a conceitos e à aplicação prática, analisar, ponderar e mensurar – através de uma consistente e relevante Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a qual foi elaborada com o auxílio da metodologia *Preferred Report Items for Systematic Reviews and Meta-analysis* (PRISMA), por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e por meio de uma Análise Multivariada – os impactos na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro estimulados pela integração dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG), expondo o grau de influência sobre as organizações, em consonância com a percepção multidimensional dos trabalhadores.

A RSL, desenvolvida no estágio introdutório do estudo, foi delimitada em conformidade com o tema de pesquisa e pretendeu contextualizá-lo, diferenciar sobre sua adequação e propiciar um amplo entendimento em relação às questões ASG. Com as respostas obtidas foi viável prover material para a formatação da ferramenta de coleta dos dados (questionário).

Na fase seguinte da tese, foi organizado um debate com especialistas acadêmicos e profissionais em Gestão Ambiental, Gestão Social e Gestão da Qualidade utilizando uma metodologia de validação de conteúdo. O intuito foi avaliar a clareza, a coerência e a relevância dos itens elencados (variáveis observáveis) para o instrumento de pesquisa enumerados por meio da RSL com o auxílio da técnica do Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC) proposta por Hernandez-Nieto (2002), como também possibilitar novas questões específicas do ambiente profissional indispensáveis para o consolidações do estudo.

Posteriormente, o instrumento de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética com o intuito de obter um parecer favorável para apuração das informações do estudo (CAAE 65306522.3.0000.5188).

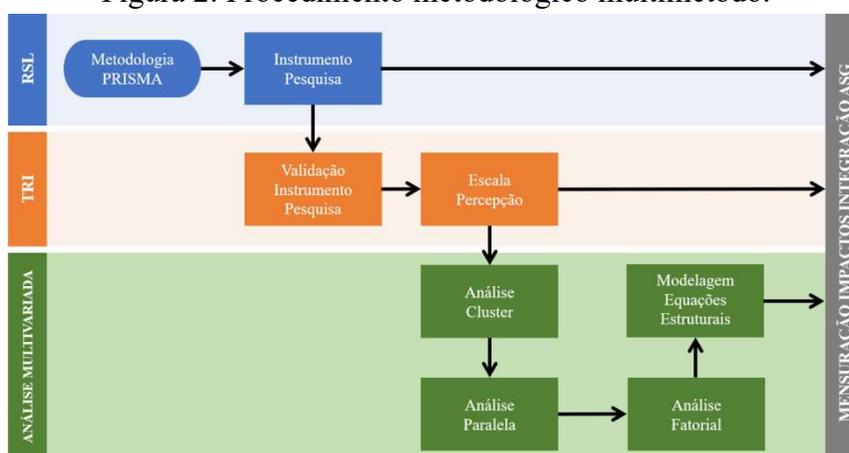
Na etapa subsequente, e só após o parecer favorável do comitê de ética, foi executado um estudo piloto com a intenção de avaliar a consistência e a confiabilidade do instrumento de pesquisa, utilizando os coeficientes do *alfa de Cronbach* e do *ômega de McDonald*.

Na fase posterior, e de posse dos dados coletados na íntegra dos trabalhadores das duas empresas (pesquisa plena), foi observada a capacidade do questionário com o auxílio da TRI, distinguindo a força de especificação e o grau de dificuldade da compreensão dos questionamentos da ferramenta de investigação.

Já no estágio final do estudo foi adotada a metodologia estatística de Análise Multivariada com o desígnio de diferenciar quais os fatores (traços latentes) que mais ocasionaram impactos positivos na performance da sustentabilidade corporativa, por meio da cognição multidimensional dos trabalhadores.

A Figura 2 exibe o procedimento metodológico, no qual foi desenvolvida uma estratégia multimétodo.

Figura 2: Procedimento metodológico multimétodo.



Fonte: Próprio autor.

### ***1.3.2 Local da Pesquisa e População Amostral***

Os critérios de inclusão das empresas foram que fossem de grande porte, do setor elétrico e com sede no estado da Paraíba. Quatro empresas foram convidadas, mas apenas a Control Construções e Engeselt responderam de forma positiva. São duas empresas de grande porte do setor elétrico, com sedes em João Pessoa (PB), e com filiais presentes em diversos estados e em quatro regiões do Brasil, quais sejam: Acre (AC), Alagoas (AL), Ceará (CE), Espírito Santos (ES), Goiás (GO), Mato Grossa (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais (MG), Pernambuco (PE), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande do Norte (RN), Rondônia (RO), São Paulo (SP), Sergipe (SE), Tocantins (TO) e no Distrito Federal (DF). Em processo para obtenção das certificações das ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, as organizações possuem pessoal técnico capacitado e bem treinado, de aproximadamente 3.600 e 1.000 trabalhadores na Control Construções e na Engeselt, respectivamente, dos quais uma amostra representativa dos empregados participaram deste estudo (trabalhadores com idade igual ou maior que 18 anos, que aceitaram voluntariamente participar da pesquisa, de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi o critério de inclusão da amostra).

### ***1.3.3 Coleta dos Dados***

Para coletar dados essenciais, foi realizada uma pesquisa nos domínios relevantes, envolvendo funcionários de vários níveis hierárquicos, incluindo trabalhadores da linha de frente, supervisores, coordenadores e gerentes. Foi aplicado um questionário eletrônico com foco na implementação dos critérios ASG nas organizações.

O instrumento de pesquisa foi desenvolvido de acordo com as implicações observadas na RSL, de forma a observar os aspectos dos diversos níveis dos trabalhadores e a considerar os parâmetros para o aperfeiçoamento do gerenciamento organizacional.

### ***1.3.4 Análise dos Dados***

Após a coleta de dados, as informações adquiridas foram organizadas em planilhas eletrônicas no *Microsoft Excel*® 365 e analisadas com estatística descritiva básica. Além disso, ferramentas de *softwares* como *MINITAB 17 Statistical*, *Factor Analysis Statistical*, *R Project for Statistical* e *SmartPLS* foram empregadas para executar as técnicas da TRI e da Análise

Multivariada (incluindo análise de *cluster*, análise paralela, análise fatorial e MEE). Esses métodos foram utilizados para quantificar os impactos da integração de critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro, por intermédio da percepção multidimensional dos trabalhadores.

### ***1.3.5 Perfil Ético da Pesquisa***

Respeitando a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, foram mantidas as considerações éticas e legais, resguardadas a privacidade, anonimato e demais direitos. As entrevistas com os trabalhadores apenas procederam-se após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos, processo CAAE 65306522.3.0000.5188.

### **1.4 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)**

Esta investigação científica sobre os impactos da integração dos critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) na performance da sustentabilidade corporativa, particularmente por meio da perspectiva multidimensional dos trabalhadores, estar diretamente ligada a vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) delineados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

A pesquisa explora como a integração de critérios ASG afeta a igualdade de gênero nas empresas (ODS 5). Por exemplo, investiga se as práticas sustentáveis contribuem para capacitar as mulheres no local de trabalho, aborda as disparidades de gênero e promove um ambiente de trabalho mais inclusivo.

O estudo avalia como a incorporação de critérios ASG influencia o trabalho digno e o crescimento económico (ODS 8). Examina se as práticas sustentáveis contribuem para o emprego pleno e produtivo, a criação de oportunidades de trabalho digno e o bem-estar económico geral dos trabalhadores.

A investigação explora como a integração ASG impacta a indústria, a inovação e a infraestrutura dentro das empresas (ODS 9). Investiga a resiliência das infraestruturas, a promoção da industrialização sustentável e a promoção da inovação em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável.

A pesquisa analisa como a adoção de critérios ASG contribui para a redução das desigualdades dentro das empresas (ODS 10). Investiga se as práticas sustentáveis abordam as

disparidades em termos de acesso a oportunidades, recursos e benefícios entre os trabalhadores, promovendo assim um local de trabalho mais equitativo.

A investigação avalia como a integração ASG influencia os padrões de consumo e produção responsáveis dentro das empresas (ODS 12). Examina se as práticas sustentáveis levam a uma gestão mais responsável dos recursos, à redução de resíduos e a processos de produção ambientalmente conscientes.

O estudo investiga como a incorporação de critérios ASG contribui para o combate às mudanças climáticas e seus impactos (ODS 13). Avalia se as empresas adotam medidas para reduzir a sua pegada ambiental, mitigar os riscos climáticos e contribuir para a ação climática global.

E a pesquisa explora como a integração de critérios ASG fortalece parcerias e meios de implementação para o desenvolvimento sustentável (ODS 17). Envolve a avaliação dos esforços colaborativos, o envolvimento das partes interessadas e o estabelecimento de parcerias globais para promover os objetivos de sustentabilidade corporativa.

# 2 INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E DE GOVERNANÇA (ASG): SEUS IMPACTOS NA PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA

Este capítulo encontra-se publicado na revista *Humanities & Social Sciences Communications* (DOI: [10.1057/s41599-023-01919-0](https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0)).

## 2.1 INTRODUÇÃO

As argumentações sobre os critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG, sigla em inglês ESG) e sustentabilidade corporativa não são recentes, mas apenas têm auferido robustez nos últimos anos a partir das exigências de uma sociedade contemporânea atenta aos novos padrões de produção e consumo (Nishitani et al., 2021).

Até meados dos anos de 1990, de acordo com Clarkson (1995), o sucesso das empresas estava restrito a satisfazer apenas um *stakeholder* em particular, no caso o acionista, mas com o passar dos anos e a transição no panorama, principalmente das políticas públicas, isso converteu-se em modificações. Progressivamente outros *stakeholders* pressionam as empresas e essas demandas têm conduzido a sustentabilidade corporativa para o domínio da gestão estratégica das organizações, obrigando-as a praticarem os critérios ASG (Wang et al., 2018).

Com essa postura, originou-se uma gradual conscientização tanto dos órgãos públicos quanto da sociedade civil para que as empresas expandam suas responsabilidades corporativas para incluir questões ambientais, sociais e de governança em suas atividades organizacionais em todos os níveis (Landrum, 2018).

Nesse sentido, a integração dos critérios ASG tornou-se instrumento responsável por definir, planejar, operacionalizar e executar as ações das corporações direcionadas à prevenção e preservação ambiental, além da responsabilidade social e da performance da qualidade de suas atividades (Barbosa et al., 2021).

Em resposta às pressões de implementação dos critérios ASG, as organizações necessitam monitorar as informações, identificando e gerenciando riscos ambientais, sociais e econômicos (*Triple Bottom Line*), e entender como esses riscos podem afetá-las a curto, médio e longo prazos (Bravi et al., 2020).

Para tanto, inúmeras companhias adotaram sistemas de gerenciamento relacionados aos critérios ASG, como constatou a pesquisa de Esquer-Peralta et al. (2008), a qual investigou o

discernimento de elementos essenciais para planejamento gerencial, com a finalidade de descrever a percepção de diferentes especialistas, discutindo a utilidade dos programas de gestão da sustentabilidade como sistemas holísticos que podem integrar elementos do *Triple Bottom Line*, para satisfazer as necessidades dos diversos *stakeholders* e mitigar possíveis riscos (criando vantagens competitivas, contribuindo com o desenvolvimento sustentável e propiciando uma melhor qualidade de vida aos trabalhadores), tornando-se uma prática difundida em todo o mundo.

Os critérios ASG são adotados pelas corporações para monitorar e controlar os impactos das atividades empresariais nos ambientes internos e externos (Viranda et al., 2020). Incluem principalmente: (i) coletar informações; (ii) desenvolver soluções; (iii) lidar com questões ASG em conformidade com as normas; (iv) realizar treinamentos; e (v) propiciar uma boa comunicação (Boiral, 2002; Montabon et al., 2007; Merli and Preziosi, 2018).

Conforme relatado por Gond et al. (2012), em seu estudo referente à configuração de sistemas de controle de gestão, especulando sobre a integração de estratégias para teorizar os papéis dos sistemas de controle de sustentabilidade e dos sistemas de controle de gestão dentro dos procedimentos organizacionais, os critérios ASG incluem não apenas medidas específicas de prevenção e preservação, mas também coordenação e cooperação entre o departamento ambiental e outros departamentos pertencentes às empresas, e o equilíbrio entre metas de desenvolvimento sustentável e outras metas corporativas.

Dessa forma, os critérios ASG não podem ser encarados apenas como um custo, visto que eles podem trazer benefícios para a companhia e ser uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes (Barbosa et al., 2021; Zhang et al., 2021).

Isto posto, a necessidade de um campo de pesquisa inovador e coerente centrado em questões ASG aumenta à medida que os problemas ambientais, sociais e de governança se intensificam em todo o mundo (Vanderley, 2020).

A literatura certamente já discutiu a situação da pesquisa, de forma qualitativa e quantitativa, no que concerne os critérios ASG através do prisma das corporações, geralmente no contexto de tentar melhorar a capacidade de resolução de problemas do campo em relação às preocupações e práticas das companhias, como é o caso da investigação de Baumgartner and Rauter (2017), que trata sobre as perspectivas estratégicas da gestão da sustentabilidade corporativa para desenvolver uma organização sustentável, a fim de estimular a integração dos critérios ASG nas atividades e técnicas empresariais.

Esta interpretação restrita é criticada por vários estudiosos como sendo insuficientemente analítica, bem como carente de uma apreciação rigorosa das bases históricas da interação humano-ambiente, evidenciando a percepção do trabalhador (Bryant and Wilson, 1998; Herghiligi et al., 2019).

Por conseguinte, a lacuna que este estudo se propôs a satisfazer consistiu em investigar os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, com ênfase no *Triple Bottom Line*. Para isso foram consideradas as análises qualitativa e quantitativa, bem como as perspectivas do empregador e do empregado, haja vista, nenhum estudo (do conhecimento do autor desta tese) até o momento convergiu neste sentido.

Um exemplo é a pesquisa de Huang (2021), que elaborou uma revisão da literatura para analisar a relação entre as atividades ASG e o desempenho financeiro organizacional, observando apenas o prisma institucional. Outro exemplo é a investigação de Taliento et al. (2019), que evidencia uma vantagem de sustentabilidade corporativa através do desempenho econômico, observando os impactos ASG mediante o entendimento empresarial.

Dessa forma, o tema desta pesquisa adquire importância, pois as condições para um desenvolvimento sustentável estão ganhando um novo ímpeto à medida que esforços coordenados são feitos em todo o mundo para estabelecer critérios ASG com o intuito de prevenir, minimizar ou eliminar os riscos ambientais, sociais e econômicos (*Triple Bottom Line*), e compreender como esses riscos podem influenciar o desenvolvimento sustentável a curto, médio e longo prazos (Bravi et al., 2020), tanto do prisma organizacional quanto do viés colaborativo (trabalhadores).

Nesse sentido, o objetivo principal desta investigação foi mapear e analisar a literatura sobre os impactos na performance da sustentabilidade corporativa proporcionados pela integração dos critérios ASG. Para atingir o objetivo proposto, a investigação abordou as seguintes questões de pesquisa:

1. Quais são as principais características da literatura sobre os critérios ASG?
2. Quais são os principais impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa observados pela literatura?
3. Como a literatura aborda a percepção dos critérios ASG mediante as percepções organizacional e colaborativa?

### 2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE GOVERNANÇA (ASG)

Os critérios ASG versam sobre o conjunto de práticas organizacionais que considera em seu contexto fatores ambientais, sociais e de governança, com vistas ao alcance da sustentabilidade a longo prazo (Sultana et al., 2018). A proporcionalidade dessas três vertentes na gestão dos negócios, tem o propósito de analisar as operações de forma holística, não se limitando, meramente, aos aspectos econômicos e financeiros (Cek and Eyupoglu, 2020). Nesse sentido, os preceitos econômico, transparência e ética se articulam, buscando assegurar a competitividade e a perdurabilidade de uma empresa (Oncioiu et al., 2020).

Conhecidos também como investimentos sustentáveis, socialmente responsáveis e de impacto administrativo, entre outras nomenclaturas, as decisões por meio dos critérios ASG são uma forma de assessorar os investidores a analisar as companhias sob o ponto de vista de suas iniciativas e comprometimento com o meio ambiente, com as questões sociais e de governança, podendo ser aplicados internamente, na gestão da empresa, ou externamente (Du Rietz, 2018).

Não obstante, tornam-se gradativamente mais relevantes para investidores, colaboradores e clientes, a adequação corporativa às políticas e práticas relacionadas aos critérios ASG. A qualidade dessa adequação tem persuadido incisivamente em como as empresas são percebidas e como os indicadores de desempenho e integração estão sendo utilizados como forma de analisar, não somente o desempenho financeiro de uma organização, mas também o seu papel na sociedade (Beretta et al., 2019).

Embora os indicadores ASG possam variar conforme a região, mercado e domínio de atuação das companhias, é inegável a existência de um conjunto de melhores práticas que despontou e vem se aperfeiçoando no mundo corporativo (Khalid et al., 2021).

Sendo assim, um exemplo de práticas ASG pode ser observado por meio dos Princípios para Investimentos Responsáveis (PRI), criados por iniciativa de investidores em parceria com a Iniciativa Financeira do Programa da ONU para o Meio-Ambiente (UNEP FI) e o Pacto Global da ONU, com o objetivo de nortear o mercado na busca pelo desenvolvimento responsável (Naffa and Fain, 2020; Bauckloh et al., 2021).

Portanto, a melhor forma de descobrir se determinada organização é sustentável é avaliar seu desempenho pelos índices ASG. Do mesmo modo, a melhor forma de uma empresa ser sustentável é colocando em prática os critérios ASG na estratégia de negócios (Danny Zhao Xiang Huang, 2021).

Na dimensão Ambiental deve-se analisar como a corporação se comporta em relação à minimização do consumo de carbono e o uso adequado dos recursos naturais (consumo de água e eficiência energética), implantação de políticas de reciclagem e gestão de resíduos, e adoção de ações com vistas a minimizar os impactos ambientais de suas operações (Rajesh, 2020).

Já a dimensão Social abrange as questões da relação da companhia com seus empregados, fornecedores, parceiros, clientes e com as comunidades nas quais atua. Inclui ainda aspectos como apoio à diversidade e à não discriminação de qualquer grupo social, ações para a extinção das disparidades salariais entre gêneros, a igualdade de oportunidades, o desenvolvimento profissional (educação) dos colaboradores e, ainda, a proteção das comunidades, seja no ambiente de trabalho ou nas esferas públicas (Li and Wu, 2020).

Por fim, na dimensão Governança, as empresas devem se atentar às questões relacionadas com as suas lideranças, os seus controles internos, a remuneração dos executivos, as auditorias e os direitos dos acionistas, e pode ser exemplificada com a adoção de políticas e práticas (efetivas e assertivas) anticorrupção e suborno, bem como toda e qualquer ação que vise a transparência e responsabilidade nos negócios realizados (Cek and Eyupoglu, 2020).

Dessa forma, há uma necessidade de ampliar o foco em relação aos critérios ASG à luz da performance da sustentabilidade corporativa.

### 2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Existem distintas alternativas que podem ser apreciadas no desdobramento de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), compreendendo uma abordagem bibliométrica (Neely, 2005), meta-análise (Hunter et al., 1986) e análise de conteúdo (White and McCain, 1998).

Com o auxílio dessas três técnicas, a RSL deste estudo tem como propósito distinguir e sumarizar de forma abrangente uma proposição específica manuseando não somente métodos estruturados, translúcidos e reproduzíveis, assim como um procedimento intangível complementar (análise crítica) para ratificar o método estruturado de análise de conteúdo.

Portanto, o escopo deste estudo oportuniza estratégias qualitativas e quantitativas que convergem no reconhecimento de referências da literatura alicerçadas na análise de publicações, na sintetização e assimilação das pesquisas acadêmicas e autores mais explorados com suporte da análise de citações, como também na análise crítica da amostra de artigos coletados.

Sendo assim, a finalidade foi arquitetar as linhas de pesquisa na área, bem como estimular novos estudos alinhados com os propósitos desta pesquisa de mapear e analisar a literatura sobre os impactos na performance da sustentabilidade corporativa proporcionados pela integração dos critérios ASG.

Para responder às questões de pesquisa apresentadas, este estudo baseou-se em dois procedimentos contingentes. O primeiro método foi uma consistente e robusta RSL materializada de acordo com a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), a qual mescla análise das referências, análise de rede e análise de conteúdo. O segundo método foi uma análise crítica de uma amostra específica de artigos coletados por intermédio do procedimento estruturado PRISMA, o qual integralizou e respaldou a técnica inicial, conforme já utilizado na literatura de sustentabilidade (Bolis et al., 2014).

### **2.3.1 Procedimento Primário: Metodologia PRISMA**

A metodologia PRISMA é uma diretiva que tem como intuito propiciar aos estudiosos a melhorar a peculiaridade da exteriorização das informações das pesquisas, como também nortear na conjectura crítica de uma revisão de artigos já publicados (Page et al., 2021).

### **2.3.2 Critérios de Elegibilidade e Inelegibilidade**

Os documentos elegíveis para amostra desta pesquisa foram aqueles publicados nos últimos 5 anos (período de 2017 a março de 2022); pertencentes ao domínio de estudo das áreas ambiental, social e de governança (área de pesquisa); considerados exclusivamente como artigos de pesquisa (tipo de documento); difundidos unicamente em revistas científicas (*journals*); redigidos tão somente em língua inglesa (linguagem); e intrínsecos ao tema desta investigação.

Os estudos inelegíveis foram os que não dispunham de estrutura científica bem definida, os que não portavam dados relevantes implicados ao tema desta investigação, os que não possuíam acesso disponível ao texto (*in press*) e os que não propunham análises quantitativas (haja vista ser ponto relevante para pesquisas futuras).

### 2.3.3 Seleção das Bases de Dados Científicas

Como embasamento para esta RSL, e iniciando a responder as questões elencadas para alcançar o objetivo deste estudo, a captação da amostra inicial dos artigos seguiu estratégias sistemáticas que foram adotadas para consultar as bases de dados bibliométricas até março de 2022. Foram utilizadas 3 bases de conhecimentos científicos, a *Scopus*, a *Web of Science (WoS)* e a *Science Direct (SD)* com o intuito de catalogar pesquisas relacionadas aos critérios ASG.

O nível da qualidade, o número de publicações, a área de conhecimento e o conjunto de metadados essencial para a análise das referências (incluindo títulos, resumos, palavras-chave, ano de publicação, número de citações, lista de autores, países, entre outros) foram os critérios de escolha para essas 3 bases de dados científicas. A *Scopus* é uma das maiores bases de conhecimentos científicos de literatura revisada por pares (Morioka and de Carvalho, 2016). A *WoS* consegue abranger todos os periódicos indexados com um fator de impacto calculado no *JCR (Journal Citation Report)* (Carvalho et al., 2013). E a *SD* combina publicações confiáveis de textos completos nas áreas científica, técnica e de saúde (Direct, 2020). Outro fator também foi considerado, o de que as 3 bases de dados disponibilizam metadados compatíveis com o *software Mendeley* de análise de referências (Carvalho et al., 2013).

### 2.3.4 Procedimento de Amostragem

O procedimento de amostragem utilizado para a triagem dos artigos foi o de pesquisa por termos de busca, os quais foram adaptados para cada base de dados bibliográfica definida. Os grupos de palavras-chave (Tabela 1) para a investigação foram aplicados dispondo dos operadores booleanos “OR” (no grupo) e “AND” (entre os grupos).

Tabela 1: Grupos de palavras-chave.

Grupos	Palavras-chave
A	“ <i>Environmental, Social, and Governance</i> ”
B	<i>Impact* OR Effect* OR Performanc* OR Integrat*</i>
C	<i>Sustainab*</i>

Fonte: Próprio autor.

A pesquisa foi delimitada aos critérios ASG. Isto posto, a análise combinatória dos grupos de palavras-chave ficou condicionada ao Grupo A, da seguinte forma: Grupo A e Grupo

B; Grupo A e Grupo C; e Grupo A, Grupo B e Grupo C. As buscas iniciais estão expostas na Tabela 2.

Tabela 2: Pesquisas por grupos de palavras-chave.

Base dados	Documentos coletados	Registros rejeitados por motivo					Fora tópico	Artigos selecionados
		Ano publicação	Área tema	Tipo documento	Tipo fonte	Língua		
<i>Scopus</i>	1.910	313	83	209	3	5	1.117	180
<i>WoS</i>	1.758	188	165	101	0	4	1.144	156
<i>SD</i>	2.092	651	332	176	0	0	911	22
Total	5.760	1.152	580	486	3	9	3.172	358

Fonte: Próprio autor.

A primeira triagem utilizou a análise combinatória, dos grupos da Tabela 1, aplicada como “*Article title, Abstract, Keywords*” na base *Scopus*, como “*Topic*” na base *WoS* e como “*Title, abstract or author-specified keywords*” na base *SD* resultando em 5.760 documentos coletados (“Amostra Inicial”).

Em seguida, o parâmetro primário de refinamento das referências foi executado como “*Publication Years*”, reduzindo a quantidade de registros em 1.152 documentos. O critério secundário de eliminação foi aplicado como “*Subject Area*”, sintetizando a amostra em 580 pesquisas.

Continuando com o processo de exclusão, o terceiro fator de supressão foi submetido como “*Document Type*”, sumarizando os registros em 486 estudos. Posteriormente, foi utilizado “*Source Type*” como quarto parâmetro de redução das referências, diminuindo em 3 documentos os registros.

Posteriormente, o penúltimo requisito de refinamento foi executado como “*Language*”, subtraindo mais 9 referências. Por fim, a leitura dos títulos e dos resumos dos artigos foi aproveitada como sexto fundamento para o refinamento da amostra como “*Off Topic*”, restringindo em 3.172 pesquisas que não abordavam diretamente o tema deste estudo.

Dessa forma, a quantidade de documentos rejeitada foi de 5.402 referências, resultando em uma amostra de 358 artigos de pesquisas selecionados nas 3 bases de dados científicas.

Logo em seguida, as referências foram inseridas no *software Mendeley* para verificar as intersecções dos estudos entre as bases de dados. A triagem identificou 229 documentos em duplicidade, os quais foram excluídos, reduzindo a amostra para 129 artigos.

Posteriormente, foi desempenhada uma análise isoladamente de cada uma das 129 publicações selecionadas para apreciar a compatibilidade com os critérios de elegibilidade e

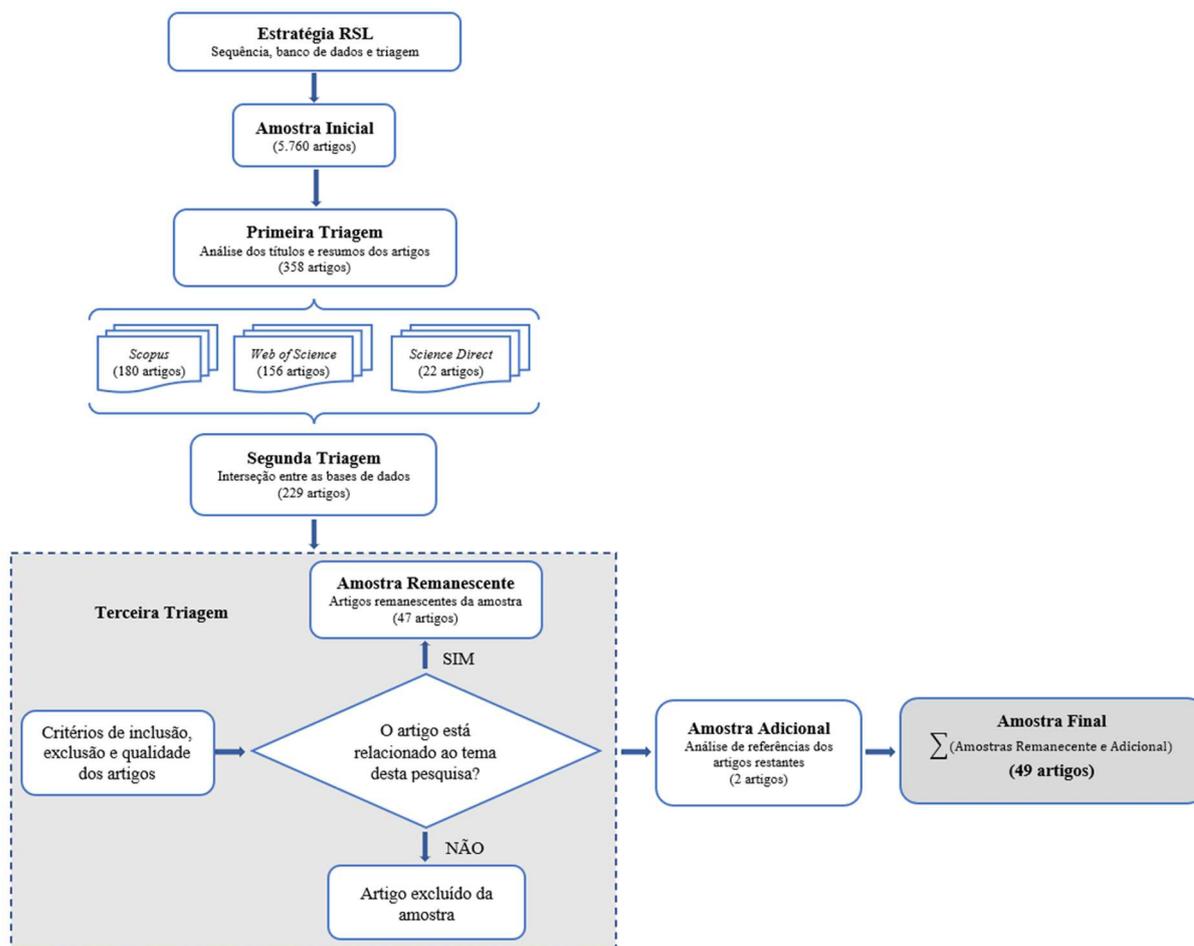
inelegibilidade com foco na adequação às premissas de pesquisa e parâmetros de qualidade relacionados à peculiaridade metodológica das publicações. Essa análise resultou em uma exclusão de 82 estudos. A “Amostra Remanescente” converteu-se em 47 artigos de pesquisa.

Após a rejeição dos estudos que não satisfizeram ao processo de pré-seleção da “Amostra Inicial”, que estavam em duplicidade e que não dispunham dos critérios de elegibilidade, foi aplicado o método de “snowball” (Yin et al., 2020). As referências foram expandidas para incorporar outros estudos que foram citados nos 47 artigos da “Amostra Remanescente”.

O número total de registros selecionados através da técnica “snowball” foi de 2 estudos (“Amostra Adicional”). A inclusão dos artigos adicionais seguiu os mesmos critérios de elegibilidade (com exceção do ano de publicação) e inelegibilidade citados na seção 2.3.2. Por conseguinte, a “Amostra Final”, para a realização desta RSL, foi de 49 artigos de pesquisa.

A sequência da coleta da amostra dos artigos da pesquisa é demonstrada na Figura 3.

Figura 3: Estratégia de coleta da amostra de artigos.



Fonte: Próprio autor.

### ***2.3.5 Análise das Referências***

Estratégias de tabulação e agrupamento dos dados direcionaram a estratificação de informações e uma sinopse narrativa. Para o gerenciamento dos artigos selecionados foi utilizado planilhas eletrônicas (*Microsoft Excel® 365*) e o *software Mendeley* para transcrever minúcias metodológicas predominantes de cada pesquisa compreendendo o instrumento de avaliação utilizado, o ambiente, os participantes e as descobertas substanciais em termos de validade e credibilidade.

A quantidade de publicações sintetizada por ano e periódico foi o parâmetro inicial do processo de análise das referências. Esse recurso viabilizou a maneira de como os registros sucederam com o passar dos anos e a discriminação das revistas que reiteradamente tratavam sobre o tema desta pesquisa.

### ***2.3.6 Análise de Rede***

Nesta etapa, com a assistência do *software VOSviewer*, foram analisadas a compatibilidade das palavras-chave e dos autores através de diagramas de agrupamentos. A primeira rede de citação desenvolvida foi a de palavras-chave mais relevantes. A segunda malha constituída foi a de cocitações que evidencia o grau de equivalência entre as referências, apresentando os artigos mencionados em conjunto. A análise dessa rede pode auxiliar a assimilar o caráter intelectual de um campo e mapear as semelhanças temáticas dos estudiosos e o aspecto de como os grupos de pesquisadores se relacionam (Pilkington and Liston-Heyes, 1999).

Outra análise desempenhada foi sobre as abordagens metodológicas aplicadas entre as pesquisas. Para este diagnóstico foi aplicada uma conduta multiforme dedutiva com base na fundamentação teórica e conhecimentos das referências. Esta análise usou percepções extraídas das palavras-chave e da análise de tópicos importantes.

### ***2.3.7 Análise de Conteúdo***

Cada artigo incluído na amostra final foi catalogado especificamente por meio do *software Mendeley* que compreendia os metadados gerados pelas bases de dados científicas. Para a análise de conteúdo, os artigos foram classificados de forma a considerar as ferramentas

aplicadas, o âmbito de aplicação, os setores relevantes, os objetivos de pesquisa e as vantagens e limitações do processo necessário para obter bons resultados.

### ***2.3.8 Procedimento Secundário: Análise Crítica (interpretativa)***

A análise crítica é uma habilidade de pesquisa delineada para contribuir na interpretação de temáticas complexas para entender conjunturas específicas (Gil-Guirado et al., 2021). A análise crítica envolve múltiplos ciclos iterativos de interpretação e percepção do conteúdo de partes dos fenômenos de interesse, e esta assimilação das partes acarreta em uma melhor compreensão dos contextos como um todo (Valor et al., 2018).

Para aprofundar a assimilação das conjunturas, cada pesquisador envolvido forma uma compreensão de sua perspectiva em ciclos contínuos até que uma “fusão cognitiva” seja alcançada resultando em uma melhor concepção dos fenômenos. Essa abordagem não visa construir uma teoria, mas sim inferir um melhor entendimento dos contextos (Bolis et al., 2014).

Desta forma, para complementar as respostas às questões desta pesquisa, foi aplicada a análise crítica, a qual envolveu ciclos de raciocínio dialético para identificar a compreensão (sistematização dos processos aplicáveis para determinar o sentido e o alcance das metodologias) dos pesquisadores sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa com o objetivo de encontrar a “fusão cognitiva”.

O ciclo inicial demandou uma série de revisões, sínteses e interpretações da amostra de artigos coletada no procedimento estruturado (PRISMA). No ciclo seguinte, aderiu-se ao processo crítico colaborativo, resultando no refinamento das principais características metodológicas fragmentadas por cada critério ASG.

Posteriormente, no ciclo interpretativo final, os procedimentos dos dois primeiros ciclos foram analisados, os quais forneceram perspectivas adicionais e *insights* que complementaram as interpretações anteriores.

### ***2.3.9 Risco de Viés***

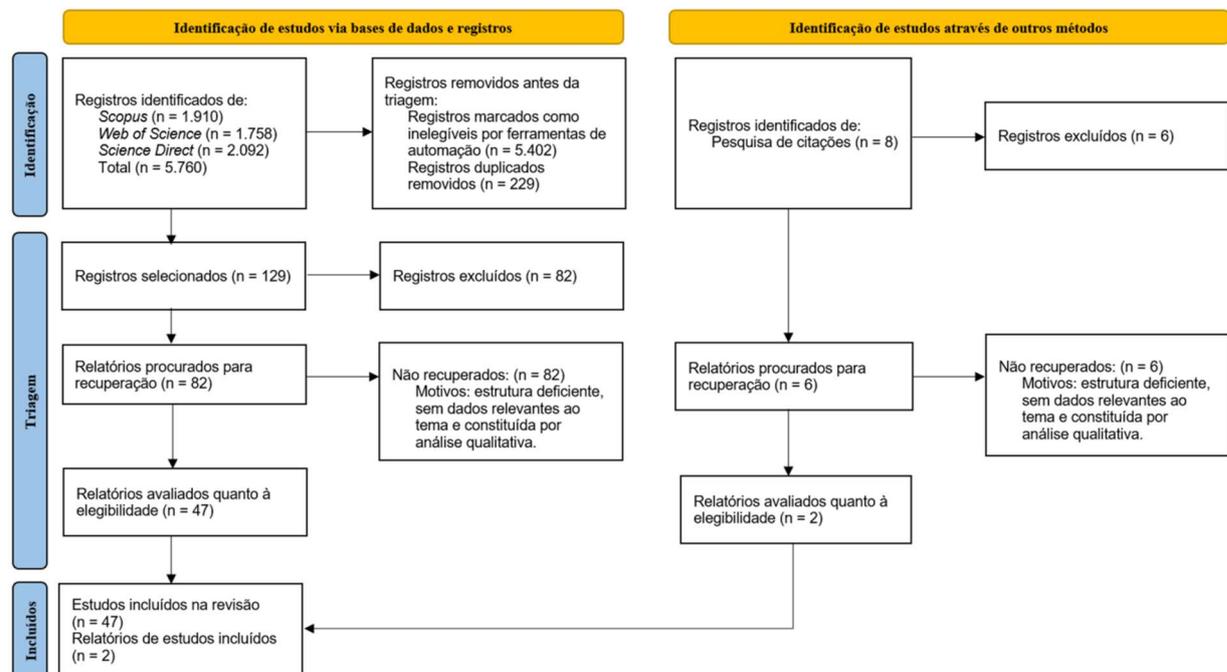
Para avaliar a qualidade metodológica dos artigos incluídos, foi utilizado o *Prediction Study Trend Risk Assessment Tool* (PROBAST) (Wolff et al., 2019). Inclui 20 questões divididas em quatro domínios (participantes, preditores, resultado e análise). O risco de viés para cada domínio foi classificado como baixo risco, alto risco ou muito pouco claro para

juízo (Wolff et al., 2019). Dois autores da equipe avaliaram independentemente o risco de viés dos artigos incluídos e realizaram uma avaliação por meio de análise qualitativa. As discordâncias foram resolvidas por consenso com um terceiro revisor.

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de coleta de documentos retornou um total de 129 registros, dos quais 49 artigos foram selecionados para esta RSL posterior a triagem dos títulos e resumos e aplicação dos critérios de elegibilidade e inelegibilidade. A Figura 4 mostra o diagrama de fluxo desta RSL.

Figura 4: PRISMA – fluxograma.



Fonte: Adaptado de Page et al. (2021).

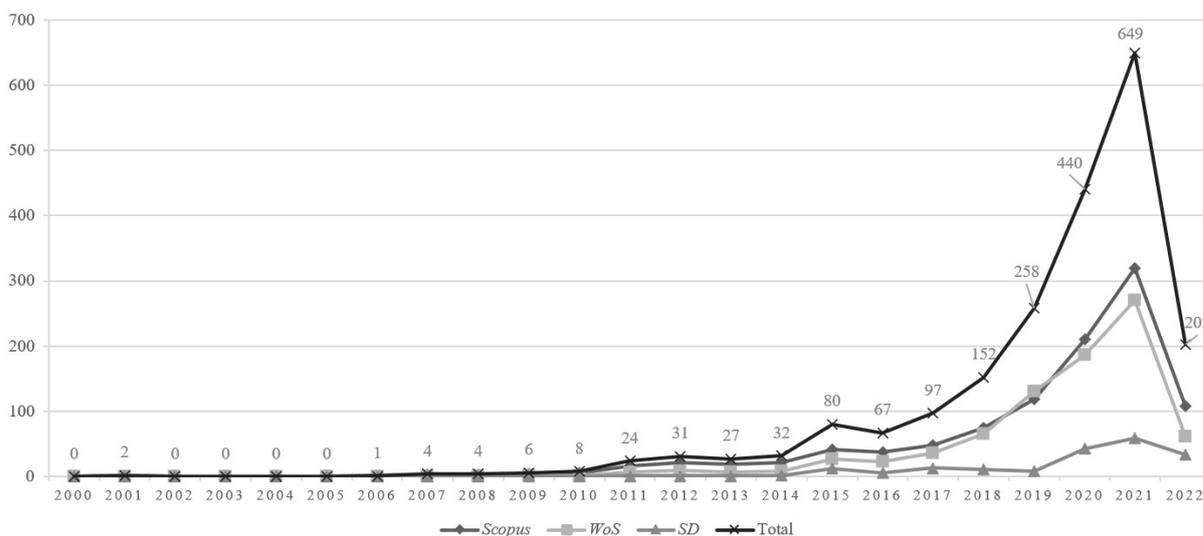
### 2.4.1 Contemporaneidade dos Critérios ASG

Corroborando com a afirmação de Nishitani et al. (2021) de que as discussões sobre os critérios ASG e sustentabilidade corporativa não são recentes, mas apenas têm alcançado solidez nos últimos anos, a Figura 5 apresenta a contemporaneidade do tema.

Para tanto, foram desconsiderados, exclusivamente neste contexto, os critérios de elegibilidade e de inelegibilidade dos artigos, e foi considerado unicamente a consulta do

“Grupo A” (“Ambiental, Social e de Governança”, conforme indicado na Tabela 1) de palavras-chave nas três bases de dados, meramente para apontar a quantidade de investigações relacionadas à temática.

Figura 5: Contemporaneidade ASG.



Fonte: Scopus, WoS e SD.

Percebe-se que, ao longo dos anos, houve um crescimento nos estudos relacionados aos critérios ASG, atingindo seu ápice no ano de 2021 com 649 pesquisas (média de 54 artigos por mês), característica semelhante ao que ocorre com o interesse das organizações em implementar os critérios ASG (Qureshi et al., 2021). Ressalta-se que o ano de 2022 é muito promissor, haja vista que em apenas 3 meses o tema já foi investigado 202 vezes (média de 67 artigos por mês).

#### 2.4.2 Visão geral da Literatura

Iniciando a responder a primeira questão de investigação (*Quais são as principais características da literatura sobre os critérios ASG?*), uma visão geral da literatura foi sucedida pautada em estatísticas descritivas da amostra dos 49 artigos selecionados com a determinação de auxiliar na elucidação das indagações alusivas ao objetivo proposto desta pesquisa. A Tabela 3 apresenta a quantidade de publicações (com 20 ou mais citações na base de dados Scopus) sintetizada por ano e os periódicos correspondentes.

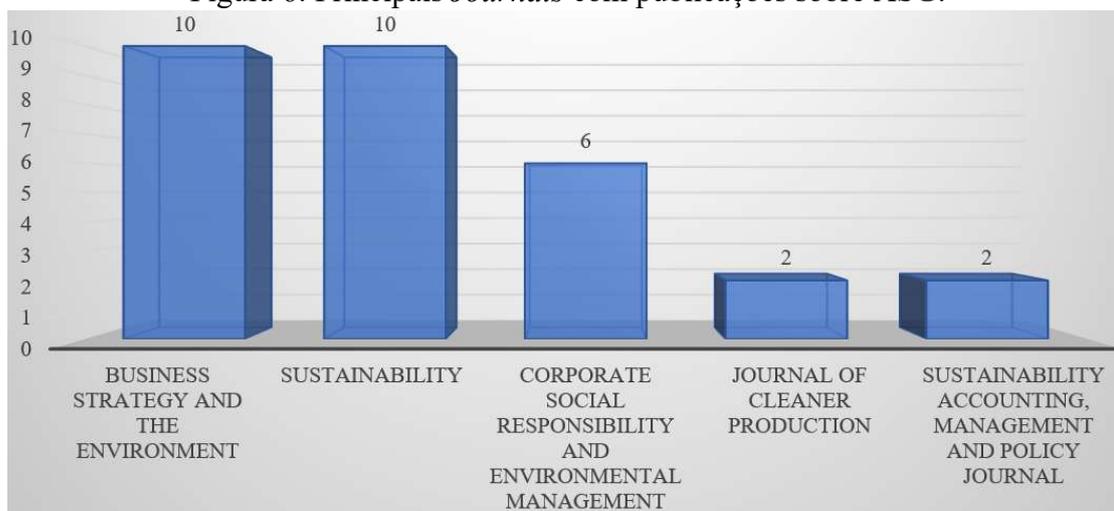
Tabela 3: Publicações na área de ASG por ano e periódico.

Referência	Citações	Citações por ano	Journal
(Xie et al., 2019)	115	38	Business Strategy and the Environment
(Garcia et al., 2017)	104	21	Journal of Cleaner Production
(Qureshi et al., 2020)	41	21	Business Strategy and the Environment
(Arayssi et al., 2020)	40	20	Sustainability Accounting, Management and Policy Journal
(Lokuwaduge and Heenetigala, 2017)	94	19	Business Strategy and the Environment
(Yu et al., 2020)	36	18	Research in International Business and Finance
(Taliento et al., 2019)	51	17	Sustainability
(Rajesh and Rajendran, 2020a)	32	16	Business Strategy and the Environment
(Alsayegh et al., 2020)	30	15	Sustainability
(Bouslah et al., 2013)	134	15	Journal of Banking and Finance
(Birindelli et al., 2018)	50	13	Sustainability
(Atan et al., 2018)	47	12	Management of Environmental Quality: An International Journal
(Miralles-Quirós et al., 2019)	33	11	Corporate Social Responsibility and Environmental Management
(Moneva et al., 2020)	22	11	Journal of Sustainable Tourism
(Bravo and Reguera-Alvarado, 2019)	31	10	Business Strategy and the Environment
(Ting et al., 2020)	20	10	Business Strategy and the Environment
(Bodhanwala and Bodhanwala, 2018)	27	7	Management Decision
(Minutolo et al., 2019)	20	7	Sustainability

Fonte: *Scopus*.

O estudo que mais se destacou foi o de Xie et al. (2019), que investiga se as atividades ambientais, sociais e de governança melhoram o desempenho financeiro corporativo, com 115 citações em 3 anos, média de 38 citações/ano; seguido pelas respectivas pesquisas de Garcia et al. (2017), que evidencia os setores sensíveis dos mercados emergentes em relação ao melhor desempenho ASG, publicada no ano 2017 e que possui 104 citações; e de Qureshi et al. (2020), que analisa o papel moderador do impacto da divulgação da sustentabilidade e da diversidade do conselho no valor da empresa, com 41 citações em 2 ano, ambas com média aproximada de 21 citações por ano.

A Figura 6 evidencia os principais *Journals* com mais de 1 artigo publicado da amostra selecionada sobre o tema desta pesquisa, o que auxilia no entendimento do escopo da investigação.

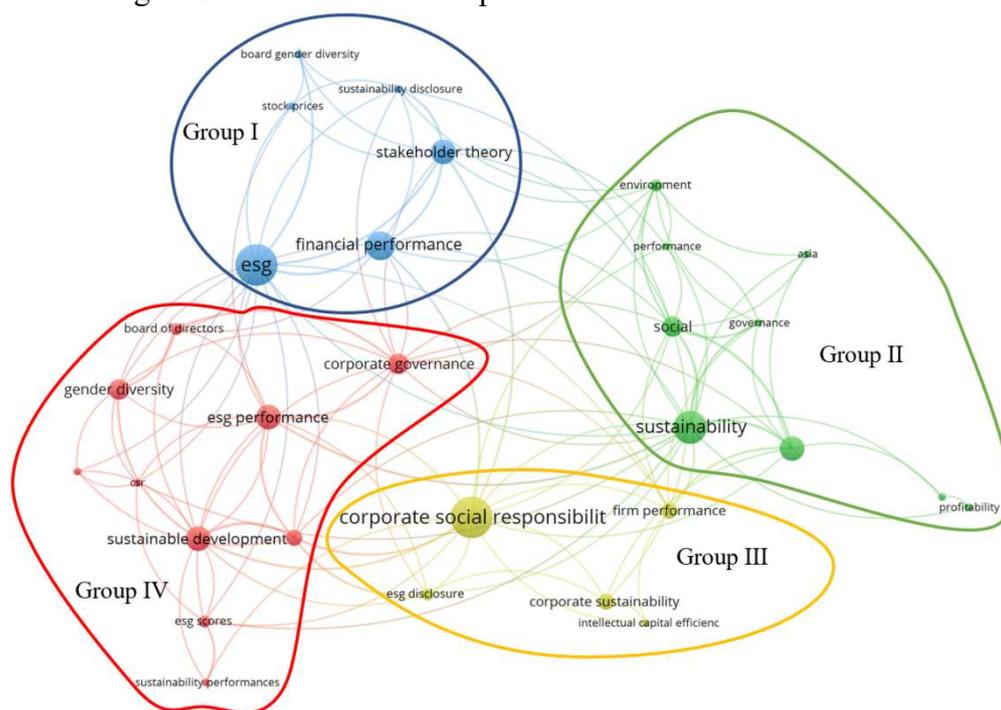
Figura 6: Principais *Journals* com publicações sobre ASG.

Fonte: *Scopus*, *WoS* e *SD*.

Os artigos do núcleo amostral foram designados a partir da análise de rede de palavras-chave e cocitações, técnica quantitativa praticada para identificar a repercussão e a expressividade de um autor ou de um artigo (Garfield and Morman, 1981). Não obstante, essa metodologia deve também levar em consideração a relevância da revista, além de computar citação média anual (Carvalho et al., 2013), conforme realizado na Tabela 3 e na Figura 6.

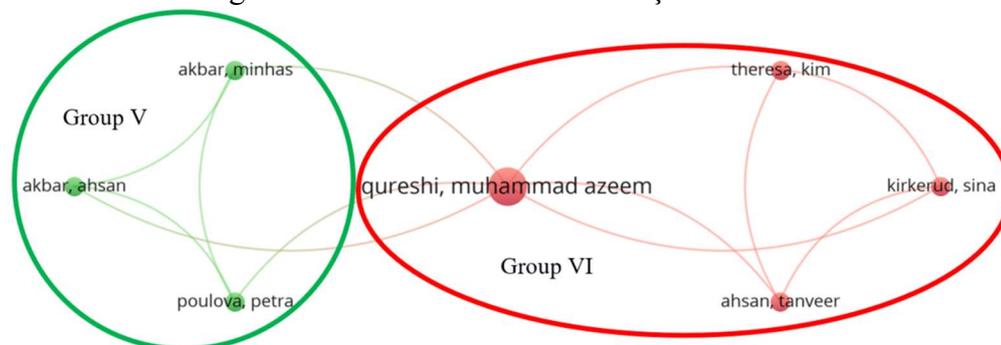
Isto posto, as Figuras 7 e 8 mostram, através da análise de rede do *software VOSviewer*, a relação entre as palavras-chave, as cocitações e os artigos da amostra designada, com recorrências de no mínimo 2 vezes (isso implica que termos que aparecem apenas 1 vez não foram exibidos). Outros pontos a serem observados são que, quanto mais consistentes (encorpadas) as malhas mais fortes são as ligações e quanto maiores os pontos (nós) de conexões mais relevância eles possuem.

Figura 7: Análise de rede de palavras-chave associadas a ASG.



Fonte: Scopus, WoS e SD.

Figura 8: Análise da rede de cocitação em ASG.



Fonte: Scopus, WoS e SD.

A análise de rede possibilita uma melhor explanação da consonância que há entre os termos descobertos, assim como simplifica a diferenciação entre os agrupamentos literalmente associados aos seus princípios operacionais.

Foram identificados 4 grupos de palavras-chave e 2 grupos de cocitações. Dos 4 conjuntos da análise de rede de palavras-chave, 3 contêm o termo “ASG” e suas variações. No caso dos termos “*sustentabilidade e performance*”, os 4 agrupamentos registram suas presenças. Isso demonstra que os termos de busca adotados na Tabela 1 foram assertivos, pois, percebe-se a aderência ao tema proposto.

A pesquisa de Zhang et al. (2020), que discorre sobre como as iniciativas ASG afetam a performance inovadora para a sustentabilidade corporativa; e a investigação de Xu et al. (2021), que examina os impactos do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e do desempenho ASG na performance da inovação verde; ratificam a aderência citada.

Analogamente, os 2 agrupamentos da análise de rede de citações estão coligados à temática dos impactos dos critérios ASG na performance financeira das corporações, como também na diversidade de gênero dos conselhos organizacionais, como evidencia a pesquisa de Qureshi et al. (2020).

Dessa forma, as análises de rede oferecem uma delimitação de temáticas mais rotineiras na literatura viabilizando um melhor discernimento da vinculação entre elas.

### ***2.4.3 Tópicos de Pesquisa: As Principais Metodologias***

Os tópicos predominantes abordados na amostra dos 49 estudos científicos coletados, classificados por nível de análise e interpelação metodológica, estão evidenciados na Tabela 4, o que já desperta a dissolução à segunda indagação de pesquisa (*Quais são os principais impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativo observados pela literatura?*).

Tabela 4: Temas e metodologias de pesquisa nos artigos publicados sobre ASG.

Ref.	Referência	Tópico	Foco	Metodologias				
				Período	Amostra	Variável medida	Base dados	Modelo matemático
[1]	(Sachin and Rajesh, 2021)	Sustentabilidade da cadeia de abastecimento com desempenho financeiro	Desempenho financeiro	2014-2018	25 empresas	Práticas sustentáveis	Thomson Reuters and Bloomberg	Equações Estruturais
[2]	(Pirtea et al., 2021)	Interação ASG e desempenho do setor agrícola	Capital humano	2020	412 empresas	Responsabilidade Social	Thomson Reuters	
[3]	(Conca et al., 2021)	Relatórios ASG e o impacto no setor agroalimentar	Desempenho financeiro	2010-2018	57 empresas	Relatórios ASG	Bloomberg	Análise de regressão
[4]	(García and Orsato, 2020)	Diferença institucional no desempenho ASG	Sustentabilidade Empresarial	2007-2014	2.165 empresas	Desempenho ASG	Thomson Reuters	
[5]	(Ouni et al., 2020)	Diversidade de gênero e desempenho financeiro	Desempenho financeiro	2002-2019	133 empresas	Diversidade de Gênero	DataStream and Asset4	Equações Estruturais
[6]	(Sul and Lee, 2020)	Efeitos da responsabilidade social no valor corporativo	Responsabilidade Social	2011-2016	295 empresas	Valor da empresa	Korea Exchange	Análise de regressão
[7]	(Baraibar-Diez et al., 2019)	Políticas de compensação sustentáveis e seu efeito ASG	Política de remuneração	2005-2015	197 empresas	Políticas de remuneração	Ibex35, CAC, DAX and FTSE100	
[8]	(Moneva et al., 2020)	Responsabilidade Social e Desempenho Turístico	Responsabilidade Social	2004-2017	134 empresas	Desempenho Turístico	Thomson Reuters	
[9]	(Baraibar-Diez and Odriozola, 2019)	Comitês de Responsabilidade Social e seu Efeito ASG		2005-2015	197 empresas	Composição do comitê	Ibex35, CAC, DAX and FTSE100	
[10]	(Bravo and Reguera-Alvarado, 2019)	Desenvolvimento sustentável e diversidade de gênero no comitê de auditoria	Comitê de auditoria	2012-2015	375 biografias		Madrid Stock Exchange and Bloomberg	Análise multivariada
[11]	(Gangi et al., 2021)	Fundos mútuos de ações nas políticas ASG e diversidade de gênero na gestão	Diversidade de Gênero	2014-2018	212 fundos mútuos de ações	Fundos mútuos de ações	Thomson Reuters	Análise de regressão
[12]	(De Masi et al., 2021)	Comportamento sustentável e a massa crítica da diversidade de gênero	Comportamento sustentável	2005-2017	Não identificado	Diversidade de Gênero	FTSE-MIB	
[13]	(Terzani and Turzo, 2021)	Sustentabilidade corporativa e o efeito da religiosidade na divulgação ASG	Aflicção religiosa	2004-2017	17.432 observações	Religiosidade	S&P GLOBAL 1200LM and Thomson Reuters	Regressão Tobit
[14]	(Romano et al., 2020a)	Desempenho ASG e diversidade de gênero no conselho	Diversidade de Gênero	2017-2018	64 empresas	Desempenho ASG	Bloomberg and Blau Index	Análise de regressão
[15]	(Birindelli et al., 2018)	Composição do conselho e impacto no desempenho ASG	Composição do Conselho	2011-2016	108 bancos comerciais		Thomson Reuters	
[16]	(Reboredo and Sowaity, 2022)	Divulgação ASG e eficiência do capital intelectual	Divulgação ASG	2009-2018	104 empresas	Coefficiente intelectual	Amman Stock Exchange	
[17]	(Shakil, 2021)	Desempenho ASG, risco financeiro e diversidade de gênero no conselho	Desempenho financeiro	2010-2018	70 empresas	Diversidade de Gênero	Refinitiv Eikon	Análise multivariada
[18]	(Qureshi et al., 2020)	Divulgação da sustentabilidade e diversidade do conselho no valor da empresa	Diversidade de Gênero	2011-2017	812 empresas	Valor da empresa	Thomson Reuters	Análise de regressão
[19]	(Ting et al., 2020)	Desempenho social e desempenho da empresa	Desempenho da empresa	2014-2018	4.886 empresas	Desempenho ASG		
[20]	(Arif et al., 2020)	Os atributos do comitê de auditoria na qualidade e quantidade das ações ASG	Desempenho ASG	2009-2018	24 empresas	Comitê de Auditoria	Bloomberg	
[21]	(Mínutolo et al., 2019)	Os efeitos da divulgação ASG no desempenho financeiro	Desempenho financeiro	2009-2015	467 empresas	Desempenho ASG		
[22]	(Miralles-Quirós et al., 2019)	Desempenho ASG e preços das ações no setor bancário		2002-2015	51 bancos comerciais	Valor de participação de mercado	Stock Exchange and Thomson Reuters	
[23]	(He et al., 2021)	Incidentes ASG em contratos de empréstimos bancários	Contratos de empréstimo	2007-2016	Empresas de 2001	Incidentes ASG	RepRisk and Thomson Reuters	
[24]	(Landi et al., 2022)	Sustentabilidade na gestão de riscos e o impacto da Classificações ASG sobre risco financeiro	Desempenho financeiro	2014-2018	222 empresas	Avaliação socioambiental	Standard & Poor's Index	

## Capítulo II

[25]	(Arayssi et al., 2020)	Composição do conselho e nível de divulgações ASG	Composição do Conselho	2008-2017	184 Comentários	Desempenho ASG	Thomson Reuters	
[26]	(López-Toro et al., 2021)	Indicadores ASG e o desempenho financeiro das empresas	Desempenho financeiro	2018-2019	30 empresas	Retorno sobre Ativos		Equações Estruturais
[27]	(Peng and Isa, 2020)	Práticas ASG e Desempenho em Empresas Shariah		2010-2017	461 empresas	Desempenho ASG		Análise de regressão
[28]	(Shahzad et al., 2021)	Eficiência do capital intelectual e desempenho ASG	Responsabilidade Social	2009-2018	2.132 empresas	Capital intelectual		Modelo Econométrico
[29]	(D. C. Nitescu and Cristea, 2020)	Riscos ASG e os desafios para a sustentabilidade	Desempenho financeiro	2007-2016	12 bancos comerciais	Riscos ASG	Banking System	Análise de regressão
[30]	(Koroleva et al., 2020)	Desempenho da empresa e fatores ASG		2018-2019	30 empresas	Capital de investimento	RAEX	
[31]	(Alsayegh et al., 2020)	Sustentabilidade ASG corporativa por meio de divulgação ASG	Sustentabilidade Empresarial	2005-2017	1.244 empresas	Desempenho ASG	Thomas Reuters and Bloomberg	
[32]	(Garcia et al., 2017)	Setores sensíveis produzem melhor desempenho ASG	Responsabilidade socioambiental	2010-2012	365 empresas	Perfil Financeiro	Thomson Reuters	
[33]	(Zhang et al., 2020)	Iniciativas ASG e desempenho inovador	Desempenho inovador	2007-2017	224 empresas	Iniciativas ASG	Thomson Reuters, SIPO and CSMAR	
[34]	(Xu et al., 2021)	Investimento em pesquisa e desenvolvimento, desempenho ASG e desempenho de inovação verde	Inovação Verde	2015-2018	223 empresas	Investimento em P&D e ASG	SynTao Green Finance	
[35]	(Qureshi et al., 2021)	Esforços ASG, desempenho financeiro e diversidade de gênero	Atuação Corporativa	2009-2018	100 empresas	Diversidade de Gênero	Thomson Reuters	
[36]	(Aboud and Diab, 2019)	Consequências financeiras, ratings ASG e volatilidade política		2007-2016	100 empresas	Influência política	S&P/EGX	
[37]	(Ortas et al., 2019a)	Instituições Nacionais, Engajamento de Stakeholders e Desempenho ASG		2008-2015	4.751 empresas	Influência Institucional	Thomson Reuters	Modelo multinível
[38]	(Rajesh and Rajendran, 2020a)	Relacionando pontuações ASG e desempenho em sustentabilidade	Desempenho social corporativo	2014-2018	1.820 empresas	Polêmica pontuação ASG		Equações Estruturais
[39]	(Shaikh, 2021)	Práticas ASG e desempenho da empresa	Atuação Corporativa	2010-2018	30 empresas	Informações não financeiras	Bloomberg	Análise de regressão
[40]	(Bodhanwala and Bodhanwala, 2018)	Sustentabilidade e rentabilidade corporativa	Desempenho rentável	2010-2015	58 empresas	Sustentabilidade	Thomson Reuters	Teste T
[41]	(Taliento et al., 2019)	Impacto ASG, desempenho econômico e vantagem de sustentabilidade	Desempenho ASG	2014-2017	151 empresas	Indicadores de sustentabilidade	Ibex35, CAC, DAX and FTSE100	Equações Estruturais
[42]	(Xie et al., 2019)	Atividades ASG e desempenho financeiro corporativo	Atuação Corporativa	2015	6.631 empresas	Eficiência Corporativa	Bloomberg	Método multivariado
[43]	(Atan et al., 2018)	Fatores ASG e desempenho da empresa	Desempenho ASG	2010-2013	54 empresas	Valor do Capital		Análise de regressão
[44]	(Ng et al., 2020)	Sustentabilidade, desenvolvimento financeiro e desempenho ASG	Desempenho social corporativo	2013-2017	210 Comentários	Desempenho financeiro		
[45]	(Mohammad and Wasiuzzaman, 2021)	Divulgação ASG, vantagem competitiva e desempenho da empresa	Competitividade	2012-2017	661 empresas	Divulgação ASG	Stock exchange	
[46]	(Yu et al., 2020)	Greenwashing nas divulgações ASG	Disseminação de informações	Não identificado	1925 empresas	Comportamento de Greenwashing	Bloomberg	
[47]	(Kuo et al., 2021)	Responsabilidade social corporativa e desempenho financeiro	Desempenho Social	2012-2017	30 empresas	Desempenho financeiro	Thomson Reuters	Modelo quadrático multivariado
[48]	(Bouslah et al., 2013)	O impacto das dimensões ASG e o risco empresarial	Atuação Corporativa	1991-2007	4.850 empresas	Desempenho ASG	MSCI and Thomson Reuters	Modelo de quatro fatores de Carhart
[49]	(Lokuwaduge and Heenetigala, 2017)	Integrando a divulgação ASG para o desenvolvimento sustentável	Comunicação Corporativa	2013	30 empresas		Australian Securities Exchange and Global Reporting Index	Testes Qui-quadrado

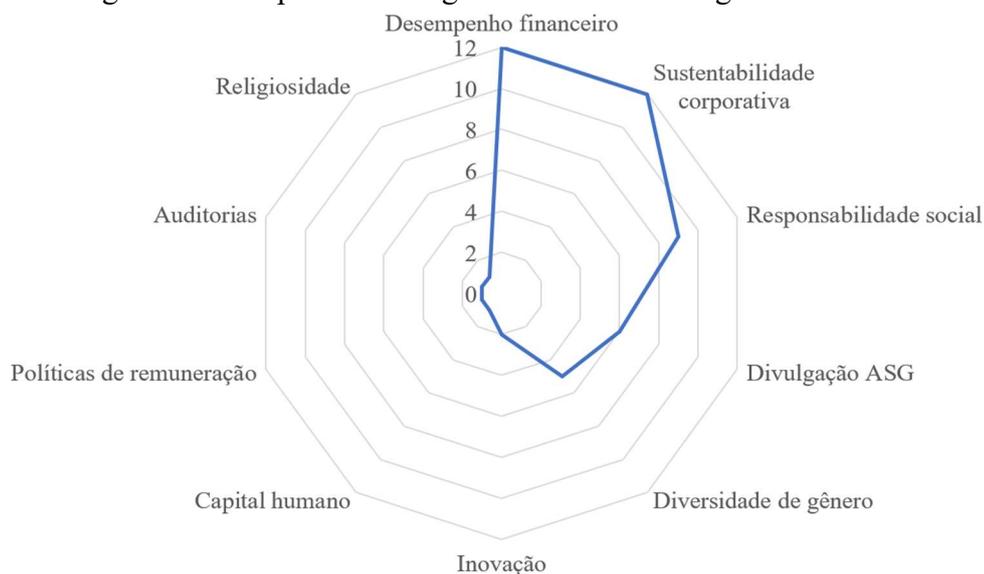
Fonte: Próprio autor.

Uma análise de conteúdo dos textos completos dos artigos selecionados para esta RSL foi realizada e verificou-se que aproximadamente 87,75% dos estudos (43 referências) foram realizados utilizando informações das empresas através de bancos de dados. As análises foram quantitativas, 46 pesquisas, aproximadamente 93,87%, aplicaram análise de regressão. Dessas, 6 investigações, cerca de 13,04%, implementaram a MEE. Esses resultados, corroboram com a conjuntura de que não há evidências na literatura no que tange as pesquisas alusivas a um mapeamento e uma análise quantitativa dos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, perante a perspectiva do trabalhador.

Ouni et al. (2020), em seu estudo que versa sobre o papel mediador das vertentes ASG em relação à diversidade de gênero do conselho executivo e desempenho financeiro corporativo, ressaltaram a necessidade de pesquisas futuras que focassem não apenas a compreensão organizacional, mas principalmente a percepção das próprias mulheres (trabalhadoras), como membros do conselho, de seu papel e de sua contribuição para o desempenho financeiro, o que robustece a lacuna caracterizada nesta RSL.

Ainda por intermédio da Tabela 4 e da Figura 9, pode-se distinguir que o empenho das organizações não se concentra exclusivamente na performance financeira (12 estudos), mas também prioriza a sustentabilidade corporativa (12 estudos).

Figura 9: Principais focos organizacionais em artigos sobre ASG.



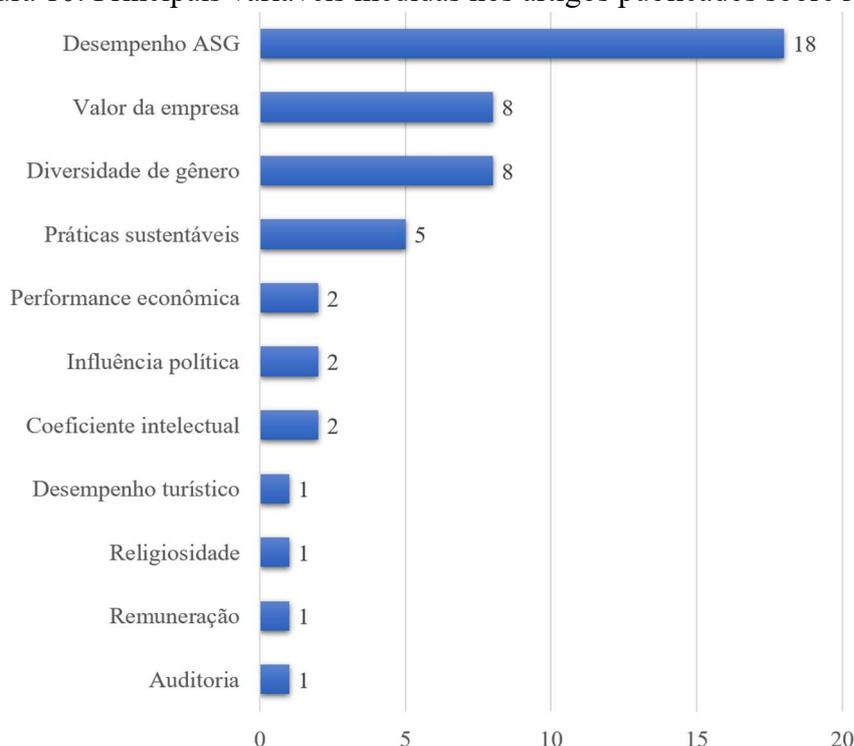
Fonte: *Scopus, WoS e SD.*

A performance financeira e a sustentabilidade corporativa foram investigadas aproximadamente em 49% das pesquisas (24 registros), demonstrando a preocupação

empresarial tanto com o desenvolvimento sustentável quanto com o desempenho econômico. Landi et al (2022), destacam essa consciência em sua investigação sobre a incorporação da sustentabilidade na gestão de riscos e os impactos no desempenho financeiro. Consideradas em conjunto, essas práticas têm o potencial de minimizar custo e risco, ascender a reputação e a legitimidade da companhia, intensificar a inovação, e solidificar caminhos e trajetórias de crescimento, todos de vital importância para a criação de valor às partes interessadas (Ting et al., 2020).

Observa-se também, com assistência da Figura 10, a estratificação das principais variáveis mensuradas de interesse das corporações.

Figura 10: Principais variáveis medidas nos artigos publicados sobre ASG.

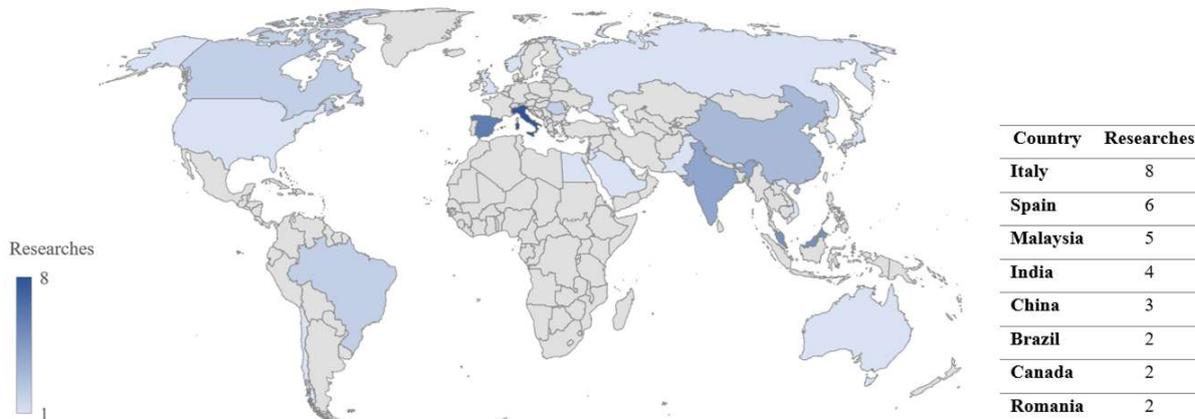


Fonte: *Scopus, WoS e SD.*

A performance da divulgação dos critérios ASG foi investigada em 18 pesquisas (36,75%) na tentativa de demonstrar a qualidade de uma organização, pois, por meio da análise ambiental, social e de governança, é possível determinar como a empresa se posiciona em relação à sociedade e ao planeta, além de oferecer mais transparência ao investidor (Mohammad and Wasiuzzaman, 2021).

A Figura 11 exibe uma visão ampla da quantidade de pesquisas realizadas pelo mundo de acordo com a amostra de artigos selecionada para esta RSL.

Figura 11: Visão mundial das investigações em ASG com mais de uma pesquisa.

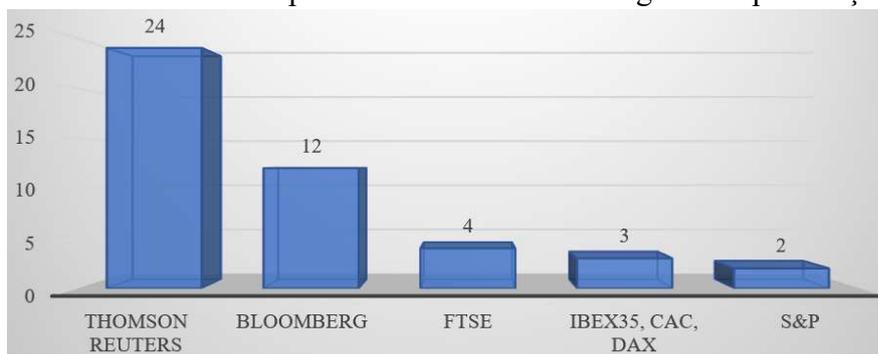


Fonte: *Scopus, WoS e SD.*

Pode-se constatar que a Europa se destaca na evolução dos critérios ASG com aproximadamente 32,65% das pesquisas, com maior visibilidade para a Itália e Espanha. As investigações de Conca et al. (2021), sobre os impactos dos relatórios ASG nas empresas europeias do setor agroalimentar; e de (Baraibar-Diez and Odriozola, 2019), relacionada aos efeitos dos parâmetros ASG sobre os comitês de responsabilidade social das corporações europeias, evidenciam o citado destaque evolutivo.

A Figura 12 exhibe os bancos de dados mais consultados para coletar informações sobre os critérios ASG das empresas listadas por seus desempenhos de sustentabilidade corporativa.

Figura 12: Número de consultas por banco de dados em artigos com publicações em ASG.



Fonte: Tabela 4 desta pesquisa.

Os bancos de dados da Thomson Reuters e da Bloomberg se destacam, pois são fornecedores de respostas confiáveis que ajudam as organizações a tomar decisões confiantes e administrar melhor os negócios (Alsayegh et al., 2020).

### 2.4.4 Análise Crítica

A análise crítica é um método de estudo para compreender situações difíceis e complexas, principalmente quando as interpretações de uma mesma articulação são possíveis e concorrentes. É uma forma de análise de textos e tem sido manuseada para descobrir seus significados originais e como são interpretados (Shephard et al., 2019).

Portanto, complementando os resultados da abordagem primária (método PRISMA), foi implementada uma análise crítica com base na seleção dos 49 artigos considerados para a discussão. O intuito foi de responder a terceira indagação desta pesquisa (*Como a literatura aborda a percepção dos critérios ASG mediante as interpretações organizacional e colaborativa?*). A Tabela 5 exterioriza as principais percepções das pesquisas fragmentadas em conformidade com cada um dos critérios ASG.

Tabela 5: Impactos ASG e análise crítica.

Critério	Principais impactos identificados	Principais lacunas preenchidas	Principais contribuições	Principais limitações	Análise crítica	Nº Ref. Tabela 4
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição hídrica</li> <li>- Consumo de água</li> <li>- Degradação do solo</li> <li>- Poluição do ar</li> <li>- Resíduos sólidos</li> <li>- Consumo de energia</li> <li>- Energias renováveis</li> <li>- Reciclagem</li> <li>- Inovação verde</li> </ul>	<p>Intervenções sustentáveis na cadeia de suprimentos, responsabilidade social e capital humano, beneficiando atividades no setor ambiental. Perfis inovadores (sustentabilidade verde) e variedades de sistemas institucionais associados ao desempenho ambiental. Estratégias de sustentabilidade transnacional fora do mercado e lucratividade no desempenho ambiental. Controle de gestão para melhorar a qualidade e a quantidade de divulgações ASG para um setor ambientalmente sensível.</p>	<p>As implicações teóricas do estudo estão na direção com foco na teoria da modernização ecológica. A suposição de que os desempenhos de sustentabilidade têm suas vantagens financeiras. As ações de responsabilidade ambiental são essenciais para potencializar a rentabilidade da empresa, contribuem para erradicar a pobreza extrema. Conscientização dos gestores especialmente nos direcionamentos ambientais e no reconhecimento do capital humano, a fim de melhorar o desempenho financeiro das empresas. Proporcionar políticas ambientais a fim de melhorar as práticas de sustentabilidade corporativa.</p>	<p>Empresas não foram incorporadas no estudo devido à falta de dados ASG. Os resultados do estudo não podem ser generalizados, devido a proporção dos dados. Disponibilidade reduzida de dados para séries temporais mais longas. Os resultados observados estão circunscritos a um setor específico, não confirmando uma visão geral. Técnicas adotadas podem ter resultados em vieses por causa de variáveis que não foram estudadas.</p>	<p>As iniciativas ambientais corporativas têm impactos positivos diretos no desempenho inovador. Isso indica que essas vertentes são caracterizadas por sinais positivos na imagem organizacional, que aumenta a confiança das partes interessadas e leva à obtenção de seus recursos heterogêneos, resultando em inovação da empresa. As empresas que já adotam práticas ASG têm impactos positivos significativos no desempenho ambiental, implicando na modernização ecológica. Existem influências diretas significativas e favoráveis das características do capital humano sobre o desempenho ambiental que devem ser implementadas como uma estratégia de criação de valor e ferramenta fundamental para o desenvolvimento sustentável. Há evidências de que uma melhor prestação de contas, transparência e confiança das partes interessadas, como consequência de incorporar e divulgar uma estrutura robusta combinando os três pilares ASG na organização, fortalece o desempenho de sustentabilidade corporativa.</p>	<p>[1], [2], [11]–[20], [3], [21], [22], [4]–[10]</p>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidade de gênero</li> <li>- Política de remuneração</li> <li>- Capacitação intelectual</li> <li>- Oportunidades iguais</li> <li>- Ações sociais comunitárias</li> <li>- Investimento em inovação</li> <li>- Cultura e religião</li> <li>- Relação com stakeholders</li> </ul>	<p>O efeito da diversidade de gênero no conselho de administração, comitê executivo e comissões de auditorias. Hipótese da diferença institucional, estratégias institucionais e o relacionamento social. Políticas de remuneração baseadas nos critérios ASG. O desempenho social e os benefícios para os <i>stakeholders</i>. Conexões bidirecionais entre o desempenho da responsabilidade social e as ações culturais e intelectuais.</p>	<p>Ajuda a identificar nuances que explicam os resultados mistos sobre a relação entre responsabilidade social e desempenho financeiro em países desenvolvidos e emergentes. Relação entre a diversidade de gênero na sala de reuniões e o desempenho financeiro corporativo. Os efeitos da participação feminina nas equipes de gestão de fundos de investimento. Políticas para aprimorar as práticas de governança corporativa, incentivando a diversidade e evitando a concentração de poder. Como o nível de religiosidade influencia a extensão da divulgação ASG das empresas. A influência do capital intelectual no desenvolvimento social.</p>	<p>Análises no nível organizacional, medidas no nível individual que focassem na percepção do trabalhador. Falta de informações sobre as políticas de remuneração e estudos que incluam diferentes estruturas de remuneração. Escassez de informação sobre o comitê de responsabilidade social. Explorar diferentes contextos legais e/ou institucionais para analisar a diversidade de gênero e os atributos de informação ASG. Desconsideração do impacto da religiosidade nas pequenas e médias empresas. Explorar a religiosidade dos gestores e seu impacto sobre suas decisões de divulgação ASG. A relação entre as características do conselho e o desempenho social corporativo pode ser afetada pelo viés de endogeneidade.</p>	<p>As fragilidades institucionais afetam o desempenho social corporativo das empresas. Isso pode ocorrer porque, em tais circunstâncias, as empresas são mais propensas a priorizar a acumulação de capital e não reconhecer o potencial benefício estratégico de investimentos socialmente responsáveis. O argumento para a introdução da diversidade de gênero no conselho se baseia no que essa diversidade traz em termos de um arcabouço cognitivo que permite aos conselheiros compreender melhor as fragilidades institucionais sob diferentes perspectivas, criando um efeito positivo no valor da empresa. Outro fator que contribui para o aprimoramento institucional é a política de remuneração igualitária entre os gêneros, pois são projetadas para recompensar comportamentos passados e influenciar comportamentos futuros, tendo um papel fundamental na gestão recursos humanos. A diversidade de gênero é uma variável-chave que impacta o desempenho socialmente responsável da empresa, fazendo com que a divulgação das informações ASG sejam mais abrangentes e úteis para as partes interessadas.</p>	<p>[1], [2], [11]–[19], [23], [3], [24]–[33], [4], [34]–[38], [5]–[10]</p>
Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorias</li> <li>- Desempenho financeiro</li> <li>- Competitividade</li> <li>- Capital humano</li> <li>- Políticas de remuneração</li> <li>- Combate a corrupção</li> </ul>	<p>O impacto do ativismo e independência do comitê de auditoria na qualidade e quantidade de divulgações ASG. Os efeitos da transparência e combate a corrupção no</p>	<p>O impacto dos atributos, da independência e do ativismo do conselho de auditoria na transparência e qualidade das divulgações ASG, e no combate a corrupção. A relação entre incidentes ASG e contratos de empréstimos bancários. Os investimentos</p>	<p>Período de análise mais atual com o objetivo de incluir uma amostra mais ampla. Limitação na disponibilidade de dados e profundidade de várias características do conselho para instituir algum nível de governança interna.</p>	<p>O papel vital da governança requer independência e engajamento suficientes para alcançar o equilíbrio entre as metas gerenciais e das partes interessadas em relação às divulgações ASG, e isso pode ser adquirido através dos comitês de auditoria. Isto posto, as empresas assumem uma posição estratégica em relação à governança e</p>	<p>[1], [2], [11]–[19], [39], [3], [40]–[49], [4]–[10]</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparência</li> <li>- Valor da empresa (capital)</li> </ul>	<p>desempenho financeiro e na competitividade das empresas. Análise do capital humano e o valor agregado, relação entre os preços das ações e o nível de desempenho ASG. Os efeitos da intensidade e influência de incidentes ASG nos valores e na quantidade dos contratos.</p>	<p>feitos em direção à sustentabilidade podem ser considerados uma oportunidade empresarial que é preservada ao longo do tempo por meio de um valor econômico agregado. Empresas que nomeiam um comitê de sustentabilidade e/ou governança tendem a se engajar em atividades socioambientais mais impactantes. Formuladores de políticas, executivos e acionistas, apoiem a participação do conselho entre mulheres, diretores independentes e formação de comitês de sustentabilidade para facilitar o envolvimento em atividades sociais efetivas.</p>	<p>Política que permeia fortemente as empresas, mas que não foi analisada. Estudo setorial e centra-se nas empresas multinacionais de determinada área. O conjunto de dados limitado a empresas de determinado país não podendo generalizar. Não atentar aos efeitos separados dos eventos particulares ou regimes políticos que compuseram a atual situação de volatilidade política. Restrição à análise de parâmetros de desempenho contábil. Restrição a definição de vantagem competitiva apenas à vantagem competitiva baseada em recursos das empresas.</p>	<p>empregam o arbítrio gerencial para divulgar voluntariamente os requisitos ASG. Desta forma, o desempenho da governança corporativa é avaliado de forma positiva e significativa pelas partes interessadas. As empresas devem ser incentivadas a melhorar continuamente seu desempenho de governança e divulgar seus relatórios e classificações ASG, atraindo assim mais investimentos. O desempenho da governança pode ser interpretado como uma medida de qualidade de gestão, representando a capacidade da empresa de enfrentar tendências de longo prazo, mantendo uma vantagem competitiva, melhorando seus indicadores não financeiros, como satisfação do consumidor, aceitação do mercado, menor custo da dívida e os valores sociais que ela traz para seus stakeholders.</p>
---	--	--	--	--

Fonte: Próprio autor.

Os ciclos da análise crítica envolveram uma série de revisões, sínteses e interpretações dos critérios ASG que impactaram na performance da sustentabilidade corporativa identificados nos 49 artigos selecionados corroborando com o processo estruturado desta RSL.

Os resultados foram expostos nas Tabelas 4 e 5, os quais sintetizam o foco das pesquisas, as metodologias aplicadas e as principais lacunas, contribuições e limitações dos estudos.

Nesta RSL, também foi identificado a necessidade de estudos empíricos futuros. Ainda há diversas inquietações de pesquisa que carecem ser respondidas em profundidade. Algumas proposições de investigações futuras e possíveis questões de pesquisa estão esboçadas na Tabela 6.

Tabela 6: Oportunidades para estudos futuros sobre ASG.

Foco	Estudos futuros	Indagações	Palavras-chave
Ambiental	Desempenhos de sustentabilidade e dados financeiros observando o impacto da implementação de práticas de gestão da cadeia de suprimentos considerando os indicadores ASG no desempenho financeiro através de outras perspectivas.	Como a implementação das práticas ASG pode impactar no desempenho financeiro através de perspectivas diversas?	Gestão ambiental Gestão da sustentabilidade
	O reconhecimento da importância das características ambientais e do capital humano na formação do desempenho financeiro através de um consenso sobre a direção, natureza e magnitude do impacto, induzida por essas coordenadas nos resultados financeiros.	Como a responsabilidade ambiental e o capital humano podem impactar nos resultados financeiros através de perspectivas diversas?	Características ambientais Capital humano
Social	A diversidade de gênero na gestão corporativa no que diz respeito ao desempenho ambiental, social e de governança.	Como a diversidade de gênero pode influenciar a performance corporativa através de perspectivas diversas?	Diversidade de gênero Performance corporativa
	Políticas de remuneração sustentável refletem na disposição em gerenciar o comportamento tendencioso relacionado ao desempenho financeiro, de modo que a eficácia das políticas sustentáveis permanece inexplorada.	Como as políticas de remuneração de pessoas podem impactar no desempenho financeiro através de perspectivas diversas?	Políticas de remuneração Desempenho financeiro
Governança	Entender como o risco corporativo pode ser afetado pela sustentabilidade corporativa no mercado de bolsa de valores, tanto na perspectiva do risco sistemático quanto do risco total.	Como os critérios ASG podem impactar no mercado de bolsa de valores através de perspectivas diversas?	Sustentabilidade corporativa Critérios ASG
	O Relacionamento dos indicadores ASG com o desempenho financeiro, no caso das indústrias multinacionais.	Como os critérios ASG impactam no desempenho financeiro através de perspectivas diversas?	Performance financeira

Fonte: Próprio autor.

2.4.5 Risco de Viés

Em conformidade com a Tabela 7 (diagnóstico do PROBAST), a maioria (93,9%) das pesquisas incluídas evidenciou um baixo risco de viés e uma baixa preocupação com a aplicabilidade. Os participantes foram as empresas selecionadas em cada estudo; os preditores foram as variáveis mensuradas; os resultados foram verificados pelos modelos matemáticos; e as análises, abrange as técnicas utilizadas. A qualidade dos estudos incluídos neste estudo foi dimensionada de satisfatória a excelente.

Tabela 7: Apresentação tabular dos resultados do PROBAST.

Ref. Nº. Tabela 4	ROB				Aplicabilidade			Geral	
	Participantes	Preditores	Resultado	Análise	Participantes	Preditores	Resultado	ROB	Aplicabilidade
[1]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[2]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[4]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[5]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[6]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[7]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[8]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[9]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[10]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[11]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[12]	-	+	+	?	-	+	+	-	-
[13]	+	?	+	+	+	?	+	-	-
[14]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[15]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[16]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[17]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[18]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[19]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[20]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[21]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[22]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[23]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[24]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[25]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[26]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[27]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[28]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[29]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[30]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[31]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[32]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[33]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[34]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[35]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[36]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[37]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[38]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[39]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[40]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[41]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[42]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[43]	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[44]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[45]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[46]	+	+	-	?	+	+	-	-	-
[47]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[48]	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[49]	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fonte: Adaptado de Wolff et al. (2019).

PROBAST = Modelo de Predição Ferramenta de Avaliação de Risco de Viés; ROB = Risco de Viés.

+ Indica baixo ROB/baixa preocupação em relação à aplicabilidade.

- Indica alto ROB/alta preocupação em relação à aplicabilidade.

? Indica ROB pouco claro/preocupação pouco clara em relação à aplicabilidade.

## 2.5 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste artigo foi mapear e analisar a literatura no que concerne aos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Para tanto, foi realizada uma RSL utilizando a metodologia PRISMA, com a intenção de selecionar os artigos mais relevantes.

A Figura 5 revelou um incremento na quantidade de publicações sobre os critérios ASG. Em 2017, havia apenas 97 trabalhos publicados. Já em 2021, esse número expandiu para 649 manuscritos, uma evolução de aproximadamente 570%.

As referências foram sistematicamente apreciadas utilizando uma abordagem híbrida que compatibilizou metodologias de revisão de literatura, incluindo técnicas estruturadas e objetivas como a análise bibliométrica, análise de rede e análise de conteúdo, para identificar os principais destaques e lacunas na literatura relacionados ao tema desta investigação; assim como técnica subjetiva de interpretação de texto (análise crítica), para robustecer as análises estruturadas.

Este estudo auxiliou no diagnóstico das metodologias abordadas e no estreitamento das lacunas da literatura de quatro maneiras. Inicialmente, o artigo apresenta uma análise bibliométrica com uma perspectiva sobre os critérios ASG e o desempenho da sustentabilidade com base na amostragem de 49 pesquisas delineando os principais trabalhos e periódicos (conforme Tabela 3 e Figura 6). Posteriormente, com o auxílio da análise de rede foram acentuadas as principais palavras-chave e as citações (vide Figuras 7 e 8).

Em seguida, com base em uma análise de conteúdo aprofundada, o artigo apresenta os principais destaques de estudo, o foco das pesquisas e a estratificação dos métodos (Tabela 4). Por fim, a análise crítica é justaposta para consolidar a análise estruturada inicial (Tabela 5).

Diversos autores discutiram sobre o tema abordado por esta RSL, como é o caso de Lokuwaduge e Heenetigala (2017), que fez uma interpelação da integração dos preceitos ASG

para um desenvolvimento sustentável organizacional. Outra referência é o documento de Bouslah et al. (2013), o qual analisou as dimensões ASG e os riscos corporativos.

Não há evidências, do conhecimento dos autores deste artigo, na amostra selecionada para esta RSL, de pesquisas sobre um mapeamento e uma análise quantitativa dos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, em decorrência da percepção dos trabalhadores. O estudo aponta a falta de abordagens de pesquisa mais confirmatórias, aplicando uma perspectiva multidimensional dos trabalhadores, visto que o interesse permanece na perspectiva econômico-ambiental, do ponto de vista das organizações. Constatou-se também que nenhum dos estudos elencados fez uso de outros tipos de instrumentos de diagnósticos divergentes dos bancos de dados.

Isto posto, a ausência de tais indícios destaca uma lacuna na literatura que sugere a necessidade de novas iniciativas de estudos para preenchê-la.

Este trabalho exploratório destaca como contribuição o aspecto de orientar as corporações no que diz respeito ao entendimento de como a integração dos critérios ASG pode impactar positivamente na performance da sustentabilidade corporativa, proporcionando a otimização dos investimentos e um melhor planejamento do negócio.

Além disso, algumas conclusões importantes relacionadas com os critérios ASG podem ser obtidas. Observou-se que as empresas, independente da nacionalidade, seguem as diretrizes da integração dos critérios ASG e tal procedimento traz muitos benefícios, como: melhorar a imagem da organização junto aos *stakeholders*; aumentar a competitividade da corporação; promover a sustentabilidade corporativa; melhorar a conjuntura em relação à diversidade de gênero; melhorar as oportunidades intelectuais; entre outros.

Esta pesquisa apresenta limitações relacionadas com o uso de mecanismos de busca de palavras-chave e os filtros dos bancos de dados selecionados. Os grupos de palavras-chave podem ser elaborados de formas distintas, com isso a análise combinatória dos agrupamentos pode trazer respostas diferentes. Os filtros dos bancos de dados científicos possuem características de busca díspares, o que pode ocasionar divergências nas respostas.

### **3 COMO AS ORGANIZAÇÕES PODEM MEDIR A INTEGRAÇÃO DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E DE GOVERNANÇA (ASG)? VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO UTILIZANDO A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM PARA CAPTAR A PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES**

Este capítulo encontra-se publicado na revista *Business Strategy and the Environment* (DOI: [10.1002/bse.3675](https://doi.org/10.1002/bse.3675)).

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Gestores, profissionais das mais diversas áreas e clientes internos e externos de empresas modernas estão todos interessados em discutir a sustentabilidade corporativa devido à influência estimulada pela sociedade, competitividade, preocupação com a imagem da organização e pela legislação referente aos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG) (Falco et al., 2021).

Em virtude dessas demandas é de fundamental importância a divulgação voluntária da sustentabilidade corporativa por meio dos critérios ASG, pois essa prática permite que as partes interessadas conheçam os parâmetros adotados na seleção de fornecedores na cadeia produtiva (Reboredo and Sowaity, 2022). Além disso, esse procedimento pode resultar em vantagens, incluindo melhor reputação, maior confiança e melhor gestão da cadeia de suprimentos (Koroleva et al., 2020). As partes interessadas agora exigem práticas ASG visíveis e transparentes (Peng and Isa, 2020), e a divulgação voluntária minimiza a assimetria de informações e permite a compreensão dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa (Beretta et al., 2019).

Nesse contexto, adaptações são gradativamente mais necessárias para endossar o desenvolvimento sustentável, principalmente no papel da sustentabilidade corporativa referente ao desenvolvimento e a harmonização de indicadores das esferas ambiental, social e econômica (*Triple Bottom Line*) relacionadas as posições estratégicas dos critérios ASG das organizações (Crace and Gehman, 2022).

Os fatores ambientais englobam uma ampla gama de indicadores, como emissões de carbono, uso de água e gestão de resíduos. Da mesma forma, os fatores sociais envolvem diversos aspectos, como práticas trabalhistas, engajamento da comunidade e diversidade de gênero e raça. Os fatores de governança abrangem várias dimensões, incluindo composição do conselho de administração, remuneração de executivos e gestão de riscos (Gündoğdu et al., 2023a). A amplitude e a complexidade dos critérios ASG apresentam desafios na identificação

de indicadores relevantes, na definição de limites de mensuração e no desenvolvimento de metodologias de avaliação abrangentes (Gao et al., 2022).

Dessa forma, a mensuração de critérios ASG surgiu como uma prática fundamental para avaliar a sustentabilidade corporativa e a conduta responsável dos negócios. Contribuiu para o aumento da transparência e da prestação de contas dentro das organizações (Tsang et al., 2023). Ao estabelecer métricas e estruturas de relatórios claras, as empresas são compelidas a divulgar informações relevantes sobre seus impactos ambientais, práticas sociais e estruturas de governança. Relatórios transparentes permitem que as partes interessadas avaliem o desempenho de uma empresa, identifiquem áreas de força e fraqueza e tomem decisões melhores. Além disso, a medição ASG facilita o *benchmarking* e a comparabilidade entre setores, promovendo uma competição saudável e a responsabilização (La Torre et al., 2021; E. P. yi Yu et al., 2018).

O campo da mensuração ASG está evoluindo, e as tendências e inovações emergentes estão moldando as metodologias usadas (Xie et al., 2019). Os indicadores quantitativos são amplamente utilizados para avaliar diversos aspectos da performance da sustentabilidade corporativa. As avaliações qualitativas são empregadas para capturar aspectos diversificados dos critérios ASG (Shaikh, 2021). Métodos qualitativos, como entrevistas e estudos de caso, fornecem *insights* contextuais ricos sobre as práticas ambientais, sociais e de governança das organizações. Eles facilitam a compreensão aprofundada das percepções das partes interessadas, das abordagens de gestão e do alinhamento das práticas com as expectativas da sociedade. As avaliações qualitativas geralmente complementam os indicadores quantitativos, fornecendo uma visão holística do desempenho ASG, capturando dimensões subjetivas, perspectivas das partes interessadas e narrativas organizacionais (Harymawan et al., 2022; Santamaria et al., 2021).

Uma limitação significativa na mensuração ASG decorre da disponibilidade e qualidade dos dados necessários para preencher os indicadores. Lacunas de dados, inconsistências e a falta de práticas padronizadas de relatórios dificultam a precisão e a confiabilidade dos indicadores ASG (Harjoto and Wang, 2020). As empresas variam em suas práticas de divulgação, tornando desafiador obter dados abrangentes e comparáveis entre organizações e setores. Além disso, a confiabilidade e a completude dos dados autorrelatados podem variar, levantando preocupações sobre a integridade e verificabilidade dos dados, restringindo a precisão e a robustez dos resultados das medições ASG (Harymawan et al., 2022; Mikołajek-Gocejna, 2018).

Com o intuito de mitigar as limitações e inconsistências na mensuração ASG, a consulta aos trabalhadores desempenha um papel vital na avaliação dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade das empresas (Ouni et al., 2020). Serve como um mecanismo relevante para promover o engajamento das partes interessadas (Barbosa et al., 2021). Incluir os trabalhadores no processo de tomada de decisão e buscar sua contribuição cultiva um senso de propriedade e empoderamento. Cria uma plataforma para que os trabalhadores expressem suas preocupações, sugiram melhorias e contribuam para o desenvolvimento de práticas de negócios sustentáveis. Envolver os trabalhadores como parte interessada não apenas aumenta a precisão e a relevância da medição ASG, mas também fortalece as relações entre a gestão e os funcionários, promovendo uma cultura de confiança, transparência e responsabilidade compartilhada (Barbosa et al., 2023a; Tomassetti, 2023).

Para tanto, a validação de instrumentos de pesquisa é essencial para avaliar com precisão os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa por meio da percepção do trabalhador. Nesse contexto, a Teoria de Resposta aos Itens (TRI) oferece ferramentas poderosas para validar instrumentos de pesquisa, examinando quão bem os itens individuais discriminam entre diferentes níveis do construto latente (por exemplo, os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa). Permite a avaliação das características do item, como dificuldade do item, discriminação e informação, fornecendo percepções sobre as propriedades psicométricas e a precisão das medidas do instrumento (Barbosa et al., 2021; Loiselle et al., 2021).

O emprego da TRI aumenta a confiabilidade, validade e precisão de medição de instrumentos de pesquisa, permitindo avaliações precisas dos impactos ASG na sustentabilidade e informando a tomada de decisão baseada em evidências para práticas de negócios sustentáveis (Andersson et al., 2022).

No entanto, nenhum estudo referente a validação de instrumento de pesquisa utilizando o método da TRI, concernente à análise dos critérios ASG, foi encontrado. A grande maioria das investigações estão relacionadas à área de saúde (psicologia), conforme demonstram os trabalhos de Andersson et al. (2022), Pritikin and Falk (2020) e de Matlock Cole and Paek (2017).

Isso posto, a lacuna que este artigo se submeteu a satisfazer consiste na proposição, aplicação e validação de um instrumento de pesquisa, como também na concepção de uma escala comparativa, que avaliem os impactos da integração dos critérios ASG na performance

da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro por meio da percepção multidimensional dos trabalhadores.

Por conseguinte, esta investigação assume a hipótese de que a TRI é uma técnica capaz de validar um instrumento de pesquisa (questionário) que faz uso de variáveis observáveis coletadas com auxílio de uma escala tipo *Likert*.

Consequentemente, o principal objetivo desta investigação foi propor, aplicar e validar um instrumento de pesquisa, por meio da TRI, para mensurar os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro de acordo com a perspectiva multidimensional dos trabalhadores. A ferramenta de investigação derivou de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) realizada por Barbosa et al. (2023b) sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Neste sentido, para alcançar o objetivo proposto as seguintes questões de pesquisa foram apresentadas:

1. Os itens que formam o instrumento proposto apresentam propriedades psicométricas satisfatórias para expressar a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?
2. O conjunto de itens capta informação de trabalhadores que apresentam diferentes níveis de percepção sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?
3. É possível desenvolver uma escala capaz de classificar os trabalhadores com diferentes percepções sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?

Ao avaliar o desempenho ambiental, social e as práticas de governança em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro, este estudo contribuiu para a avaliação de práticas empresariais sustentáveis e responsáveis; para entender que os critérios ASG são essenciais para investidores, formuladores de políticas e organizações comprometidas em alcançar metas de sustentabilidade de longo prazo e bem-estar social; para a importância de medir os critérios ASG na busca do desenvolvimento sustentável e de práticas empresariais responsáveis; para a importância de consultar os trabalhadores na avaliação dos impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa; e para a importância da validação de instrumentos de pesquisa sobre os impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa por meio da TRI.

## 3.2 EMBASAMENTO TEÓRICO

### 3.2.1 Critérios ASG

A integração dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG) nos processos de tomada de decisão corporativa ganhou um impulso significativo nos últimos anos, à medida que as organizações se esforçam para enfrentar os desafios sociais e ambientais, garantindo a lucratividade de longo prazo (Gebhardt et al., 2022). Surgiu como uma consideração fundamental para as empresas que buscam alinhar suas operações com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Com a integração dos critérios ASG houve um impulsionamento com foco na sustentabilidade corporativa que abrange uma abordagem do *Triple Bottom Line*, compreendendo as questões ambientais, sociais e econômicas nas operações, o que reforça a importância dos níveis de análise organizacional e institucional (Ashraf et al., 2022).

A dimensão Ambiental se concentra na avaliação do impacto ambiental e das práticas de gestão de uma empresa. Engloba vários aspectos, como consumo de recursos, emissões de gases de efeito estufa, gestão de resíduos, gestão da água e conservação da biodiversidade. Considera também os esforços de uma empresa para mitigar os riscos ambientais e adaptar-se às mudanças climáticas (Friede, 2019). A avaliação do desempenho ambiental envolve a análise de dados, o estabelecimento de metas e a implementação de estratégias para reduzir a pegada ecológica. Esses parâmetros desempenham um papel fundamental na determinação do compromisso de uma empresa com a sustentabilidade corporativa (Nguyen and Ngo, 2021).

A dimensão Social engloba a avaliação das interações de uma empresa com as partes interessadas, incluindo funcionários, comunidades locais, clientes e a sociedade em geral (Bofinger et al., 2022). Os critérios sociais consideram fatores como práticas trabalhistas, direitos humanos, engajamento da comunidade, segurança dos produtos, e diversidade e inclusão (Harymawan et al., 2022). Avaliar o desempenho social requer examinar as políticas, iniciativas e o impacto de uma empresa sobre os diversos *stakeholders*. Ao enfatizar práticas justas e éticas, os critérios sociais contribuem para a reputação da empresa e a confiança das partes interessadas (Kim et al., 2022).

A dimensão Governança diz respeito à eficácia e transparência dos sistemas e estruturas internas de uma empresa. Ela engloba os mecanismos pelos quais as empresas são dirigidas, controladas e reguladas (Harasheh and Provasi, 2023). Os critérios de governança avaliam fatores como composição do conselho, remuneração dos executivos, gestão de riscos, direitos

dos acionistas e ética nos negócios. Práticas robustas de governança garantem responsabilidade, integridade e tomada de decisões responsáveis dentro de uma organização. A avaliação de critérios de governança permite que os investidores avaliem a eficácia da gestão de uma empresa e seu compromisso com a criação de valor de longo prazo (Hieu and Hai, 2022).

Embora os critérios ASG sejam componentes distintos, eles estão interconectados e se reforçam mutuamente. A integração desses critérios facilita uma avaliação holística do desempenho da sustentabilidade corporativa e da gestão de riscos de uma empresa (Gebhardt et al., 2022). Por exemplo, uma empresa com fortes práticas ambientais pode aumentar seu impacto social promovendo tecnologias limpas e promovendo o engajamento da comunidade (Zahid et al., 2023). Da mesma forma, estruturas de governança robustas podem ajudar a garantir uma supervisão eficaz das iniciativas ambientais e sociais (M. Liu et al., 2023). Ao considerar as interdependências entre os critérios ASG, investidores e partes interessadas podem obter dados abrangentes sobre o desempenho geral de sustentabilidade de uma empresa (Sahoo and Kumar, 2022).

Muitos autores enfatizam que a performance da sustentabilidade corporativa não deve ser considerada apenas com sustentação em resultados econômicos, mas a conjectura deve compreender também requisitos não financeiros com foco em ativos intangíveis levando em consideração relacionamentos com funcionários, clientes e outros *stakeholders*. As empresas que adotam práticas ASG são mais propensas a atrair investimentos sustentáveis, experimentar custos de capital mais baixos e exibir resiliência de longo prazo (Esch et al., 2019; Gholami et al., 2022; Santamaria et al., 2021).

Avaliar critérios ASG orientados para o futuro, como a resiliência às mudanças climáticas ou o impacto social de longo prazo, apresenta desafios adicionais (Gündoğdu et al., 2023a). Esses critérios requerem modelos preditivos, análise de cenários e premissas sobre desenvolvimentos futuros, que introduzem incertezas no processo de medição. Prever o impacto futuro das mudanças ambientais, tendências sociais e dinâmica de governança são inerentemente desafiadores, e as metodologias de medição precisam abordar essas complexidades para fornecer avaliações prospectivas significativas e confiáveis (Asante-Appiah and Lambert, 2022).

### 3.2.2 Estudos Anteriores sobre Medição dos Critérios ASG

Medir os critérios ASG enfrenta vários desafios metodológicos que impactam a precisão e a confiabilidade da avaliação (Teixeira Dias et al., 2023). Esses desafios incluem a seleção e ponderação de indicadores ASG, o desenvolvimento de estruturas de medição apropriadas e o estabelecimento de metodologias consistentes de coleta de dados (Yu et al., 2020). A falta de padrões e diretrizes universalmente aceitos muitas vezes leva a variações nas abordagens de medição, dificultando a comparabilidade entre empresas e setores. Além disso, a interpretação subjetiva dos indicadores ASG pode introduzir vieses e inconsistências nos resultados da mensuração (Senadheera et al., 2021).

Os sistemas de *ranking* e *ASG rating* ganharam destaque como metodologias abrangentes para medir os critérios ASG. Esses sistemas atribuem pontuações ou *rankings* às empresas com base em seu desempenho ASG, permitindo facilmente a comparação e a identificação de líderes e retardatários (Escrig-Olmedo et al., 2019; Muñoz-Torres et al., 2019). As agências e organizações de classificação ASG empregam uma combinação de dados quantitativos e qualitativos, com base em várias fontes, incluindo divulgações de empresas, registros públicos e estruturas proprietárias (Meng and Shaikh, 2023; E. P. yi Yu et al., 2018).

Esses sistemas se baseiam em estruturas e diretrizes estabelecidas que fornecem uma abordagem estruturada para avaliar o desempenho da sustentabilidade corporativa. Delineiam princípios, critérios e indicadores fundamentais para medir os critérios ASG (Harasheh and Provasi, 2023). Exemplos incluem as Normas de Relatório de Sustentabilidade da *Global Reporting Initiative* (GRI) (Arif et al., 2020), as Normas do *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB) (Aksoy et al., 2022), e as recomendações da *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) (Braasch and Velte, 2022).

Certas indústrias desenvolveram instrumentos específicos para lidar com os desafios e oportunidades ASG únicos que enfrentam. Esses instrumentos fornecem métricas, *benchmarks* e indicadores de desempenho específicos do setor para avaliar os critérios ASG (Wang et al., 2023). Por exemplo, os Princípios do Equador fornecem uma estrutura para avaliar os riscos ambientais e sociais associados ao financiamento de projetos no setor bancário (Ziolo et al., 2019). Da mesma forma, a certificação *Forest Stewardship Council* (FSC) oferece padrões para o manejo florestal responsável no setor florestal (Clementino and Perkins, 2021). Instrumentos específicos do setor adaptam a mensuração ASG às particularidades dos setores, garantindo relevância e precisão na avaliação do desempenho em sustentabilidade corporativa.

A ausência de estruturas e métricas padronizadas é um desafio significativo na mensuração ASG. A falta de definições, indicadores e diretrizes de relatórios universalmente acordados dificulta a comparabilidade entre empresas e setores (Minkkinen et al., 2022). Diferentes agências e organizações de classificação ASG geralmente adotam metodologias variadas, levando a inconsistências nos resultados de medição e confusão entre as partes interessadas. A ausência de padronização limita a utilidade e a confiabilidade dos dados ASG nos processos de tomada de decisão e impede o estabelecimento de *benchmarks* setoriais (Gallucci et al., 2022; Gangi et al., 2022).

### 3.2.3 Escala Likert e TRI

A mensuração precisa dos critérios ASG requer o uso de instrumentos robustos que permitam avaliar as dimensões ambiental, social e de governança na performance da sustentabilidade organizacional (Khalil et al., 2022).

Por conseguinte, para gerenciar os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, as empresas carecem utilizar instrumentos adequados e validados cientificamente. Para tanto, pesquisas estão sendo realizadas utilizando instrumentos pertinentes, que contêm variáveis observáveis, que aplicam escalas tipo *Likert* para captar a percepção dos *stakeholders* e estão sendo validados aplicando o método estatístico da Teoria de Resposta ao Item (TRI) (Barbosa et al., 2021; Sözer and Kahraman, 2021).

O'Neill (2017), em seu estudo sobre a análise da escala tipo *Likert* por intermédio de especialistas acadêmicos e profissionais, afirma que os itens geralmente começam com uma argumentação auto descritiva antes de passar para uma escala de valores com representações categóricas, como por exemplo, nunca percebo (1), percebo poucas vezes (2), percebo algumas vezes (3), percebo muitas vezes (4) e sempre percebo (5), com o objetivo de mensurar a expressividade da característica representada no item. Coerente com essa discriminação, a concepção de questionários que empregam escalas tipo *Likert* encoraja, entre outras coisas, a garantir que todos os elementos sejam bons parâmetros de um mesmo construto, que tenham variância substancial e que estejam conectados entre si (Da Silva et al., 2020). Esta discriminação é ancorada pela caracterização dessas escalas (Silva et al., 2021).

Em contrapartida, Harpe (2015) e Dalbeth et al. (2014) asseguram que existem incertezas em relação a essas recomendações. Inicialmente, será que os respondentes compreendem em todas as situações, no mesmo sentido “quantitativo”, os valores da escala tipo

*Likert*, ou seja, a perspectiva atribuída à primeira categoria para uma variável será permanentemente a mesma para mais de um respondente? Posteriormente, será que o afastamento entre as categorias significaria a mesma expressividade do construto mensurado independente da variável que se está respondendo? Além disso, será que os entrevistados possuem um entendimento rigoroso o bastante para diferenciar, por exemplo, 5 distintos níveis de expressividade do construto quando se elaboram escalas tipo *Likert* de 5 alternativas? Outrossim, é plausível o incidente de incongruências semânticas nas características relacionadas a cada categoria (Ferraro et al., 2017).

Essas incertezas têm chamado a atenção de estudiosos a pesquisar os parâmetros e as oportunidades de otimização das escalas de avaliação. Dentre as metodologias de análise mais rebuscadas para averiguar essas incertezas, estão os modelos de TRI (Massof, 2002).

Gorter et al. (2020), realizaram uma comparação direta entre a análise de crescimento do traço latente mediante a teoria clássica de teste e a teoria de resposta ao item. Os autores afirmam que a TRI possibilita a identificação de peculiaridades dos respondentes que não podem ser medidas diretamente, ou seja, é um conjunto de modelos matemáticos que busca caracterizar a possibilidade de um respondente atribuir uma determinada resposta a um questionário em função de parâmetros de itens e percepções (traços latentes) do indivíduo. Devido a isso, a utilização de técnicas de TRI vem se intensificando em diversas áreas do conhecimento.

Corroborando com essa afirmação, há a pesquisa de Barbosa et al. (2021), que utilizou a TRI para validar um instrumento que avaliou o impacto multidimensional dos sistemas integrados de gestão no desempenho organizacional de uma empresa de grande porte por intermédio da perspectiva dos trabalhadores, e a investigação de Vincenzi et al. (2018), que avaliou a percepção da sustentabilidade ambiental também por meio da TRI. Ambos os estudos construíram uma escala para mensurar as percepções tanto dos impactos multidimensionais da integração dos sistemas de gestão quanto da sustentabilidade corporativa (respectivamente), na qual os itens e as características latentes dos respondentes foram posicionados na mesma unidade de medida.

Os padrões mais utilizados da TRI sustentam-se na conjectura de que há um exclusivo traço latente que sugere a perspectiva de determinada resposta, ou pelo menos há um exclusivo traço dominante que reporta pelo comportamento do indivíduo na pesquisa. Esses modelos são designados modelos unidimensionais (Reise et al., 1993). Entretanto, citado pressuposto nem sempre é pertinente na prática, em que habitualmente mais de um traço latente

(modelos multidimensionais) tem função relevante na interpretação do respondente ao longo da entrevista (Chalmers, 2012). Por exemplo, em uma pesquisa que pretende mensurar a percepção de um trabalhador a um determinado critério ASG, diversos fatores podem interferir na resposta apropriada ou não a um item, tais como gênero, etnia, remuneração, tempo de empresa, quantidade de treinamentos, afinidade com a cultura da organização, entre outros.

Nessa conjuntura, Kose and Demirtasli (2012), em sua investigação que comparou padrões unidimensionais e multidimensionais baseados na TRI, sustentam que um modelo que pondere múltiplos traços latentes deve ser implementado para pormenorizar as peculiaridades da população. Extensões dos modelos unidimensionais da TRI são propostas cogitando que o traço latente  $\theta$  é delineado como um vetor  $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$  de traços latentes que intervêm nas respostas aos itens (Massof, 2011).

A diversidade da população amostral sobre como essas dimensões se combinam e quais qualidades realmente influenciam as respostas dos pesquisados aos itens determina o número de traços latentes que devem ser investigados no modelo (Santos et al., 2013).

Selecionar uma quantidade que superestime o número de traços latentes não é aconselhável em virtude da adversidade na interpretação de cada traço, em contrapartida, subestimar a quantidade de dimensões pode dificultar a pertinência do modelo aos dados (Smits et al., 2020). Para tanto, técnicas de Análise Fatorial são aplicadas e executadas nos *softwares* estatísticos no intuito de delimitar a dimensão do vetor de parâmetros  $\theta$  (Lorenzo-Seva and Van Ginkel, 2016).

Estratégias importantes incluem o desenvolvimento de escalas interpretáveis e procedimentos de equalização. Indivíduos avaliados por um instrumento de pesquisa (questionário) podem ser posicionados na mesma escala por meio de procedimentos de equalização, tornando viável compará-los e compreender sua evolução (Da Silva et al., 2020). A capacidade de conceituar escalas em que itens e pessoas são posicionados concomitantemente, o que possibilita a compreensão dessa escala, é outro importante avanço da TRI (Menegon et al., 2019). Outrossim, a TRI dispõe também da oportunidade de mensurar a probabilidade de ocorrer determinada resposta a um determinado item que o pesquisado não tenha respondido (Menegon et al., 2017).

### 3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A TRI foi aplicada neste estudo com o objetivo de validar um instrumento de pesquisa (questionário), que teve como escopo diagnosticar os aspectos e parâmetros que sensibilizam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro.

A pesquisa de levantamento (tipo “*Survey*”) é um procedimento longo que requer, entre outras etapas: (i) a existência de um modelo teórico (neste estudo, desenvolvido por uma RSL abrangente) e sua respectiva tradução para o domínio empírico; (ii) o desenho da pesquisa e a realização de um teste piloto; (iii) a coleta de dados propriamente dita, a análise dos dados e a interpretação dos resultados e, finalmente; (iv) a contextualização (Forza, 2002).

A pesquisa foi realizada na Control Construções e na Engeselt - Engenharia e Serviços, que são duas empresas de grande porte formadas por profissionais experientes no setor elétrico brasileiro, focadas em projetos, construção, processos e prestação de serviços elétricos. Possuem aproximadamente 25 e 16 anos de mercado, respectivamente, com quadros técnicos qualificados e bem treinados. A Tabela 8 apresenta a quantidade de trabalhadores e as amostras coletadas por companhia.

Tabela 8: Número de trabalhadores e tamanhos amostrais de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Trabalhadores	Estudo Piloto	Pesquisa Plena	Amostras
<i>Control Construções</i>	3.600	122	2.331	64,75%
<i>Engeselt</i>	1.000	119	416	41,60%
Ambas Empresas	4.600	241	2.747	59,72%

Fonte: *Sites* das empresas e autoria própria.

Ambas as organizações possuem sede em João Pessoa, Paraíba, estão presentes em 4 das 5 regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro Oeste e Sudeste), e em 17 dos 27 estados do país (AC, AL, CE, ES, GO, MT, MS, MG, PB, PE, RJ, RN, RO, SP, SE, TO e no DF), oferecendo serviços de qualidade e cumprindo os prazos estabelecidos com seus clientes.

No planejamento desta pesquisa, também foi determinada a ferramenta de coleta de dados, um formulário eletrônico baseado na *web* chamado *Google Form*. Este formulário de coleta de informação foi extremamente útil na avaliação dos elementos de investigação, uma vez que possibilitou o sigilo total dos respondentes, minimizando o risco de viés de pesquisa. O instrumento de coleta de dados também evitou preenchimento incorreto ou falta de respostas.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 65306522.3.0000.5188).

### 3.3.1 RSL e Critérios de Seleção dos Especialistas

Uma RSL abrangente, realizada por Barbosa et al. (2023b), analisou uma amostra de 49 artigos relacionados aos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa (Tabela 9), permitindo a identificação de um conjunto de 15 variáveis observáveis para estruturar o instrumento de avaliação, apresentado na seção dos resultados.

Esta RSL foi ratificada pela pesquisa de Dmuchowski et al. (2023), que analisou os impactos e o investimento sustentável do modelo ASG em escala global, examinou a situação atual e a potencial implementação do investimento ASG na Polônia e abordou mitos e barreiras relacionados ao investimento ASG; pela investigação de Chodnicka-Jaworska (2022), que analisou o impacto das medidas ASG nas classificações de crédito do setor de energia, em que sua principal hipótese foi que as medidas ASG são centrais para a principal metodologia utilizada pelas agências de classificação de risco para avaliar o índice de inadimplência e forneceu uma nova visão sobre os fatores que podem afetar as classificações de crédito finais atribuídas pelas agências de classificação de risco; e pelo estudo de Borralho et al. (2022), que explorou a relação entre divulgação da responsabilidade social corporativa e gerenciamento de resultados, tratando a divulgação ASG como três dimensões distintas, focando especificamente nas diferenças entre empresas familiares e não familiares.

Tabela 9: Impactos ASG de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Critério	Principais impactos identificados	Principais contribuições	Referências
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição da água</li> <li>- Degradação do solo</li> <li>- Poluição do ar</li> <li>- Resíduos Sólidos</li> <li>- Consumo de energia</li> <li>- Energias Renováveis</li> <li>- Reciclagem</li> <li>- Inovação Verde</li> </ul>	<p>As implicações teóricas do estudo concentram-se na teoria da modernização ecológica, que assume que os desempenhos de sustentabilidade têm vantagens financeiras. Sugere que a responsabilidade ambiental é essencial para aumentar a rentabilidade e erradicar a pobreza extrema. Os gestores devem estar atentos às orientações ambientais e reconhecer o capital humano para melhorar o desempenho financeiro. Políticas ambientais devem ser fornecidas para melhorar as práticas de sustentabilidade corporativa.</p>	<p>(Arif et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia and Orsato, 2020; Minutolo et al., 2019; Miralles-Quirós et al., 2019; Moneva et al., 2020; Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Ting et al., 2020)</p>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidade de Gênero</li> <li>- Política de remuneração</li> <li>- Empoderamento intelectual</li> <li>- Igualdade de Oportunidades</li> <li>- Ações sociais comunitárias</li> <li>- Investimento em inovação</li> <li>- Cultura e religião</li> <li>- Relacionamento com stakeholders</li> </ul>	<p>Explora a relação entre responsabilidade social, desempenho financeiro, diversidade de gênero na sala de reuniões, participação feminina em equipes de gestão de fundos mútuos, práticas de governança corporativa, religiosidade e capital intelectual. Resultados mistos têm sido observados em relação à responsabilidade social e ao desempenho financeiro em países desenvolvidos e emergentes. Políticas para melhorar as práticas de governança corporativa e a influência do capital intelectual no desenvolvimento social também são examinadas.</p>	<p>(Aboud and Diab, 2019; Alsayegh et al., 2020; Arayssi et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia et al., 2017; Garcia and Orsato, 2020; He et al., 2021; Koroleva et al., 2020; Landi et al., 2022; López-Toro et al., 2021; Moneva et al., 2020; D. C. Nitescu and Cristea, 2020; Ortas et al., 2019a; Ouni et al., 2020; Peng and Isa, 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2021, 2020; Rajesh and Rajendran, 2020a; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shahzad et al., 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Terzani and Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xu et al., 2021; Zhang et al., 2020)</p>

<p>Governança</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorias</li> <li>- Desempenho financeiro</li> <li>- Competitividade</li> <li>- Capital humano</li> <li>- Políticas de remuneração</li> <li>- Combate à corrupção</li> <li>- Transparência</li> <li>- Valor da empresa (capital)</li> </ul>	<p>O impacto dos atributos do comitê de auditoria, independência e ativismo na transparência e qualidade das divulgações da ASG e no combate à corrupção. A relação entre incidentes ASG e contratos de empréstimo bancário. Os investimentos realizados em prol da sustentabilidade podem ser considerados uma oportunidade de negócio que é preservada ao longo do tempo por meio do valor econômico agregado. Empresas que indicam um comitê de sustentabilidade e/ou governança tendem a se engajar em atividades socioambientais mais impactantes. Formuladores de políticas, executivos e acionistas, apoiam a participação de mulheres no conselho de administração, conselheiros independentes e a formação de comitês de sustentabilidade para facilitar o engajamento em atividades sociais efetivas.</p>	<p>(Atan et al., 2018; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bodhanwala and Bodhanwala, 2018; Bouslah et al., 2013; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia and Orsato, 2020; Kuo et al., 2021; Lokuwaduge and Heenetigala, 2017; Mohammad and Wasiuzzaman, 2021; Moneva et al., 2020; Ng et al., 2020; Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shaikh, 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Taliento et al., 2019; Terzani and Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xie et al., 2019; Yu et al., 2020)</p>
--	---	--

Fonte: Barbosa et al. (2023b).

As variáveis identificadas foram organizadas em um questionário em escala do tipo *Likert* para apreciação dos respondentes sobre cada possível impacto dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa das empresas. Na etapa seguinte, foi realizada a análise de conteúdo do instrumento de pesquisa por meio da técnica Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) proposta por Hernandez-Nieto (2002), que avalia a proficiência das variáveis observáveis do questionário entre os juízes.

Para tanto, foram realizadas entrevistas com 4 especialistas acadêmicos (Professores Doutores da Universidade Federal da Paraíba e da Universidade Federal de Alagoas) e com 4 especialistas profissionais (da Agência Nacional de Energia Elétrica brasileira, de uma multinacional do setor elétrico, de uma *holding* de distribuidoras de energia elétrica brasileira e da Control Construções). O objetivo foi verificar a clareza, coerência e relevância das questões elaboradas para o instrumento de coleta de dados identificado na RSL, bem como fomentar novas questões, advindas do domínio prático, importantes para o desenvolvimento do estudo.

### 3.3.2 Amostra Analisada

Dois grupos distintos de participantes estiveram envolvidos neste estudo: (i) um grupo menor de trabalhadores para o estudo piloto, e (ii) um grupo maior de trabalhadores para a validação final do instrumento de pesquisa (ver Tabela 8). O estudo piloto teve como objetivo testar, avaliar, revisar e aprimorar o instrumento de coleta de dados e os procedimentos de pesquisa, além de avaliar a consistência e confiabilidade do questionário. Durante esta fase, uma versão condensada da pesquisa completa foi implementada para identificar as alterações necessárias e oportunidades de melhoria na estratégia de pesquisa antes de realizar a pesquisa completa.

Por meio de uma escala do tipo *Likert* com cinco opções de resposta (1 = nunca percebo, 2 = algumas vezes percebo, 3 = às vezes percebo, 4 = frequentemente percebo, 5 = sempre percebo), os trabalhadores foram solicitados a avaliar sua percepção sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa das empresas.

Para o estudo completo, uma nova amostra de trabalhadores foi selecionada aleatoriamente. Foi realizada uma pesquisa conclusiva sem a necessidade de maiores aprimoramentos no instrumento de pesquisa. Esta decisão foi baseada na relevância das proposições derivadas de uma RSL de artigos altamente significativos sobre os critérios ASG, bem como na validação por especialistas acadêmicos e profissionais. Hair et al. (1998) sugeriram que, como diretriz geral, o número de observações deve ser pelo menos cinco vezes o número de variáveis, sendo uma proporção mais aceitável de dez para um. Portanto, a investigação completa, respondida por 2.747 funcionários, atendeu aos requisitos para análise final, haja vista o instrumento de pesquisa possuir 15 itens.

### 3.3.3 Procedimentos Estatísticos

Tanto os resultados preliminares do estudo piloto quanto os resultados definitivos da pesquisa integral foram analisados usando os *softwares* estatísticos *Factor*, *MINITAB 17* e o *R Project*. De início, foi verificada a confiabilidade do questionário, por meio dos cálculos dos coeficientes do *Alfa de Cronbach* e do *Ômega de McDonald*. Esse é um procedimento tradicional e indica se as variáveis observáveis do instrumento possuem boas consistência e confiabilidade internas. Em seguida, a correlação entre os itens foi analisada pelo teste não paramétrico de *Spearman*, e a multicolinearidade entre os itens foi verificada pelo *Variance Inflation Factor (VIF)* e pelo *Generalized Variance Inflation Factor (GVIF)*.

Realizou-se uma análise descritiva das respostas e características dos respondentes. Posteriormente, a dimensionalidade do instrumento foi examinada. A adequação dos dados para a Análise Fatorial (AF) foi avaliada por meio do teste de esfericidade de *Bartlett* e do teste de *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*. As cargas fatoriais (F) e as comunalidades ( $h^2$ ) dos itens foram determinadas usando o método de extração de “*Componentes Principais*”, matriz de correlação “*Polipórica*” e rotação “*Oblimin*”. A análise paralela foi empregada para confirmar o número de dimensões da AF.

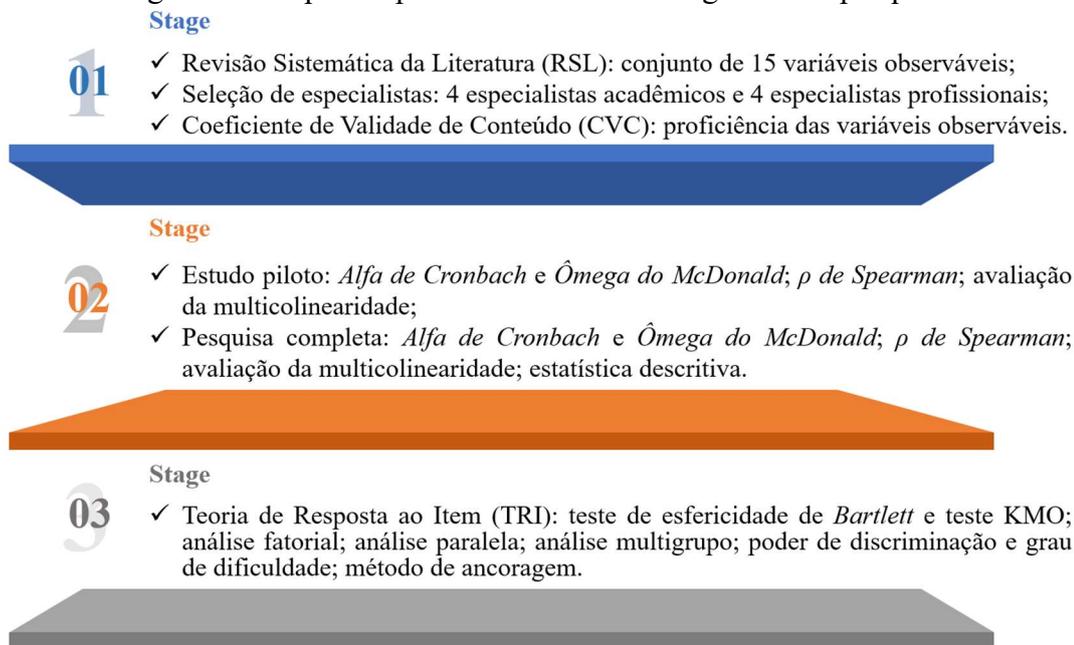
O método de resposta graduada da TRI (Samejima, 1969) foi empregado para avaliar o poder discriminativo dos itens e o nível de dificuldade das alternativas de resposta. As curvas

características dos itens foram analisadas para examinar seu comportamento em relação ao traço latente que está sendo medido. Adicionalmente, curvas de ganho de informação foram traçadas para identificar a região da escala predominantemente coberta pelos itens tanto em relação ao escore total quanto ao traço latente.

Os parâmetros de discriminação e dificuldade das variáveis observáveis foram estimados. Itens com valor de discriminação superior a 0,70 e dificuldade crescente são considerados de boa qualidade (Svicher et al., 2022; Tezza et al., 2011). A escala para mensuração dos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa por meio da perspectiva dos trabalhadores foi desenvolvida a partir de um procedimento de ancoragem baseado em estudos anteriores (Alvarenga et al., 2020; Da Silva et al., 2020). As alternativas de resposta foram ancoradas em um nível de escala específico quando sua probabilidade cumulativa excedeu 50%. Posteriormente, foi verificado o número de trabalhadores em cada nível. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos com nível de significância de 5%.

A Figura 13 apresenta as etapas do procedimento metodológico adotado.

Figura 13: Etapas do procedimento metodológico desta pesquisa.



Fonte: Próprio autor.

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Validação de Conteúdo pelos Especialistas

Para garantir o rigor científico do instrumento de pesquisa, é fundamental estabelecer evidências de validade para a construção das variáveis observáveis no questionário proposto. A testagem é comumente empregada em diversas avaliações e, quando um instrumento demonstra propriedades psicométricas adequadas, pode trazer benefícios valiosos tanto para os avaliadores quanto para os avaliados (Donadon et al., 2020). A validação de conteúdo do instrumento de coleta de dados foi realizada por 4 especialistas acadêmicos e 4 especialistas profissionais, empregando-se o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) (Tabela 10). Os itens da escala que atingem  $CVC > 0,80$  são considerados aceitáveis (Hernandez-Nieto, 2002), confirmando assim a validade de conteúdo do questionário.

Tabela 10: Valores dos Coeficientes de Validade de Conteúdo.

CVC > 0,80 (0,004 erro)		
Especialistas		Questionário
Acadêmico 1	0,99	
Acadêmico 2	0,99	0,97
Acadêmico 3	0,95	
Acadêmico 4	0,94	
Profissional 1	0,99	
Profissional 2	0,99	0,99
Profissional 3	0,99	
Profissional 4	0,99	

Fonte: Próprio autor.

A diferença na percepção entre especialistas acadêmicos e profissionais pode ser explicada porque os especialistas acadêmicos frequentemente abordam os critérios ASG a partir de uma perspectiva teórica e baseada em pesquisa. Eles estão preocupados em desenvolver estruturas, modelos e estudos abrangentes que analisem os impactos de longo prazo e as considerações éticas das práticas ASG. Os especialistas profissionais priorizam a implementação prática dos critérios ASG no contexto das operações comerciais. Seu foco está na integração dos critérios ASG na estratégia corporativa, gestão de riscos e eficiência operacional.

Para alinhar as percepções dos especialistas acadêmicos e profissionais em relação aos critérios ASG, diversas estratégias podem ser empregadas: (i) Universidades e empresas devem se envolver em projetos de pesquisa conjuntos que abordem aspectos teóricos e práticos de

ASG. Essas colaborações podem ajudar a traduzir *insights* acadêmicos em estratégias de negócios viáveis. (ii) O desenvolvimento de programas interdisciplinares que combinam negócios, ciências ambientais e estudos sociais pode criar uma compreensão abrangente das questões ASG do ponto de vista acadêmico e prático. (iii) O estabelecimento de conselhos consultivos da indústria nas instituições acadêmicas pode garantir que os currículos e as agendas de pesquisa estejam alinhados com as necessidades e desafios atuais enfrentados pelas empresas. (iv) A criação de parcerias para transferência de conhecimento pode facilitar a aplicação de pesquisas acadêmicas em cenários empresariais do mundo real, promovendo inovação e soluções práticas. (v) Organizar *workshops* e seminários conjuntos que reúnam acadêmicos e profissionais de negócios pode promover a troca de conhecimento, *networking* e compreensão mútua das prioridades ASG. (vi) Integrar estudos de caso do mundo real nos currículos acadêmicos e oferecer estágios em empresas para estudantes pode preencher a lacuna entre a teoria e a prática, proporcionando experiência prática com a implementação de ASG.

Ao promover uma relação mais estreita entre as perspectivas acadêmicas e empresariais sobre os critérios ASG, ambos os setores podem contribuir para práticas ASG mais eficazes e sustentáveis que beneficiem a sociedade como um todo.

### **3.4.2 Estudo Piloto**

Para o questionário piloto, uma amostra de 241 trabalhadores foi selecionada aleatoriamente de um total de 4.600 funcionários das empresas, representando 5,24% da população. Considerando a significância do tamanho da amostra, Hair et al. (1998) sugeriram que um pesquisador deve apontar para um mínimo de 50 observações para análise multivariada e idealmente ter um tamanho de amostra superior a 100. Portanto, o questionário piloto, preenchido por 241 funcionários, atendeu aos requisitos para análise inicial.

Nenhum respondente relatou dificuldade em compreender os itens do instrumento. Além disso, não foram feitas sugestões de alterações semânticas, indicando clareza suficiente da ferramenta. Os dados do estudo piloto foram analisados para avaliar a consistência do questionário por meio dos coeficientes *Alfa de Cronbach* e *Ômega de McDonald* (Tabela 11). Esses coeficientes variam de 0 a 1, com valores mais altos indicando maior consistência interna do questionário (Cronbach, 1951; McDonald, 1970).

Tabela 11: Coeficientes Alfa de *Cronbach* e  $\hat{\Omega}$  de *McDonald*, aplicados em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Coeficientes > 0,80	
	Alfa <i>Cronbach</i>	$\hat{\Omega}$ <i>McDonald</i>
<i>Control Construções</i>	0,95	0,96
<i>Engeselt</i>	0,95	0,97
Ambas Empresas	0,95	0,96

Fonte: Próprio autor.

Como os coeficientes *Alfa de Cronbach* e  $\hat{\Omega}$  de *McDonald* se aproximaram de 1, foi realizado o teste não paramétrico de *Spearman* para avaliar a correlação média entre os itens (Tabela 12). Segundo Cavallo (2020), o  $\rho$  de *Spearman* não deve ultrapassar 0,6. Adicionalmente, a Tabela 13 apresenta as questões do instrumento de pesquisa e a respectiva avaliação da multicolinearidade por meio do *Variance Inflation Factor* (VIF) e do *Generalized Variance Inflation Factor* (GVIF). Rabiei et al. (2019) afirmam que se nem o VIF nem o GVIF ultrapassarem 10, não há multicolinearidade significativa entre os itens. Consequentemente, nenhum item precisou ser excluído devido à similaridade de conteúdo e resposta.

Tabela 12: Teste não paramétrico de *Spearman* aplicados aos dados dos questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Correlação de <i>Spearman</i> < 0,6		
	$\rho$ min	$\rho$ med	$\rho$ max
<i>Control Construções</i>	0,35	0,54	0,81
<i>Engeselt</i>	0,28	0,55	0,84
Ambas Empresas	0,38	0,54	0,82

Fonte: Próprio autor.

Tabela 13: Instrumento de pesquisa e multicolinearidade VIF e GVIF (<10), aplicados em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Critério	Item	Variável observável (pergunta do questionário)	<i>Control Construções</i>		<i>Engeselt</i>		Ambas Empresas	
			VIF	GVIF	VIF	GVIF	VIF	GVIF
Ambiental	Q1	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas de educação ambiental?	3,058	1,749	3,639	1,908	2,956	1,719
	Q2	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas à inovação verde? (A inovação verde refere-se a produtos ou processos, incluindo tecnologias envolvidas na economia de energia; prevenção da poluição da água, do ar e do solo; reciclagem de resíduos; projetos de produtos verdes; ou gestão ambiental corporativa.)	2,441	1,562	2,881	1,697	2,486	1,577
	Q3	Na sua opinião, a organização considera que as questões de mudanças climáticas impactam o desenho de seus empreendimentos, processos, produtos e serviços corporativos?	2,011	1,418	2,515	1,586	1,947	1,396
	Q4	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para reduzir o consumo de energia?	2,079	1,442	2,800	1,673	2,288	1,513
	Q5	Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para a proteção/segurança do ambiente de trabalho corporativo, proporcionando qualidade de vida e satisfação aos trabalhadores?	3,065	1,751	2,878	1,697	2,624	1,620
Social	Q6	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas para a diversidade de gênero (igualdade de oportunidades entre homens e mulheres)?	2,253	1,501	2,333	1,527	2,006	1,416
	Q7	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas adequadas de remuneração (salário)?	2,518	1,587	3,948	1,987	2,726	1,651
	Q8	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para a qualificação intelectual dos trabalhadores (treinamentos, cursos, entre outros)?	2,806	1,675	4,605	2,146	2,947	1,717
	Q9	Na sua opinião, a organização implementa ações sociais nas comunidades? (Exemplos de ações sociais: prevenção ao trabalho infantil, incentivo ao primeiro emprego, incentivo à prática esportiva, incentivo à cultura, entre outros),	2,667	1,633	4,294	2,072	2,813	1,677
	Q10	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas de interesse social dos stakeholders (partes interessadas)? (Os interesses sociais corporativos estão relacionados aos impactos da empresa no meio ambiente, na sociedade ou na sua relação com os trabalhadores, levados em conta na tomada de decisões e na criação de valor),	4,025	2,006	4,831	2,198	4,008	2,002
Governança	Q11	Na sua opinião, a organização realiza auditorias (internas e/ou externas) de seus processos corporativos?	2,180	1,477	2,256	1,502	2,051	1,432
	Q12	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas para melhorar seu desempenho financeiro e competitividade?	4,113	2,028	2,132	1,460	2,731	1,653
	Q13	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para melhorar o capital humano? (O capital humano pode ser entendido como a capacidade de conhecimentos, habilidades e atributos da personalidade de um trabalhador no exercício de sua atividade, a fim de produzir valor econômico),	3,137	1,771	3,197	1,788	2,957	1,720
	Q14	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas de combate à corrupção?	2,124	1,457	2,382	1,544	2,054	1,433
	Q15	Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para melhorar a qualidade de seus produtos, serviços e processos, melhorando a imagem da empresa?	3,674	1,917	1,920	1,386	2,260	1,503
		Média	2,810	1,665	3,107	1,745	2,590	1,602

Fonte: Próprio autor.

### 3.4.3 Pesquisa na Íntegra

Analisando os dados da pesquisa completa, o instrumento de pesquisa demonstrou forte confiabilidade, conforme evidenciado pelos coeficientes *Alfa de Cronbach* e *Ômega de McDonald* superiores a 0,70 (Tabela 14). Adicionalmente, o coeficiente *Ômega de McDonald* supera o valor do *Alfa de Cronbach* (Wang et al., 2023).

Tabela 14: Coeficientes Alfa de *Cronbach* e *Ômega de McDonald* aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Coeficientes > 0,80	
	<i>Alfa Cronbach</i>	<i>Ômega McDonald</i>
<i>Control Construções</i>	0,95	0,96
<i>Engeselt</i>	0,94	0,95
Ambas Empresas	0,95	0,96

Fonte: Próprio autor.

A correlação entre os itens foi avaliada por meio do  $\rho$  de *Spearman* (Tabela 15). A multicolinearidade também foi examinada por meio dos valores de VIF e GVIF (Tabela 16). A análise indicou ausência de multicolinearidade significativa entre os itens, confirmando o estudo piloto, em que não havia evidência convincente para excluir variáveis observáveis com base no conteúdo e similaridade de resposta (Rabiei et al., 2019).

Tabela 15: Teste não paramétrico de *Spearman*, aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Correlação de <i>Spearman</i> < 0,6		
	$\rho$ min	$\rho$ med	$\rho$ max
<i>Control Construções</i>	0,39	0,55	0,77
<i>Engeselt</i>	0,34	0,51	0,78
Ambas Empresas	0,39	0,55	0,77

Fonte: Próprio autor.

Tabela 16: Multicolinearidade VIF e GVIF (<10) aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Critério	Item	<i>Control Construções</i>		<i>Engeselt</i>		Ambas Empresas	
		VIF	GVIF	VIF	GVIF	VIF	GVIF
Ambiental	Q1	2,142	1,464	2,397	1,548	2,841	1,466
	Q2	1,515	2,295	2,419	1,555	2,284	1,511
	Q3	1,276	1,627	1,989	1,410	1,646	1,283
	Q4	1,426	2,032	2,010	1,418	2,012	1,419
	Q5	1,426	2,033	2,073	1,440	2,029	1,424
Social	Q6	1,325	1,754	1,700	1,304	1,717	1,310
	Q7	1,422	2,022	2,328	1,526	2,035	1,426
	Q8	1,588	2,523	2,590	1,609	2,494	1,579

Governança	Q9	1,601	2,562	2,424	1,557	2,508	1,584
	Q10	1,843	3,397	2,913	1,707	3,285	1,812
	Q11	1,406	1,978	2,003	1,415	1,958	1,400
	Q12	1,743	3,037	2,325	1,525	2,875	1,696
	Q13	1,828	3,340	2,948	1,717	3,260	1,806
	Q14	1,507	2,270	1,967	1,402	2,179	1,476
	Q15	1,694	2,869	1,958	1,399	2,605	1,614
	Média	1,583	2,347	2,270	1,502	2,382	1,520

Fonte: Próprio autor.

Estatísticas descritivas foram realizadas para os respondentes (Tabela 17) e as informações coletadas (Tabela 18) de ambas as empresas. A análise revelou que a maioria dos respondentes era do sexo masculino, na faixa etária de 31 a 40 anos, com tempo de serviço e cargo atual variando de 1 a 4 anos, e possuindo nível médio de formação. Com relação às informações coletadas, ficou evidente que uma proporção significativa dos trabalhadores (alternativas 4 e 5) reconheceu consistentemente uma contribuição direta para o desempenho de sustentabilidade corporativa das empresas, atribuída aos impactos positivos dos critérios ASG implementados de forma simultânea e integrada.

Tabela 17: Caracterização dos respondentes dos questionários das duas empresas sobre ASG.

Variável	<i>Control</i> <i>Construções</i>		<i>Engeselt</i>		Ambas Empresas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sexo						
Masculino	1.936	83,05	261	62,74	2.197	79,98
Feminino	390	16,73	155	37,26	545	19,84
Outro	5	0,21	0	0	5	0,18
Idade (anos)						
De 16 a 18	11	0,47	12	2,88	23	0,84
De 19 a 21	131	5,62	81	19,47	212	7,72
De 22 a 25	300	12,87	99	23,80	399	14,52
De 26 a 30	498	21,36	89	21,39	587	21,37
De 31 a 40	864	37,07	76	18,27	940	34,22
De 41 a 50	430	18,45	44	10,58	474	17,26
Acima de 50	97	4,16	15	3,61	112	4,08
Tempo de empresa (anos)						
Menos de 1	746	32	169	40,63	915	33,31
De 1 a 4	1.391	59,67	201	48,32	1.592	57,95
De 5 a 9	125	5,36	37	8,89	162	5,90
Acima de 10	69	2,96	9	2,16	78	2,84
Tempo no cargo atual (anos)						
Menos de 1	891	38,22	226	54,33	1.117	40,66
De 1 a 4	1.235	52,98	170	40,87	1.405	51,15
De 5 a 9	111	4,76	19	4,57	130	4,73
Acima de 10	94	4,03	1	0,24	95	3,46
Nível de escolaridade						
Médio	1.213	52,04	91	21,88	1.304	47,47
Médio Técnico	528	22,65	202	48,56	730	26,57
Superior	478	20,51	101	24,28	579	21,08
Pós-graduação	112	4,80	22	5,29	134	4,88

Fonte: Próprio autor.

Tabela 18: Análise descritiva das informações dos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Item	Resultados da análise descritiva N° (%)									
	Control Construções					Engeselt				
	alt.1	alt.2	alt.3	alt.4	alt.5	alt.1	alt.2	alt.3	alt.4	alt.5
Q1	114 (4,89)	208 (8,92)	436 (18,70)	538 (23,08)	1.035 (44,40)	10 (2,40)	21 (5,05)	81 (19,47)	139 (33,41)	165 (39,66)
Q2	130 (5,58)	213 (9,14)	450 (19,31)	627 (26,90)	911 (39,08)	11 (2,64)	27 (6,49)	88 (21,15)	140 (33,65)	150 (36,06)
Q3	159 (6,82)	189 (8,11)	504 (21,62)	620 (26,60)	859 (36,85)	13 (3,13)	22 (5,29)	117 (28,13)	144 (34,62)	120 (28,85)
Q4	128 (5,49)	159 (6,82)	452 (19,39)	568 (24,37)	1.024 (43,93)	15 (3,61)	23 (5,53)	90 (21,63)	119 (28,61)	169 (40,63)
Q5	91 (3,90)	125 (5,36)	340 (14,59)	483 (20,72)	1.292 (55,43)	4 (0,96)	11 (2,64)	59 (14,18)	115 (27,64)	227 (54,57)
Q6	126 (5,41)	148 (6,35)	387 (16,60)	493 (21,15)	1.177 (50,49)	17 (4,09)	24 (5,77)	61 (14,66)	95 (22,84)	219 (52,64)
Q7	317 (13,60)	332 (14,24)	561 (24,07)	510 (21,88)	611 (26,21)	20 (4,81)	64 (15,38)	117 (28,13)	105 (25,24)	110 (26,44)
Q8	142 (6,09)	232 (9,95)	426 (18,28)	519 (22,27)	1.012 (43,41)	17 (4,09)	37 (8,89)	98 (23,56)	116 (27,88)	148 (35,58)
Q9	258 (11,07)	287 (12,31)	512 (21,96)	482 (20,68)	792 (33,98)	30 (7,21)	41 (9,86)	105 (25,24)	109 (26,20)	131 (31,49)
Q10	127 (5,45)	236 (10,12)	607 (26,04)	603 (25,87)	758 (32,52)	13 (3,13)	40 (9,62)	127 (30,53)	131 (31,49)	105 (25,24)
Q11	95 (4,08)	142 (6,09)	447 (19,18)	593 (25,44)	1.054 (45,22)	10 (2,40)	35 (8,41)	96 (23,08)	129 (31,01)	146 (35,10)
Q12	124 (5,32)	196 (8,41)	453 (19,43)	581 (24,92)	977 (41,91)	13 (3,13)	40 (9,62)	104 (25,00)	128 (30,77)	131 (31,49)
Q13	131 (5,62)	221 (9,48)	527 (22,61)	588 (25,23)	864 (37,07)	11 (2,64)	28 (6,73)	123 (29,57)	128 (30,77)	126 (30,29)
Q14	157 (6,74)	179 (7,68)	429 (18,40)	519 (22,27)	1.047 (44,92)	24 (5,77)	42 (10,10)	91 (21,88)	105 (25,24)	154 (37,02)
Q15	90 (3,86)	140 (6,01)	400 (17,16)	540 (23,17)	1.161 (49,81)	4 (0,96)	8 (1,92)	42 (10,10)	115 (27,64)	247 (59,38)

Fonte: Próprio autor.

### 3.4.4 Avaliação da Dimensionalidade do Instrumento

Inicialmente, o teste de esfericidade de *Bartlett* e o teste de KMO foram aplicados para verificar a adequação dos dados em relação à análise fatorial. Um *p-value* menor que 0,05 e um valor de KMO maior que 0,70 indica um bom ajuste dos dados para a técnica de Análise Fatorial (Hair et al., 1998). A Tabela 19 apresenta os resultados.

Tabela 19: Teste da esfericidade de Bartlett e teste KMO aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Empresa	Esfericidade <i>Bartlett</i>	KMO	Cumulativo (poder explicativo)
<i>Control Construções</i>	$X^2 = 236,69; p\text{-value} = 2,2 \times 10^{-16}$	0,96	56%
<i>Engeselt</i>	$X^2 = 125,01; p\text{-value} = 2,2 \times 10^{-16}$	0,95	70%
Ambas Empresas	$X^2 = 299,33; p\text{-value} = 2,2 \times 10^{-16}$	0,96	69%

Fonte: Próprio autor.

Com o auxílio do método estatístico da TRI para estimar traços ou habilidades latentes dos trabalhadores com base em suas respostas em uma escala única e padronizada, uma análise multigrupo foi realizada para comparar e examinar diferenças ou semelhanças significativas entre as empresas que estão sendo estudadas (da Silva et al., 2023). Assim, foi possível obter percepções sobre como diferentes fatores afetaram ambas as empresas e se existiam padrões sistemáticos ou disparidades.

Evidenciou-se (Tabela 20) que todos os itens de ambas as empresas apresentaram qualidade ao expressar valores de F e h<sup>2</sup> maiores que 0,400 e 0,200, respectivamente, em uma

única dimensão (Hair et al., 1998). Por meio da análise multigrupo pôde-se comparar as empresas.

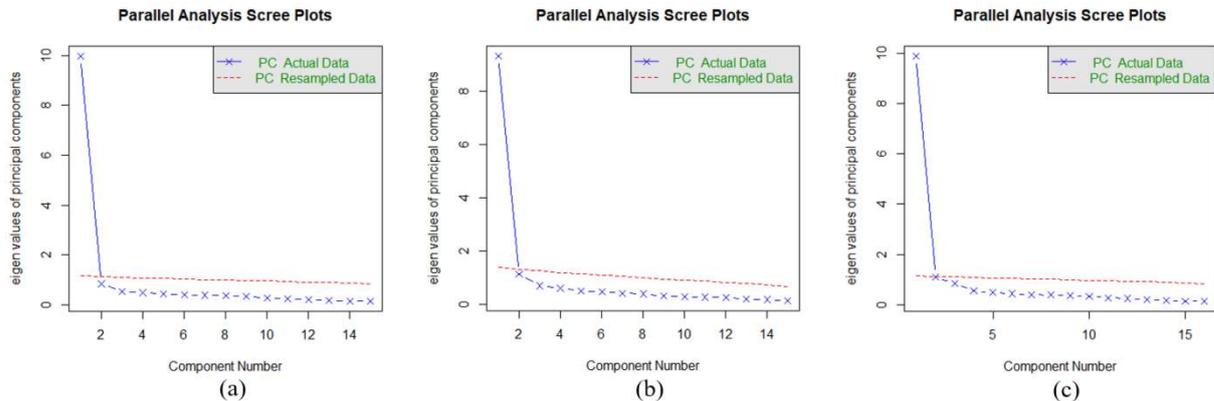
Tabela 20: Cargas fatoriais por variável (unidimensional) aplicados aos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Critério	Item	Análise Multigrupo			
		<i>Control Construções</i>		<i>Engeselt</i>	
		F1	h2	F1	h2
Ambiental	Q1	0,832	0,693	0,821	0,673
	Q2	0,800	0,639	0,838	0,703
	Q3	0,687	0,473	0,698	0,488
	Q4	0,744	0,554	0,797	0,636
	Q5	0,814	0,662	0,817	0,667
Social	Q6	0,691	0,477	0,763	0,581
	Q7	0,789	0,622	0,790	0,625
	Q8	0,783	0,613	0,851	0,724
	Q9	0,762	0,580	0,838	0,702
	Q10	0,848	0,719	0,906	0,821
Governança	Q11	0,769	0,592	0,792	0,628
	Q12	0,770	0,593	0,883	0,780
	Q13	0,844	0,712	0,898	0,807
	Q14	0,737	0,543	0,837	0,701
	Q15	0,797	0,635	0,891	0,795

Fonte: Próprio autor.

Os gráficos de análise paralela (Figura 14) reforçam a indicação de unidimensionalidade do instrumento gerada pela análise fatorial. A dimensão dominante possui variância explicada de 69% quando as respostas de ambas as empresas são analisadas juntas (ver Tabela 19), indicando a possibilidade de utilização de modelos unidimensionais da TRI, visto que a porcentagem de variância explicada é superior a 20% (Reckase, 1979).

Figura 14: Gráficos de análise paralela, Control Constructions (a), Engeselt (b) e ambas as empresas (c).



Fonte: Próprio autor.

### 3.4.5 Avaliação Multigrupo do Instrumento

Os parâmetros dos itens para o modelo de resposta gradual foram computados (Tabela 21), revelando parâmetros de discriminação (“a”) superiores a 0,700 e níveis de dificuldade (“b”) crescentes para todos os itens (média 0 e desvio padrão 1). Assim, a questão inicial da pesquisa (“*Os itens que formam o instrumento proposto apresentam propriedades psicométricas satisfatórias para expressar a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?*”) pôde ser abordada com segurança, pois a análise das variáveis observáveis confirma a estimação satisfatória dos parâmetros.

Tabela 21: Parâmetros estimados da percepção dos trabalhadores de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil em relação a parâmetros ASG.

Item	Multigroup Analysis									
	Control Construções					Engelset				
	a	b2	b3	b4	b5	a	b2	b3	b4	b5
Q1	2,444	-2,040	-1,321	-0,561	0,134	2,557	-2,502	-1,805	-0,792	0,285
Q2	2,617	-1,919	-1,259	-0,522	0,280	2,266	-2,565	-1,732	-0,703	0,410
Q3	1,660	-2,182	-1,497	-0,518	0,431	1,611	-2,875	-2,087	-0,541	0,802
Q4	2,248	-2,022	-1,441	-0,613	0,147	1,896	-2,530	-1,869	-0,734	0,286
Q5	2,410	-2,166	-1,582	-0,853	-0,192	2,381	-2,963	-2,226	-1,139	-0,162
Q6	2,006	-2,132	-1,549	-0,753	-0,046	1,625	-2,588	-1,870	-1,005	-0,116
Q7	2,197	-1,402	-0,787	-0,015	0,761	2,185	-2,180	-1,101	-0,122	0,790
Q8	2,758	-1,805	-1,152	-0,500	0,145	2,140	-2,313	-1,482	-0,491	0,448
Q9	2,615	-1,456	-0,892	-0,199	0,444	2,002	-1,981	-1,294	-0,318	0,618
Q10	3,645	-1,742	-1,107	-0,286	0,446	2,723	-2,281	-1,376	-0,269	0,793
Q11	2,209	-2,219	-1,576	-0,676	0,120	2,048	-2,653	-1,648	-0,589	0,485

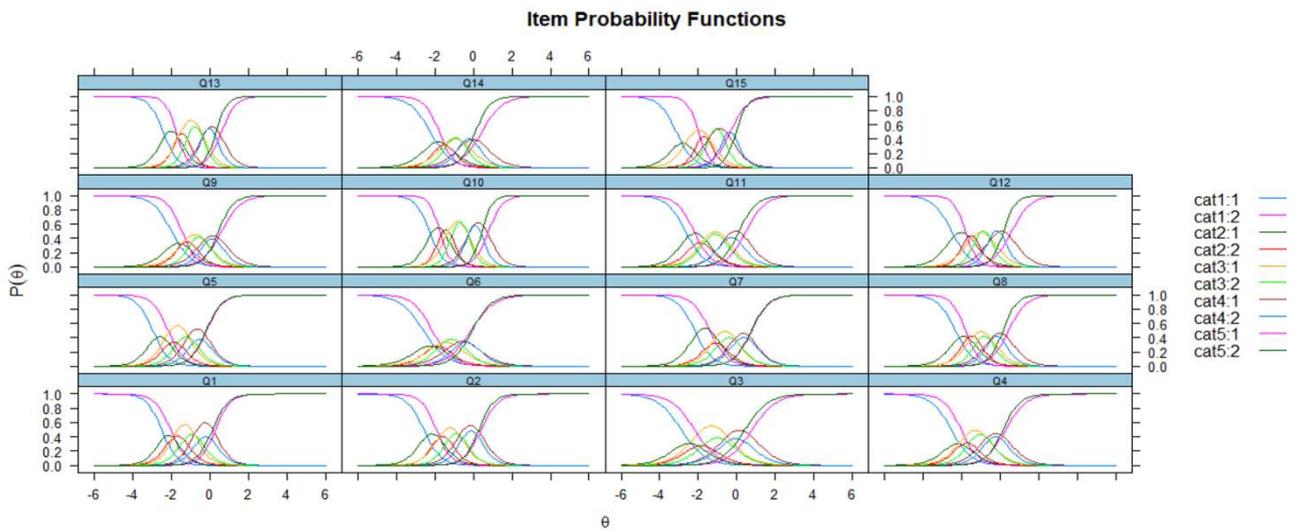
Q12	3,207	-1,806	-1,223	-0,527	0,172	2,054	-2,518	-1,491	-0,461	0,605
Q13	3,476	-1,746	-1,146	-0,395	0,314	2,679	-2,423	-1,581	-0,377	0,597
Q14	2,605	-1,770	-1,257	-0,562	0,100	1,856	-2,222	-1,403	-0,471	0,433
Q15	3,347	-1,977	-1,417	-0,688	-0,037	2,245	-3,130	-2,484	-1,438	-0,339

Fonte: Próprio autor.

Os parâmetros do grau de dificuldade foram estimados, revelando que a probabilidade de selecionar uma resposta específica para um item depende da conscientização do indivíduo sobre os impactos decorrentes da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa das empresas. Funcionários com níveis de assimilação abaixo de “b2” são menos propensos a perceber tais efeitos, enquanto aqueles com níveis de compreensão acima de “b4” são mais propensos a reconhecer consistentemente esses efeitos.

As curvas características dos itens (Figura 15) também foram traçadas levando em consideração a análise multigrupo (*Control Construções “1”* e *Engeselt “2”*), destacando a importância de empregar o modelo gradual da TRI em vez de modelos com respostas dicotômicas. A Figura 15 também demonstra que, para cada variável do instrumento observada, à medida que diminui a percepção do trabalhador (valor de  $\theta$ ) em relação ao item específico, aumenta a probabilidade de selecionar a opção 1 (nunca percebo). Por outro lado, à medida que a percepção melhora, a probabilidade de selecionar a opção 2 aumenta e continua a aumentar, resultando em maior probabilidade de marcar a alternativa 5 (sempre percebo) para os trabalhadores com maiores níveis de percepção. Esses achados indicam um modelo cumulativo, em que um traço latente em expansão leva ao aumento da aquisição de informações pelo instrumento de medida, conseqüentemente aumentando a probabilidade de selecionar uma determinada alternativa.

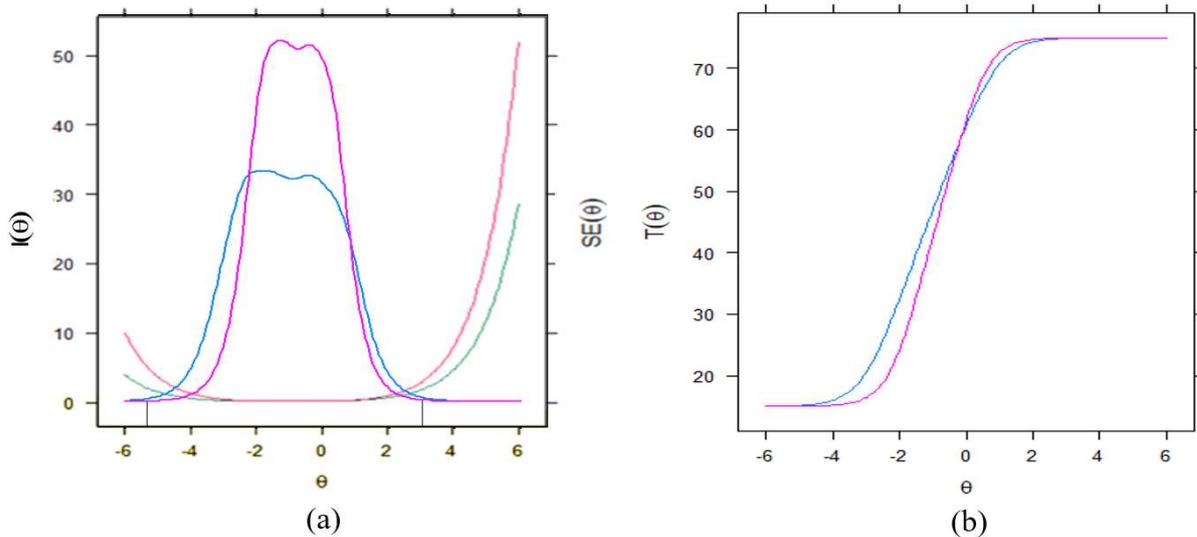
Figura 15: Gráficos de percepção ASG nas empresas ( $\theta$ ) em função da probabilidade ( $P$ ).



Fonte: Próprio autor.

As Figuras 16 (a) e (b) fornecem suporte para a conclusão de que a ferramenta de pesquisa é adequada para a aplicação da TRI (as linhas em *rosa* e *vermelho* representam as curvas de informação e de erro da empresa *Control Construções*; as linhas em *azul* e *verde* representam as curvas de informação e de erro da empresa *Engeselt*). As informações do instrumento se expandem de acordo com o crescimento do traço latente e abrangem uma ampla gama de avaliações de traço latente, abrangendo medidas abaixo e acima da percepção média. Essas descobertas abordam efetivamente a segunda questão de pesquisa sobre a adequação e validação do instrumento de pesquisa usando o método TRI (*O conjunto de itens capta informação de trabalhadores que apresentam diferentes níveis de percepção sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?*). Isso significa que quanto mais as empresas investem nos critérios ASG, de forma simultânea e integrada, maior é a performance da sustentabilidade corporativa, a partir do entendimento de seus trabalhadores.

Figura 16 (a) e (b): *Plots* de Informações  $I(\theta)$  x Erro Padronizado  $SE(\theta)$  e Traço Latente  $\theta$  x Pontuação Total Esperada  $T(\theta)$ .



Fonte: Próprio autor.

Observa-se que na região entre -5,2 e 3,1 (aproximadamente) o modelo agrega informações (intervalo significativo), demonstrando forte adequação do questionário para medir o traço latente. Fora desta faixa há um aumento do erro  $SE(\theta)$ , isso significa que o instrumento de medição perde informações.

### 3.4.6 Ancoragem dos Itens e Determinação do Nível de Percepção dos Trabalhadores

A Tabela 22 apresenta a ancoragem das alternativas de resposta para os itens do instrumento, estabelecendo a escala de traço latente. Cada alternativa foi ancorada em um ponto específico da escala, garantindo uma probabilidade condicional superior a 50% (Barbosa et al., 2021; Da Silva et al., 2020). A ancoragem resultou em uma escala de cinco níveis ( $\leq 29,99$ ;  $30 - 39,99$ ;  $40 - 49,99$ ;  $50 - 59,99$ ;  $e \geq 60$ ), representando a transformação linear dos parâmetros da TRI da escala Normal ( $0 \pm 1$ ) para a escala Normal ( $50 \pm 10$ ) conforme descrito por Menegon et al. (2019).

Tabela 22: Escala dos graus de dificuldade na percepção sobre ASG baseado nos dados de questionários de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil.

Critéria	Análise Multigrupo									
	<i>Control Construções</i>					<i>Engelset</i>				
	Percepção mínima	Ligeira percepção	Percepção moderada	Alta percepção	Percepção máxima	Percepção mínima	Ligeira percepção	Percepção moderada	Alta percepção	Percepção máxima
≤ 29,99	30 - 39,99	40 - 49,99	50 - 59,99	≥60	≤ 29,99	30 - 39,99	40 - 49,99	50 - 59,99	≥60	
Ambiental		Q1 (a 2)	Q2 (a 2) Q2 (a 3)	Q2 (a 4)	Q2 (a 5)		Q1 (a 2)	Q1 (a 3)	Q1 (a 4)	Q1 (a 5)
		Q3 (a 2)	Q3 (a 3)	Q3 (a 4)	Q3 (a 5)		Q2 (a 2)	Q2 (a 3)	Q2 (a 4)	Q2 (a 5)
		Q4 (a 2)	Q4 (a 3)	Q4 (a 4)	Q4 (a 5)		Q3 (a 2) Q3 (a 3)		Q3 (a 4)	Q3 (a 5)
		Q5 (a 2)	Q5 (a 3)	Q5 (a 4) Q5 (a 5)			Q4 (a 2)	Q4 (a 3)	Q4 (a 4)	Q4 (a 5)
		Q6 (a 2)	Q6 (a 3)	Q6 (a 4) Q6 (a 5)			Q5 (a 2) Q5 (a 3)	Q5 (a 4)	Q5 (a 5)	
			Q7 (a 2)	Q7 (a 3) Q7 (a 4)	Q7 (a 5)		Q6 (a 2)	Q6 (a 3) Q6 (a 4)	Q6 (a 5)	
Social			Q8 (a 2) Q8 (a 3)	Q8 (a 4)	Q8 (a 5)		Q7 (a 2)	Q7 (a 3)	Q7 (a 4)	Q7 (a 5)
			Q9 (a 2)	Q9 (a 3) Q9 (a 4)	Q9 (a 5)		Q8 (a 2)	Q8 (a 3)	Q8 (a 4)	Q8 (a 5)
			Q10 (a 2) Q10 (a 3)	Q10 (a 4)	Q10 (a 5)			Q9 (a 2) Q9 (a 3)	Q9 (a 4)	Q9 (a 5)
		Q11 (a 2)	Q11 (a 3)	Q11 (a 4)	Q11 (a 5)		Q10 (a 2)	Q10 (a 3)	Q10 (a 4)	Q10 (a 5)
			Q12 (a 2) Q12 (a 3)	Q12 (a 4)	Q12 (a 5)		Q11 (a 2)	Q11 (a 3)	Q11 (a 4)	Q11 (a 5)
Governança			Q13 (a 2) Q13 (a 3)	Q13 (a 4)	Q13 (a 5)		Q12 (a 2)	Q12 (a 3)	Q12 (a 4)	Q12 (a 5)
			Q14 (a 2) Q14 (a 3)	Q14 (a 4)	Q14 (a 5)		Q13 (a 2)	Q13 (a 3)	Q13 (a 4)	Q13 (a 5)
			Q15 (a 2) Q15 (a 3)	Q15 (a 4)	Q15 (a 5)		Q14 (a 2)	Q14 (a 3)	Q14 (a 4)	Q14 (a 5)
							Q15 (a 2)	Q15 (a 3)	Q15 (a 4)	Q15 (a 5)

Fonte: Próprio autor.

A escala permite interpretar os escores dos indivíduos em cada nível (a1 = nunca percebo, que é o valor de referência; a2 = percebo algumas vezes; a3 = percebo às vezes; a4 = percebo frequentemente; e a5 = sempre percebo). Como essa escala é oriunda de um modelo cumulativo, espera-se que um trabalhador da *Control Construções*, com “percepção mínima” (≤ 29,99), assinale a opção de resposta mais baixa, sendo “nunca percebo” para todos os itens. Já no caso do trabalhador da *Engeselt*, espera-se que um trabalhador, com “percepção mínima” (≤ 29,99), também marque as opções de resposta mais baixas, mas para o item Q15 já assinale “percebo algumas vezes” (a2) e “nunca percebo” para todos os outros itens. À medida que o nível de percepção melhora para “ligeira percepção” (30 – 39.99), espera-se que os trabalhadores de ambas as empresas assinalem a alternativa “percebo algumas vezes” (a2) para mais itens (Q3, Q4, Q5, Q6 e Q11, *Control Construções*; Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q10, Q11, Q12, Q13 e Q14, *Engeselt*). No nível “máxima percepção” (≥ 60), os trabalhadores assinalem a alternativa de resposta “sempre percebo” (a5) para todos os itens. Desta forma, a terceira questão de pesquisa é respondida (*É possível desenvolver uma escala capaz de*

*classificar os trabalhadores com diferentes percepções sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?).*

A porcentagem de trabalhadores e suas percepções de como a incorporação de critérios ASG afetou o desempenho de sustentabilidade corporativa das organizações são mostradas na Tabela 23.

Tabela 23: Proporção x Percepção sobre ASG em duas empresas do ramo de eletricidade do Brasil.

Traço Latente	<i>Control Construções</i> Nº (%)	<i>Engeselt</i> Nº (%)	Total Nº (%)
Percepção mínima	49 (2,10)	12 (2,88)	61 (2,22)
Ligeira percepção	285 (12,23)	54 (12,98)	339 (12,34)
Percepção moderada	917 (39,34)	161 (38,70)	1.078 (39,24)
Alta percepção	666 (28,57)	120 (28,85)	786 (28,61)
Percepção máxima	414 (17,76)	69 (16,59)	483 (17,58)
Total	2.331 (100)	416 (100)	2.747 (100)

Fonte: Próprio autor.

Uma parte substancial dos respondentes (1.269 trabalhadores, ou 46,19%) demonstra níveis de percepção de alto a máximo, o que é significativo para a percepção da performance da sustentabilidade corporativa das organizações. Especificamente, os profissionais com mais tempo nas companhias, com grau de instrução de nível superior ou ocupando cargos de alta direção apresentam os maiores níveis de percepção (483 trabalhadores, 17,58%). O expressivo percentual de colaboradores que percebem os efeitos da integração dos critérios ASG pode ser explicado pela cultura organizacional, flexibilidade em seus processos, *feedback* frequente, comunicação interna adequada, ambiente de trabalho colaborativo, como também pelo grau de qualidade e eficiência do instrumento de pesquisa em captar a percepção dos trabalhadores.

### 3.5 DISCUSSÃO

O desenvolvimento de métricas para quantificar e avaliar os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa tem se mostrado um tema relevante (Sahin et al., 2022). No entanto, a escassez de estudos que mensurem os impactos desses critérios de forma integrada e com base na percepção dos *stakeholders* acaba dificultando as decisões dos gestores das organizações.

Do conhecimento dos autores deste artigo, este estudo é o primeiro a propor, aplicar e validar um instrumento de medição que utiliza métodos psicométricos robustos para avaliar a

percepção multidimensional dos trabalhadores em relação aos impactos simultâneos e integrados dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

O questionário foi desenvolvido por meio de uma RSL abrangente sobre os critérios ASG (Barbosa et al., 2023b), resultando em 15 variáveis observáveis (ver Tabela 9) medidas em uma escala do tipo *Likert* de 5 níveis. A validação de conteúdo por especialistas apresentou parâmetros de clareza, coerência e relevância superiores a 94% (ver Tabela 10), indicando validade de conteúdo satisfatória.

A dimensionalidade do instrumento foi avaliada por meio de Análise Fatorial (ver Tabela 20) e Análise Paralela (ver Figura 14). Os resultados revelaram uma dimensão dominante indicando a avaliação unidimensional do traço latente: a percepção dos trabalhadores sobre os critérios ASG. Este achado justifica suficientemente a utilização do instrumento de coleta de dados. Assim, os critérios ASG podem ser considerados como “facetras”, eliminando a necessidade de modelos multidimensionais de TRI.

Portanto, com o auxílio do método da TRI, foi possível validar o instrumento, determinando o nível de discriminação dos itens e o grau de dificuldade de cada alternativa de resposta da escala *Likert* (ver Tabelas 21 e 22). Consequentemente, a TRI forneceu *insights* valiosos sobre as variáveis, permitindo identificar aquelas que melhor diferenciam os níveis de percepção dos funcionários quanto aos impactos no desempenho organizacional. A determinação dos parâmetros de dificuldade facilitou a colocação de alternativas de resposta dentro de um modelo interpretativo, indicando o nível de percepção necessário para que os funcionários selecionassem uma resposta específica. Essa comparabilidade é alcançada na medida em que o traço latente ( $\theta$ ) e o grau de dificuldade da alternativa de resposta “k” para o item “i” ( $b_{ik}$ ) compartilham a mesma unidade de medida.

Os itens demonstraram poder de discriminação esperado e níveis de dificuldade crescentes nas alternativas de resposta. Todos os itens diferenciaram com sucesso os trabalhadores com percepções variadas dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. O item Q3 apresentou o menor valor de discriminação, medindo 1,660 para *Control Construções* e 1,611 para *Engeselt*, superando o valor sugerido pela literatura de 0,700 (Tezza et al., 2011). Os maiores valores de discriminação foram observados para o item Q10, atingindo 3,645 e 2,723, respectivamente. Os itens Q11 (-2,219) para a *Control Construções* e Q15 (-3,130) para a *Engeselt* apresentaram menor dificuldade na escolha da alternativa 2, indicando uma percepção mais fácil para os trabalhadores, embora pouco frequente. Os trabalhadores de ambas as empresas selecionaram exclusivamente a alternativa 5

para os itens Q2, Q3, Q4, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, indicando percepção acima da média (com exceção do item Q1, que apenas os trabalhadores da *Engeselt* também assinalaram a alternativa 5). Esses itens provaram ser os mais difíceis de perceber em contextos cotidianos. Assim, a análise da TRI permitiu avaliar o poder de discriminação e o nível de dificuldade dos itens do questionário (variáveis observáveis).

As curvas de informação e pontuação total esperada, representadas nas Figuras 16 (a) e (b), confirmam o bom ajuste do traço latente ao modelo cumulativo e a abrangência da informação em vários valores de traço latente, validando assim o instrumento. Validações semelhantes de traços latentes usando esse procedimento podem ser encontradas nos estudos de Menegon et al. (2019, 2017), Alvarenga et al. (2020), Da Silva et al. (2020) e Barbosa et al. (2021).

O processo de ancoragem revelou padrões de resposta, destacando uma das principais vantagens dos modelos da TRI em relação aos modelos tradicionais baseados na Teoria Clássica da Testagem (Gortler et al., 2015). Cinco níveis distintos foram identificados, cada um com resultados significativos. No nível “*mínima percepção*” ( $\leq 29,99$ ), apenas os trabalhadores da *Engeselt* selecionaram “*poucas vezes perceber*” (a2) em resposta ao item Q15, indicando que a organização implementa iniciativas para melhorar a qualidade de produtos, serviços e processos, melhorando assim a qualidade da imagem da empresa. Para os demais itens, os trabalhadores de ambas as empresas neste nível relataram “*nunca percebo*” (a1) qualquer ação realizada pelas organizações.

No nível “*leve percepção*” (30 - 39,99), os trabalhadores da *Control Construções* relataram “*poucas vezes perceber*” (a2) a implementação da organização de políticas de educação ambiental (Q1), o impacto das mudanças climáticas na concepção de projetos, processos, produtos e serviços corporativos (Q3). Eles também reconheceram as iniciativas da organização para reduzir o consumo de energia (Q4), garantir proteção e segurança no local de trabalho (Q5), promover a diversidade de gênero (Q6) e conduzir auditorias de processos corporativos (Q11). No entanto, indicaram “*nunca perceber*” (a1) nenhuma ação para os demais itens.

Da mesma forma, os trabalhadores da *Engeselt* no nível “*leve percepção*” (30 - 39,99) relataram “*algumas vezes perceber*” (a3) os itens Q3, Q5 e Q15. Eles também reconheceram “*poucas vezes perceber*” (a2) a implementação da organização de políticas de educação ambiental (Q1), iniciativas de inovação verde (Q2), medidas de redução de consumo de energia (Q4), iniciativas de diversidade de gênero (Q6), políticas de remuneração apropriadas (Q7) ,

programas de treinamento intelectual (Q8), iniciativas corporativas para os interesses das partes interessadas (Q10), auditorias de processo (Q11), iniciativas para melhorar o desempenho financeiro e a competitividade (Q12), esforços para aprimorar o capital humano (Q13) e medidas anticorrupção (Q14). No entanto, relataram “*nunca perceber*” (a1) nenhuma ação para os demais itens.

No nível “*moderada percepção*” (40 - 49,99), os trabalhadores da *Control Construções* passaram a responder “*perceber algumas vezes*” (a3) todos os 15 itens já citados, o que indica uma melhora nessas variáveis. Eles também passaram a relatar “*perceber poucas vezes*” (a2) à ocorrência de Q2, Q7, Q8, Q9, Q10, Q12, Q13, Q14 e Q15. Ainda neste nível, os trabalhadores da *Engeselt* começaram a responder “*perceber muitas vezes*” (a4) para os itens Q5, Q6 e Q15, ou “*perceber algumas vezes*” (a3) para os itens Q1, Q2, Q4, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13 e Q14. Para o item Q3, eles responderam “*poucas vezes perceber*” (a2).

No nível “*alta percepção*” (50 - 59,99), os trabalhadores de ambas as empresas responderam consistentemente “*sempre perceber*” (a5) para os itens Q5, Q6 e Q15. Também indicaram “*perceber muitas vezes*” (a4) para os demais itens. Isso sugere que, nesse estágio da escala, os trabalhadores têm uma forte consciência dos impactos resultantes da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

No nível “*percepção máxima*” ( $\geq 60$ ), todos os itens são respondidos consistentemente como “*sempre percebe*” (a5). No entanto, vale ressaltar que os itens associados ao critério Ambiental (Q1-Q5), critério Social (Q6-Q10) e critério Governança (Q11-Q15) já foram totalmente percebidos no nível anterior de “*alta percepção*” (50 - 59,99). Isso indica que atingir o nível máximo de percepção não é significativamente mais desafiador, pois os trabalhadores já demonstraram um alto nível de consciência nessas áreas.

Em resumo, os resultados do estudo indicam que 67,85% da população da amostra demonstra uma percepção moderada a alta dos impactos resultantes da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa (ver Tabela 23). Perceptivelmente, à medida que a população se aproxima do nível de “*alta percepção*” (50 - 59,99), a assimilação desses impactos torna-se mais forte. Consequentemente, pode-se concluir que a performance da sustentabilidade corporativa de ambas as empresas aborda efetivamente os impactos da integração dos critérios ASG para a maioria dos trabalhadores (85,43%).

A aplicação da TRI neste estudo foi fundamental para a validação do instrumento de medida. Isso facilitou a avaliação da qualidade dos itens e a criação de uma escala de medição que considera diferentes níveis de percepção sobre os impactos da integração dos critérios ASG

na performance da sustentabilidade corporativa. Além disso, a análise TRI forneceu informações valiosas ao considerar a probabilidade de os funcionários selecionarem alternativas de resposta específicas e seus padrões de resposta.

A utilização da TRI permitiu calcular a pontuação dos trabalhadores em uma escala padronizada, considerando seus padrões de resposta (Rodríguez-Casallas et al., 2020), em vez de somar as alternativas de respostas marcadas para os itens do questionário (O'Connor, 2004). Essa abordagem garantiu a avaliação individualizada dos escores de percepção para cada critério ASG, eliminando a necessidade de um instrumento uniforme (Araujo et al., 2009). Ao empregar a TRI, o princípio da invariância foi mantido, garantindo que a pontuação do trabalhador não fosse afetada pelo conjunto específico de itens apresentados (Bortolotti et al., 2013). Por outro lado, a ausência da TRI tornaria os resultados altamente dependentes da seleção dos itens, fazendo com que quaisquer alterações nos itens impactassem as pontuações dos indivíduos e potencialmente alterassem as conclusões do estudo (Embretson and Reise, 2000). Conseqüentemente, pesquisadores reconheceram a TRI como uma técnica adequada para avaliar com precisão a percepção dos indivíduos sobre as variáveis observáveis (Barbosa et al., 2021; Heinz et al., 2022; Rodríguez-Casallas et al., 2020; Spencer et al., 2019). Essas indicações estabelecem a adequação do emprego da TRI nesta pesquisa.

Validar um instrumento de pesquisa em um estudo de TRI envolve avaliar a aceitabilidade dos parâmetros da análise fatorial e das medidas da TRI (dificuldade e discriminação) de acordo com a literatura (Menegon et al., 2019, 2017). É crucial estabelecer uma escala de medição interpretável que reflita o traço latente medido (Barbosa et al., 2021; Silva et al., 2021). Esses requisitos garantem a qualidade psicométrica do instrumento avaliado. A análise fatorial confirma a validade do construto (Kim et al., 2023), enquanto a TRI garante a qualidade da discriminação dos itens (Dong et al., 2020). Conseqüentemente, a TRI provou ser um método adequado para validar e reavaliar instrumentos de pesquisa.

Um questionário pode fornecer uma abordagem abrangente e diferenciada para avaliar os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, em relação aos sistemas de classificação em termos de eficácia (Buniamin, 2020; Zhang and Wellalage, 2022; Zhu and Huang, 2023). Ao oferecer maior flexibilidade e personalização, os questionários permitem a coleta de informações ASG pertinentes adaptadas a setores específicos da indústria, tamanhos de empresas e localizações geográficas (Ahmad et al., 2023; Jin and Kim, 2022a). Conseqüentemente, uma avaliação mais precisa e abrangente da performance da sustentabilidade corporativa pode ser alcançada. Além disso, os questionários facilitam a

aquisição de dados detalhados sobre as práticas e iniciativas ASG de uma empresa, promovendo uma compreensão mais profunda de seu desempenho geral de sustentabilidade (de Oliveira et al., 2023; Wang et al., 2016; Ye et al., 2023).

Ao contrário dos sistemas de classificação, os questionários oferecem o potencial de informações qualitativas (Santamaria et al., 2021; Stocker et al., 2021). As perguntas permitem que os entrevistados forneçam explicações, exemplos e narrativas que capturam o contexto e as complexidades de seus esforços ASG. Esses dados qualitativos podem fornecer uma visão mais holística do desempenho de sustentabilidade de uma empresa, indo além de meros números e classificações (Chevrollier et al., 2020; Khan, 2022; Kim Mee et al., 2022).

Os questionários envolvem diversas partes interessadas, como funcionários, clientes, fornecedores, comunidades locais e investidores (Ng et al., 2023; Petruzzelli and Badia, 2023). Essa abordagem inclusiva permite a captura de múltiplas perspectivas, a identificação de pontos cegos e a avaliação do impacto geral dos critérios ASG de uma empresa para várias partes interessadas (Stewart et al., 2015; Thimm and Rasmussen, 2023). Por conseguinte, a credibilidade e relevância da avaliação são aumentadas. Além disso, os questionários podem ser elaborados para rastrear as mudanças no desempenho da sustentabilidade ao longo do tempo (Harun et al., 2023; Ibáñez- Forés et al., 2022). A administração regular do questionário permite que as organizações meçam o progresso, identifiquem áreas de melhoria e tomem decisões informadas para melhorar as práticas ASG (Jin and Kim, 2022b; Zopounidis et al., 2020). Essa perspectiva longitudinal oferece uma avaliação mais dinâmica do desempenho da sustentabilidade corporativa em contraste com os sistemas de classificação estáticos (Liu et al., 2022; Singh, 2023).

Embora os questionários tenham suas vantagens, vale a pena observar que eles podem consumir muito tempo, exigir um esforço substancial para análise de dados e podem estar sujeitos a vieses ou interpretações errôneas. Portanto, um questionário bem elaborado com instruções claras e processos de validação apropriados é fundamental para garantir precisão e confiabilidade na avaliação dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, como proposto neste estudo.

### 3.6 CONCLUSÕES

O principal objetivo desta investigação foi propor, aplicar e validar um instrumento de pesquisa, por meio da TRI, para mensurar os impactos da integração dos critérios ASG na

performance da sustentabilidade corporativa em duas empresas de grande porte do setor elétrico brasileiro por meio da perspectiva multidimensional dos trabalhadores.

Os resultados do estudo suportam a conclusão de que o instrumento desenvolvido mede efetivamente a percepção dos funcionários sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Esta percepção é reconhecida como um fenômeno “multifacetado”, envolvendo a contribuição de três critérios. As 15 variáveis observáveis do instrumento demonstraram propriedades psicométricas satisfatórias, incluindo a capacidade de discriminar funcionários com níveis variados de percepção e dificuldade crescente com base na alternativa de resposta que exigia maior percepção (traço latente).

A análise da TRI gerou uma escala de cinco níveis avaliando o traço latente de perceber os impactos da integração dos critérios ASG. No nível de “*percepção mínima*” ( $\leq 29,99$ ), os trabalhadores de ambas as empresas demonstram consciência mínima do compromisso organizacional com a melhoria do desempenho da sustentabilidade corporativa. O nível de “*percepção moderada*” (40 - 49,99) revela maior visibilidade dos aspectos relacionados aos critérios ASG para os empregados. No nível de “*percepção máxima*” ( $\geq 60$ ), todos os aspectos relacionados aos critérios ASG são amplamente percebidos, levando a impactos positivos significativos nas organizações.

A escala é valiosa para pesquisas futuras sobre a medição dos impactos dos critérios ASG em outras empresas. Ela permite flexibilidade na modificação do instrumento adicionando ou removendo itens, desde que alguns itens comuns sejam mantidos. Essa adaptabilidade é possível porque os métodos da TRI se concentram nos itens individuais, e não no instrumento inteiro.

Compreender os fatores que influenciam a percepção das empresas sobre os critérios ASG é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes para melhorar o desempenho da sustentabilidade corporativa. Portanto, melhorar a percepção dos funcionários sobre os critérios ASG e seus impactos positivos não é apenas importante, mas também necessário.

Esta investigação tem limitações. Em primeiro lugar, seu desenho transversal limita a confiabilidade dos resultados em comparação com estudos longitudinais. Em segundo lugar, a ausência de uma análise sobre o funcionamento diferencial de itens (DIF) é uma limitação considerável, pois fatores como sexo, idade e tempo de empresa podem influenciar as respostas. Por fim, a generalização dos resultados é limitada, embora o instrumento de pesquisa possa ser aplicado a outras atividades de trabalho em estudos futuros.

Este estudo destacou a importância de consultar os trabalhadores na avaliação dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. A consulta aos trabalhadores fornece percepções valiosas, aumenta o engajamento das partes interessadas, identifica questões e riscos emergentes, promove o empoderamento e a cultura organizacional e se alinha a considerações legais e éticas. Pesquisas futuras devem explorar métodos e estruturas eficazes para incorporar as perspectivas dos trabalhadores na avaliação ASG, garantindo que as vozes dos trabalhadores sejam ouvidas e integradas em processos de tomada de decisão sustentáveis.

É importante ressaltar que o instrumento de pesquisa proposto neste estudo não é voltado exclusivamente para os trabalhadores, mas pode ser aplicado a qualquer *stakeholder*. A forma como foi concebido elimina as restrições de *design* do questionário, permitindo uma aplicabilidade mais ampla.

## 4 ANÁLISE EMPÍRICA DAS PERCEPÇÕES DOS TRABALHADORES SOBRE OS IMPACTOS ASG NO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA: UMA INOVAÇÃO METODOLÓGICA QUE COMBINA OS MÉTODOS MEE-MQP, PROMETHEE-ROC E FIMIX-PLS

Este capítulo encontra-se publicado na revista *Technological Forecasting & Social Change* (DOI: [10.1016/j.techfore.2025.124091](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124091)).

### 4.1 INTRODUÇÃO

A integração dos critérios Ambiental, Social e de Governança (ASG) tem sido uma questão gradativamente mais relevante na atualidade devido ao aumento da conscientização sobre as responsabilidades das empresas em relação ao meio ambiente e a sociedade (Shalhoob and Hussainey, 2023). Essa integração tem como objetivo garantir que as corporações estejam situadas com as expectativas e preocupações dos investidores, reguladores e da sociedade em geral (Maybee et al., 2023).

Os critérios ASG versam sobre o conjunto de práticas organizacionais que considera em seu contexto fatores ambientais, sociais e de governança, com vistas ao alcance da sustentabilidade corporativa a longo prazo (Sultana et al., 2018). A proporcionalidade dessas três vertentes na gestão dos negócios, tem o propósito de analisar as operações de forma holística, não se limitando, meramente, aos aspectos econômicos e financeiros (Cek and Eyupoglu, 2020). Nesse sentido, os preceitos econômico, transparência e ética se articulam buscando assegurar a competitividade e a perdurabilidade de uma organização (Oncioiu et al., 2020).

A sustentabilidade corporativa é a abordagem que as organizações têm em relação à sua atuação no mundo e aos impactos ambiental e social que elas causam (Zanten and Tulder, 2021). Ela se concentra na responsabilidade social das companhias, visando garantir que seus negócios sejam seguidos de forma ética e responsável, considerando não apenas a maximização dos lucros, mas também os impactos ambientais e sociais de suas ações (Wong and Ngai, 2021). Isso inclui a gestão de recursos, a proteção do meio ambiente, a garantia de direitos humanos e a promoção de uma economia mais justa e equilibrada (Bari et al., 2022). A sustentabilidade corporativa é vista como uma forma de garantir a continuidade dos negócios no longo prazo, além de contribuir para o bem-estar da sociedade e do planeta (Matakanye et al., 2021; Rajesh and Rajendran, 2020a).

Portanto, a melhor forma de descobrir se determinada empresa é sustentável é avaliar seu desempenho pelos critérios ASG (Khaled et al., 2021). Do mesmo modo, a melhor forma de uma organização ser sustentável é colocando em prática os critérios ASG na estratégia de negócios (Wong et al., 2022).

Embora os indicadores ASG possam variar conforme a região, mercado e domínio de atuação das corporações (Behl et al., 2022), é inegável a existência de um conjunto de melhores práticas que despontou e vem-se aperfeiçoando no mundo corporativo (Khalid et al., 2021). Como é o caso da investigação de Taliento et al. (2019), que fez uso de uma abordagem estatística inovadora baseada na Modelagem de Equações Estruturais (MEE) aplicada a indicadores ASG, tanto em termos absolutos quanto relativos, para defender que as empresas devem considerar os interesses de todas as partes que, direta ou indiretamente, estão envolvidas com a sustentabilidade corporativa para criar valor sustentável ao longo do tempo. Em outras palavras, as empresas têm a responsabilidade de operar no interesse de todos os seus *stakeholders* (principalmente os trabalhadores), e a insatisfação em qualquer grupo de *stakeholders* pode potencialmente ter um impacto negativo nos resultados financeiros e até mesmo colocar em risco a sobrevivência da empresa.

Os trabalhadores são as principais partes interessadas que possuem compreensões valiosos sobre os impactos sociais das operações e práticas de uma organização (Pulino et al., 2022), e ao avaliar como os critérios ASG afetam o desempenho da sustentabilidade de uma empresa, a consulta aos funcionários é determinante (Saygili et al., 2023). A consulta aos trabalhadores permite uma compreensão mais profunda de suas experiências, preocupações e perspectivas em relação às questões ASG (Barbosa et al., 2024). Eles podem fornecer informações em primeira mão sobre as condições de trabalho, bem-estar dos empregados, direitos trabalhistas, diversidade e inclusão, e outros aspectos sociais que influenciam diretamente no desempenho da sustentabilidade corporativa (Allen, 2023). Integrar as perspectivas dos trabalhadores na avaliação ASG promove uma compreensão mais holística das implicações sociais das ações de uma organização (Molnár et al., 2021).

Os funcionários podem identificar riscos ambientais, riscos de segurança, violações de direitos trabalhistas ou preocupações da comunidade que, de outra forma, poderiam passar despercebidas (Uddin et al., 2020). A consulta aos trabalhadores atua como um sistema de alerta precoce, permitindo que as organizações enfrentem proativamente os desafios ASG emergentes, mitiguem os riscos e adaptem suas estratégias de sustentabilidade às necessidades sociais em evolução (Barbosa et al., 2024).

A percepção do empregado está alinhada com os princípios de capacitação dos funcionários e tomada de decisão participativa (Massaro et al., 2020). Envolver os trabalhadores na avaliação ASG cultiva uma cultura de responsabilidade compartilhada, colaboração e prestação de contas (Jin and Kim, 2022a). Ela promove um senso de propriedade e compromisso entre os funcionários, levando à melhoria da satisfação no trabalho, bem-estar dos empregados e desempenho organizacional geral (Wagner and Boyle, 2022). Trabalhadores capacitados são mais propensos a contribuir para práticas sustentáveis, oferecer soluções inovadoras e apoiar a implementação de iniciativas ASG, impulsionando mudanças positivas dentro da organização (Zhang and Qu, 2020).

A consulta ao trabalhador também está alinhada com marcos legais e éticos que enfatizam os direitos dos funcionários, a participação e a responsabilidade social (Lévesque et al., 2018). Muitas jurisdições promulgaram leis e regulamentos que exigem a consulta dos empregados em certas áreas relacionadas com o ASG (Allen, 2023). Além disso, a consulta aos trabalhadores é consistente com as normas e diretrizes trabalhistas reconhecidas internacionalmente, como as estabelecidas pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) (Koliev, 2022). Aderir a essas considerações legais e éticas não apenas garante a conformidade, mas também demonstra um compromisso com práticas comerciais justas e responsáveis (Reber et al., 2022).

Isto posto, torna-se progressivamente mais relevante para as organizações, colaboradores e clientes, a adequação corporativa às políticas e práticas relacionadas com os critérios ASG (Vural-Yavaş, 2021). A qualidade dessa adequação tem persuadido incisivamente em como as corporações são percebidas e como os indicadores de desempenho e integração estão sendo utilizados como forma de analisar, não somente o desempenho financeiro de uma companhia, mas também o seu papel na sociedade (Beretta et al., 2019).

Por exemplo, uma empresa que não gerencia questões ambientais pode enfrentar riscos regulatórios (Du et al., 2022), enquanto uma empresa que não valoriza seus funcionários pode enfrentar dificuldades para atrair e reter talentos (Mujtaba and Mubarik, 2022). Isso significa que os critérios ASG devem ser considerados desde a estratégia de negócios, como decisões de investimento, até às práticas de gestão de risco (Y. Zhao et al., 2023). Dessa forma, um exemplo de práticas ASG pode ser observado por meio dos Princípios para Investimentos Responsáveis (PRI), criados por iniciativa de investidores em parceria com a Iniciativa Financeira do Programa da ONU para o Meio-Ambiente (UNEP FI) e o Pacto Global da ONU, com o objetivo

de nortear o mercado na busca pela sustentabilidade corporativa responsável (Bauckloh et al., 2021; Naffa and Fain, 2020).

No geral, incorporar os critérios ASG às práticas de sustentabilidade corporativa pode levar a melhores resultados ambientais, sociais, de governança e financeiros, e pode ajudar as companhias a criar valores de longo prazo para seus *stakeholders* (Bosi et al., 2022). Dessa forma, as práticas ASG não podem ser encaradas apenas como um custo, visto que elas podem trazer benefícios para a empresa e ser uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes (Barbosa et al., 2021; Zhang et al., 2021).

Não obstante, a necessidade de um campo de pesquisa inovador e coerente centrado nos critérios ASG aumenta à medida que os problemas ambientais, sociais e de governança se intensificam em todo o mundo (Vanderley, 2020).

Constatou-se também que a literatura já discutiu a situação da pesquisa, de forma qualitativa e quantitativa, no que concerne os critérios ASG através do prisma das corporações, geralmente no contexto de tentar melhorar a capacidade de resolução de problemas do campo em relação às preocupações e práticas das organizações, como é o caso da investigação de Baumgartner e Rauter (2017), que trata sobre as perspectivas estratégicas da gestão da sustentabilidade corporativa para desenvolver uma organização sustentável, a fim de estimular a integração dos critérios ASG nas atividades e técnicas empresariais.

Essa interpretação limitada recebeu críticas de estudiosos por sua falta de profundidade analítica e falha em considerar os fundamentos históricos da interação humano-ambiente, incluindo a perspectiva do trabalhador (Bryant e Wilson, 1998; Herghiligiu et al., 2019). Por exemplo, Ouni et al. (2020) explorou o papel mediador dos aspectos ASG na relação entre a diversidade de gênero do conselho executivo e o desempenho financeiro corporativo, enfatizando a importância de entender a percepção e a contribuição das próprias diretoras para o desempenho financeiro. Da mesma forma, Barbosa et al. (2023b) investigaram os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, ressaltando a importância de considerar a percepção dos trabalhadores, além do entendimento organizacional.

Portanto, a lacuna que este estudo se propôs a preencher consistiu em propor, validar e aplicar um modelo estatístico multivariado para medir os impactos simultâneos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Esse modelo incorpora análises qualitativas e quantitativas e considera a perspectiva multidimensional dos trabalhadores.

Do conhecimento dos autores, nenhum estudo anterior explorou significativamente essa direção. Acredita-se que o uso de procedimentos estatísticos, como MEE, facilite a quantificação da percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, considerando a complexidade desse fenômeno.

Nessa concepção, destacou-se a seguinte questão de pesquisa: como as empresas podem avaliar a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?

Portanto, observando a lacuna da pesquisa, este estudo visa entender a percepção dos trabalhadores sobre como os impactos da integração dos critérios ASG se relacionam com o desempenho da sustentabilidade corporativa. Assim, foi desenvolvido um questionário baseado em uma revisão sistemática da literatura (Barbosa et al., 2023b), e aplicado em duas grandes empresas do setor de energia localizadas no Brasil. Para a estratégia de análise dos dados, foi utilizada a abordagem estatística da Análise Multivariada.

## 4.2 REVISÃO DA LITERATURA

### 4.2.1 *Crítérios Ambiental, Social e de Governança (ASG)*

Conhecidos também como investimentos sustentáveis, socialmente responsáveis e de impacto administrativo, entre outras nomenclaturas, as decisões por meio dos critérios ASG são uma forma de assessorar os investidores a analisar as companhias sob o ponto de vista de suas iniciativas e comprometimento com o meio ambiente, com as questões sociais e de governança, podendo ser aplicados internamente, na gestão da empresa, ou externamente (Du Rietz, 2018).

Além disso, a integração dos critérios ASG também é importante para atender às expectativas dos *stakeholders*, que paulatinamente procuram investimentos mais responsáveis. Ao incorporar os critérios ASG em todas as fases da gestão de negócios as empresas e investidores podem demonstrar o seu compromisso com questões ambientais, sociais e de governança e ajudar a proteger e maximizar seu potencial de retorno a longo prazo (Zhao et al., 2023).

Corroborando com essa afirmação, Cek e Eyupoglu (2020), utilizando a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para medir a influência da integração (geral e individual) dos critérios ASG no desempenho econômico de 500 empresas, demonstraram que a integração geral dos critérios ASG obteve uma relação positiva e significativa na performance da sustentabilidade corporativa em todos os modelos de regressão.

Os critérios ASG encapsulam uma tríade de fatores críticos que avaliam o desempenho e o comportamento de uma empresa além de apenas métricas financeiras (Ellili, 2023). A dimensão Ambiental avalia os esforços de uma empresa para minimizar sua pegada ecológica (Lu et al., 2023). Isso abrange questões como emissões de carbono (Khalil et al., 2022), utilização de recursos (Senadheera et al., 2021), gestão de resíduos (Sadiq et al., 2020) e estratégias de adaptação às mudanças climáticas (Gündoğdu et al., 2023a). A dimensão Social se concentra nos relacionamentos de uma empresa com seus funcionários, clientes, fornecedores, comunidades e outras partes interessadas (Ortas et al., 2019a). Os elementos-chave aqui incluem práticas trabalhistas, diversidade e inclusão, direitos humanos e envolvimento da comunidade (Huang et al., 2023). A Dimensão governança refere-se às estruturas, políticas e práticas internas que orientam os processos de tomada de decisão de uma empresa (Esch et al., 2019). Abrange a composição do conselho, remuneração executiva, transparência, responsabilidade e medidas anticorrupção (E. P. yi Yu et al., 2018).

A implementação ASG não é mais apenas uma tendência corporativa, mas um imperativo estratégico (Setiarini et al., 2023). As empresas que priorizam os princípios ASG estão mais bem posicionadas para gerenciar riscos, aproveitar oportunidades e construir modelos de negócios resilientes (Bodhanwala and Bodhanwala, 2023). As empresas orientadas pelos critérios ASG geralmente experimentam maior eficiência operacional, menor escrutínio regulatório e reputação aprimorada, levando a maior confiança do investidor e acesso ao capital (Ji et al., 2022). Além disso, as estratégias alinhadas aos critérios ASG se dispõem às expectativas sociais mais amplas, contribuindo para um futuro sustentável.

A integração dos critérios ASG nas estratégias corporativas tem efeitos transformadores na sustentabilidade de longo prazo (Khanchel et al., 2023). As medidas ASG podem resultar em custos operacionais reduzidos por meio de melhorias na eficiência energética, cadeias de suprimentos simplificadas e menores riscos à reputação de incidentes como violações ambientais ou disputas trabalhistas (Semenova and Hassel, 2019). Ademais, práticas sociais robustas aumentam o engajamento, a produtividade e a retenção dos funcionários, contribuindo para uma força de trabalho estável e motivada (Vural-Yavaş, 2021). Outrossim, uma governança forte protege contra violações éticas, reduzindo as responsabilidades legais e preservando a confiança das partes interessadas (Qoyum et al., 2022).

Os impactos ASG na sustentabilidade corporativa vão além dos retornos financeiros imediatos (Arif et al., 2022). Eles influenciam a capacidade de uma empresa de se adaptar à evolução da dinâmica do mercado, às mudanças regulatórias e às expectativas da sociedade

(Ahmad et al., 2023). As considerações ASG também podem promover a inovação, levando as empresas a desenvolver produtos ecologicamente corretos, serviços socialmente inclusivos e novos modelos de negócios que abordam os desafios emergentes (Nitescu and Cristea, 2020).

### **4.2.2 Sustentabilidade Corporativa**

A sustentabilidade corporativa encapsula uma abordagem holística em que as empresas buscam equilibrar suas responsabilidades ambientais, sociais e econômicas, ao mesmo tempo em que buscam a lucratividade (Gelderman et al., 2021).

Em sua essência, a sustentabilidade corporativa gira em torno da integração harmoniosa do crescimento econômico, gestão ambiental e bem-estar social (Barbosa et al., 2023b). É um afastamento dos paradigmas de negócios tradicionais que priorizam ganhos financeiros de curto prazo sem necessariamente considerar as consequências de longo prazo (Derqui, 2020). Ao adotar uma lente de sustentabilidade, as empresas reconhecem que suas ações podem exercer efeitos profundos sobre o meio ambiente, a sociedade e seus resultados (Song, 2021). Essa perspectiva holística é muitas vezes encapsulada pelo conceito do “*Triple Bottom Line*”, que enfatiza a interconexão do desempenho econômico, social e ambiental (Nikolaou et al., 2019).

O imperativo para as empresas adotarem a sustentabilidade corporativa decorre de uma confluência de fatores. Em primeiro lugar, as partes interessadas, incluindo consumidores, investidores, funcionários e reguladores, estão se tornando cada vez mais conscientes sobre o impacto das atividades de negócios no mundo ao seu redor (Crisóstomo et al., 2019). Essa maior conscientização se traduziu em uma mudança na demanda por produtos e serviços sustentáveis (Durmaz and Fidanoğlu, 2022). As empresas que não se alinham com essas preferências em evolução correm o risco de perder participação de mercado e enfrentar danos à reputação (Kim et al., 2021).

Além disso, as estruturas regulatórias estão sendo refinadas para impor um comportamento ambientalmente responsável, tornando imperativo que as empresas adotem práticas sustentáveis de forma proativa (Chengwei Zhang et al., 2023). O não cumprimento de tais regulamentos não apenas leva a penalidades financeiras, mas também pode levar a disputas legais e perda da confiança pública (Zhuo, 2023).

A adoção de iniciativas de sustentabilidade empresarial traz uma infinidade de impactos transformadores para as empresas. Principalmente, promove a inovação ao obrigar as organizações a repensar seus modelos de negócios, produtos e processos para minimizar sua

pegada ecológica (Kajtazi et al., 2023). Esse impulso para a inovação geralmente leva à economia de custos por meio da eficiência de recursos, redução da geração de resíduos e maior eficiência operacional (Karlsson, 2019). Ademais, abraçar a sustentabilidade aumenta o valor e a reputação da marca (Kim et al., 2021).

As empresas que priorizam a responsabilidade social e ambiental ressoam mais fortemente com consumidores e investidores, resultando em maior fidelidade do cliente e maior confiança do investidor. Isso, por sua vez, reforça a vantagem competitiva da empresa no mercado (Kumar et al., 2022).

A sustentabilidade corporativa também tem implicações para a aquisição e retenção de talentos (Zhang et al., 2022). A força de trabalho moderna, particularmente a geração do milênio e a geração Z, exibem uma forte afinidade por empresas que priorizam empreendimentos orientados por propósitos (Confetto and Covucci, 2021). As organizações que podem demonstrar seu compromisso com as causas sociais e ambientais têm maior probabilidade de atrair e reter os melhores talentos (Kpinpuo et al., 2023).

A sustentabilidade corporativa transcende os limites de uma mera estratégia de negócios; ela incorpora uma mudança de paradigma que reflete um compromisso abrangente com a viabilidade econômica, equidade social e gestão ambiental (Song, 2021). À medida que as empresas navegam na complexa interação entre obtenção de lucro e conduta responsável, o caminho para a sustentabilidade corporativa torna-se um caminho fundamental para alcançar sucesso a longo prazo, inovação e melhoria social (Dhanda and Shrotryia, 2021). Adotar essa abordagem multifacetada não é apenas uma decisão comercial prudente, mas um imperativo moral em uma era em que as consequências de nossas ações reverberam globalmente (Sult et al., 2023).

### ***4.2.3 Modelagem de Equações Estruturais (MEE)***

No domínio dos negócios modernos e da consciência ambiental, a compreensão das relações complexas entre os critérios ASG e o desempenho da sustentabilidade corporativa tornou-se fundamental (Tian and Tian, 2022). À medida que as implicações das atividades corporativas sobre o meio ambiente e a sociedade ganham destaque, os pesquisadores recorrem a metodologias estatísticas avançadas, como a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), para se aprofundar nessas complexas interconexões (Rajesh and Rajendran, 2020a).

A MEE é uma técnica estatística robusta que permite aos pesquisadores examinarem relações complexas entre variáveis, tanto observáveis quanto latentes (Roemer et al., 2021). Ao contrário da regressão linear tradicional, a MEE considera a modelagem simultânea de múltiplas variáveis dependentes e independentes, respondendo tanto pela medição quanto pelos modelos estruturais (Rajbhandari et al., 2022). Essa abordagem nos permite explorar a interação entre várias construções, revelando efeitos diretos e indiretos, mediando e moderando relacionamentos e fornecendo uma visão holística dos processos subjacentes (Peugh and Feldon, 2020).

Os critérios ASG abrangem uma série de fatores que medem as práticas ambientais, sociais e de governança de uma empresa (Aureli et al., 2020). Esses critérios são essenciais para avaliar o compromisso de uma empresa com práticas de negócios sustentáveis e responsáveis (Khanchel et al., 2023). O desempenho da sustentabilidade corporativa, por outro lado, quantifica o sucesso de uma empresa na integração desses critérios ASG em suas operações, estratégia e ética geral de negócios (Landau et al., 2020). Ao empregar MEE neste contexto, os pesquisadores podem discernir a complexa teia de relacionamentos entre dimensões ASG específicas e sua influência coletiva no desempenho da sustentabilidade corporativa (Nitlarp and Mayakul, 2023).

A aplicação de MEE para parâmetros ASG e análise de desempenho de sustentabilidade fornece um caminho único para compreender a dinâmica complexa que impulsiona os esforços de sustentabilidade corporativa (Vitale et al., 2023). Permite a exploração de relacionamentos diretos e indiretos, fornecendo informações sobre os mecanismos de mediação por meio dos quais os fatores ASG afetam os resultados de desempenho. Além disso, a MEE pode descobrir variáveis moderadoras que influenciam a força desses relacionamentos em diversos contextos, adicionando profundidade e nuances à nossa compreensão dos impactos na sustentabilidade (Valentine et al., 2022).

Pesquisas anteriores utilizando MEE para investigar os impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa produziram informações significativas (Fuadah et al., 2022; Moon et al., 2023). Esses estudos destacaram as formas complexas pelas quais diferentes dimensões ASG, como gestão ambiental (Rajesh and Rajendran, 2020b), responsabilidade social (Wong, 2023) e governança eficaz (Cek and Eyupoglu, 2020), interagem para moldar o perfil geral da sustentabilidade de uma empresa. Além disso, a MEE tem sido fundamental na identificação de potenciais impulsionadores e barreiras para práticas

sustentáveis, bem como os caminhos pelos quais os impactos positivos são transmitidos em toda a organização (Stocker et al., 2021).

Um aprimoramento dessa técnica estatística é a Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais (MEE-MQP), que integra os méritos da MEE e da regressão de MQP (Shiau et al., 2019). A MEE-MQP é particularmente adequada para modelos de pesquisa complexos com construtos latentes e múltiplas variáveis, oferecendo soluções robustas para analisar relacionamentos entre variáveis e estimar construtos de variáveis latentes (Nazuri et al., 2022). Destaca-se como uma metodologia analítica proeminente no campo das Ciências Sociais, Administração e domínios de pesquisa relacionados. Aborda as complexidades impostas por variáveis latentes, erros de medição e relacionamentos complexos na análise de dados, fornecendo uma abordagem versátil para os pesquisadores investigarem modelos intrincados, minimizando vieses e maximizando a precisão preditiva (Kono and Sato, 2023).

Em sua essência, a MEE-MQP combina elementos da análise de regressão tradicional e MEE. Ao contrário da regressão tradicional, que se concentra na previsão de uma única variável de resultado a partir de múltiplas variáveis de previsão, a MEE-MQP facilita a modelagem simultânea de modelos estruturais e de medição (Hult et al., 2018). Abrange a essência da MEE, permitindo que os estudiosos representem relações complexas entre construções latentes, ao mesmo tempo em que aproveitam a força preditiva da análise de regressão (Ghansah et al., 2022).

A MEE-MQP oferece vantagens distintas sobre as abordagens MEE tradicionais. É adequada para pesquisas exploratórias, tamanhos de amostra pequenos e distribuições de dados não normais (Hair et al., 2017). A capacidade da MEE-MQP de lidar com construções reflexivas e formativas é uma característica distinta, permitindo que os pesquisadores modelem construções complexas que podem ser difíceis de operacionalizar usando a MEE convencional (Hair et al., 2020). Além disso, a MEE-MQP acomoda análise orientada para previsão, tornando-a adequada para aplicações como classificação e modelagem de previsão (Peng et al., 2023).

Em uma era caracterizada pela maior consciência das responsabilidades ambientais e sociais, o papel dos critérios ASG na formação do desempenho da sustentabilidade corporativa não pode ser subestimado (Qureshi et al., 2020). A MEE surge como uma ferramenta poderosa para desvendar as complexas relações entre essas dimensões críticas (Sarpong et al., 2023). Por meio de sua capacidade de modelar redes complexas de variáveis, a MEE capacita os pesquisadores a decifrem os mecanismos subjacentes que orientam as práticas de negócios

sustentáveis (Dincă et al., 2022). Conforme demonstrado por pesquisas científicas anteriores, a MEE fornece uma abordagem estruturada e orientada por dados para descobrir os impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa, contribuindo para um cenário de negócios mais informado e sustentável.

#### ***4.2.4 Análise Multigrupo em MEE-MQP***

A MEE-MQP emergiu como uma técnica analítica versátil no campo das Ciências Sociais e da pesquisa empresarial (Sarstedt et al., 2022). Para abordar a natureza complexa da investigação nestes domínios, os estudiosos têm-se voltado cada vez mais para a Análise Multigrupo (AMG) dentro da MEE-MQP (Cheah et al., 2023).

A AMG na MEE-MQP permite que os pesquisadores avaliem se os instrumentos de medição (por exemplo, questionários) exibem as mesmas propriedades psicométricas em diferentes grupos (Carranza et al., 2020). Esta avaliação é crucial para garantir a validade e confiabilidade dos construtos latentes sob investigação (Cheah et al., 2023).

Os investigadores podem empregar AMG para determinar se as relações estruturais entre construtos latentes permanecem consistentes em diferentes grupos (Zhang et al., 2023). Isso é essencial para estabelecer a generalização dos resultados da investigação e identificar efeitos específicos do grupo (Jaeger et al., 2021). A AMG facilita a comparação de vários modelos entre grupos, permitindo que os estudiosos identifiquem diferenças de grupo no ajuste do modelo, estimativas de parâmetros e poder explicativo (Thongmak, 2022). Essas informações melhoram a compreensão das variações contextuais nos relacionamentos.

A AMG na MEE-MQP encontra aplicações em vários contextos de pesquisa, incluindo, mas não limitado a: (i) Estudos interculturais, permite que os pesquisadores investiguem se as relações hipotéticas são verdadeiras em diferentes contextos culturais ou nacionais, aumentando assim a validade externa de suas descobertas (Suh et al., 2022); (ii) Estudos de segmentação, em pesquisas de marketing e de consumo, a AMG ajuda a identificar segmentos distintos dentro de uma população-alvo, avaliando como os relacionamentos diferem entre esses segmentos (Khatri et al., 2023); e (iii) Comparações de setores, os pesquisadores podem empregar AMG para comparar modelos estruturais em diferentes setores, revelando padrões e efeitos específicos do setor (Mainardes and Freitas, 2023).

A realização de AMG na MEE-MQP requer atenção ao rigor metodológico (Kwarteng et al., 2023). Tamanhos de amostra adequados são essenciais para obter resultados confiáveis

(Basco et al., 2020). Os investigadores devem garantir que cada grupo tenha uma amostra suficientemente grande para realizar comparações significativas (Cheah et al., 2023). É importante definir e justificar claramente os grupos sob investigação e a base do agrupamento (por exemplo, diferenças demográficas, geográficas ou contextuais) (Qureshi and Compeau, 2009). Devem ser testadas a invariância configural, a métrica e a escalar, e devem ser aplicadas técnicas e *softwares* apropriados para AMG (Henseler et al., 2016). Deve também ser avaliado o ajuste do modelo multigrupo usando índices de ajuste apropriados (Hügel and Kreutzer, 2020).

A AMG na MEE-MQP é uma técnica valiosa para avaliar a medição e a invariância estrutural em diferentes grupos (Carranza et al., 2020). A sua importância estende-se a vários campos de investigação, permitindo aos investigadores aumentar a validade, generalização e robustez das suas descobertas (Fakih et al., 2016). Ao considerar as melhores práticas metodológicas e enfrentar os desafios, os pesquisadores podem aproveitar o poder da AMG para avançar a sua investigação e contribuir para o crescente corpo de conhecimento nos seus respectivos domínios.

#### **4.2.5 Método *PROMETHEE-ROC***

As técnicas de Análise de Decisão Multicritério (ADMC) desempenham um papel fundamental no auxílio aos tomadores de decisão que enfrentam objetivos complexos e conflitantes (Zaidan et al., 2023). O *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE) é um método ADCMC amplamente reconhecido por sua eficácia no tratamento de problemas de decisão com múltiplos critérios (Oubahman and Duleba, 2021). Nos últimos anos, uma extensão inovadora do PROMETHEE, conhecida como PROMETHEE-ROC, ganhou destaque no campo da ciência da decisão (de Almeida Filho et al., 2018; Marttunen et al., 2017).

O método PROMETHEE-ROC representa um avanço no domínio da ADCMC, especificamente adaptado para resolver problemas caracterizados por pesos de critérios desequilibrados e incertos (Morais et al., 2015). Este método combina a estrutura PROMETHEE com a análise da Característica Operacional do Receptor (ROC), inicialmente enraizada no campo da teoria de detecção de sinal (Roodposhti et al., 2014). O PROMETHEE-ROC amplia a aplicabilidade do PROMETHEE ao incorporar modelagem probabilística, o que aumenta sua robustez em cenários de tomada de decisão do mundo real (Morais et al., 2015).

A base do PROMETHEE-ROC reside na integração do método de “*outranking*” PROMETHEE com a análise ROC (Guini et al., 2018). O PROMETHEE é conhecido por sua capacidade de comparar e classificar alternativas usando informações de preferência parcial (Oubahman and Duleba, 2021). O conceito-chave no PROMETHEE-ROC é a noção de “*outranking*”, que avalia o grau de superioridade ou inferioridade de uma alternativa sobre outra com relação a vários critérios (de Almeida Filho et al., 2018).

Para introduzir elementos probabilísticos, o PROMETHEE-ROC emprega a análise ROC. As curvas ROC são usadas para avaliar as compensações entre a taxa de verdadeiros positivos (sensibilidade) e a taxa de falsos positivos (especificidade) para problemas de classificação binária (Suh et al., 2021). Ao aplicar a análise ROC dentro da estrutura PROMETHEE, o PROMETHEE-ROC acomoda incertezas e variações nos pesos dos critérios, levando a resultados de decisão mais robustos e flexíveis (de Almeida Filho et al., 2018; Morais et al., 2015).

PROMETHEE-ROC representa um avanço promissor no campo da ADMC. Ao combinar os pontos fortes da análise PROMETHEE e ROC, oferece uma abordagem robusta e flexível para lidar com problemas de decisão complexos com pesos de critérios incertos (Cinelli et al., 2014; Cozzi et al., 2022). O PROMETHEE-ROC tem potencial para melhorar os processos de tomada de decisão em vários domínios, facilitando escolhas mais informadas e bem justificadas face aos cenários de decisão complexos e incertos (Kumar et al., 2017; Lee et al., 2015).

### 4.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A realização de pesquisas científicas sobre os impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa é de suma importância no cenário empresarial moderno (Gündoğdu et al., 2023b). Dessa forma, este estudo contribui para uma compreensão mais profunda de como os fatores ASG influenciam as práticas corporativas, a tomada de decisões e o desempenho geral organizacional. Para alcançar resultados robustos e credíveis, é essencial uma metodologia científica abrangente e validada pela Ciência. As etapas descritas na Figura 17 fornecem um roteiro claro para a realização desta pesquisa.

Figura 17: Etapas do procedimento metodológico.

	Propósito	Procedimento	Técnica	Resultado
Etapa 1	Elaboração do instrumento de pesquisa	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	PRISMA	Questionário com 15 variáveis observáveis (itens)
Etapa 2	Avaliação do instrumento de pesquisa	Consulta 8 especialistas acadêmicos e profissionais	Coefficiente de Validação de Conteúdo (CVC)	Clareza, coerência e relevância dos 15 itens
Etapa 3	Consistência e confiabilidade do instrumento de pesquisa	Teste piloto com 241 trabalhadores	<i>Cronbach, McDonald, Spearman</i> , VIF e GVIF	Consistência e confiabilidade do questionário
Etapa 4	Validação do instrumento de pesquisa	Pesquisa completa com 2.747 trabalhadores	Análise fatorial de item de informações completas, esfericidade de Bartlett e KMO	Discriminação e dificuldade de responder aos 15 itens
Etapa 5	Proposição de um modelo matemático	Análise multivariada	Análise de <i>cluster</i> , paralela e fatorial, PROMETHEE-ROC FIMIX-MQP, MQP-MEE.	Modelo matemático

Fonte: Próprio autor.

O estudo, previamente aprovado pelo Comitê de Ética, da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 37320620.8.0000.5185), traça o percurso metodológico para atingir o objetivo da pesquisa exposto na Introdução (Seção 1). Detalha, nesta seção, a criação e a análise de conteúdo do questionário de pesquisa; o estudo piloto; a coleta de dados da pesquisa completa; a análise inicial dos dados para avaliar a dimensionalidade do instrumento; e por fim, desenvolve um modelo teórico para entender a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

#### 4.3.1 Local da Pesquisa e População Amostral

O estudo foi realizado na *Control Construções* e na *Engeselt - Engenharia e Serviços*, duas empresas de destaque formadas por experientes especialistas do setor elétrico brasileiro. Situadas em João Pessoa (PB), essas entidades mantêm filiais regionais em 17 estados e em quatro das cinco regiões do Brasil. Especializadas em projetos, construção, processos e serviços elétricos, estão presentes no mercado há cerca de 24 e 15 anos, respectivamente, com equipes técnicas qualificadas e bem treinadas. Os números de funcionários e as amostras coletadas em cada empresa são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24: Número de trabalhadores de duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil e tamanho da amostra.

Companhia	Trabalhadores	Estudo Piloto	Pesquisa Completa
<i>Control Construções</i>	3.600	122 (3,39%)	2.331 (64,75%)
<i>Engeselt</i>	1.000	119 (11,90%)	416 (41,60%)
Ambas as empresas	4.600	241 (5,24%)	2.747 (59,72%)

Fonte: *Sites* das empresas e próprio autor.

#### 4.3.2 Análise de Conteúdo

Por meio de uma RSL abrangente (Barbosa et al., 2023b), foi estabelecida a base teórica para as relações entre os critérios ASG e a performance da sustentabilidade corporativa, ao mesmo tempo em que foi enfatizado o papel dos trabalhadores como partes interessadas relevantes nesse contexto. Um instrumento estruturado foi desenvolvido (etapa 1, Figura 17) para capturar as percepções dos trabalhadores sobre as iniciativas ASG e o desempenho da sustentabilidade corporativa, resultando em um questionário de 15 itens (Tabela 25).

Tabela 25: Instrumento de pesquisa utilizado para avaliação da percepção sobre ASG em duas empresas do ramo da eletricidade no Brasil (questionário).

Critérios	Principais impactos identificados	Itens	Questões do instrumento de pesquisa	Referências
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição da água</li> <li>- Consumo de água</li> <li>- Degradação do solo</li> <li>- Poluição do ar</li> <li>- Resíduos Sólidos</li> <li>- Consumo de energia</li> <li>- Energias Renováveis</li> <li>- Reciclagem</li> <li>- Inovação Verde</li> </ul>	Q1	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas de educação ambiental?	(Arif et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia and Orsato, 2020; Minutolo et al., 2019; Miralles-Quirós et al., 2019; Moneva et al., 2020; Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Ting et al., 2020)
		Q2	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas à inovação verde? (A inovação verde refere-se a produtos ou processos, incluindo tecnologias envolvidas na economia de energia; prevenção da poluição da água, do ar e do solo; reciclagem de resíduos; projetos de produtos verdes; ou gestão ambiental corporativa.)	
		Q3	Na sua opinião, a organização considera que as questões de mudanças climáticas impactam o desenho de seus empreendimentos, processos, produtos e serviços corporativos?	
		Q4	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para reduzir o consumo de energia?	
		Q5	Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para a proteção/segurança do ambiente de trabalho corporativo, proporcionando qualidade de vida e satisfação aos trabalhadores?	
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidade de Gênero</li> <li>- Política de remuneração</li> <li>- Empoderamento intelectual</li> <li>- Igualdade de Oportunidades</li> <li>- Ações sociais comunitárias</li> <li>- Investimento em inovação</li> <li>- Cultura e religião</li> <li>- Relacionamento com <i>stakeholders</i></li> </ul>	Q6	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas para a diversidade de gênero (igualdade de oportunidades entre homens e mulheres)?	(Aboud and Diab, 2019; Alsayegh et al., 2020; Arayssi et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia et al., 2017; Garcia and Orsato, 2020; He et al., 2021; Koroleva et al., 2020; Landi et al., 2022; López-Toro et al., 2021; Moneva et al., 2020; D. C. Nitescu and Cristea, 2020; Ortas et al., 2019a; Ouni et al., 2020; Peng and Isa, 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2021, 2020; Rajesh and Rajendran, 2020a; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shahzad et al., 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Terzani and Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xu et al., 2021; Zhang et al., 2020)
		Q7	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas adequadas de remuneração (salário)?	
		Q8	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para a qualificação intelectual dos trabalhadores (treinamentos, cursos, entre outros)?	
		Q9	Na sua opinião, a organização implementa ações sociais nas comunidades? (Exemplos de ações sociais: prevenção ao trabalho infantil, incentivo ao primeiro emprego, incentivo à prática esportiva, incentivo à cultura, entre outros).	
		Q10	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas de interesse social dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas)? (Os interesses sociais corporativos estão relacionados aos impactos da empresa no meio ambiente, na sociedade ou na sua relação com os trabalhadores, levados em conta na tomada de decisões e na criação de valor).	
Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorias</li> <li>- Desempenho financeiro</li> <li>- Competitividade</li> <li>- Capital humano</li> <li>- Políticas de remuneração</li> <li>- Combate à corrupção</li> <li>- Transparência</li> </ul>	Q11	Na sua opinião, a organização realiza auditorias (internas e/ou externas) de seus processos corporativos?	(Atan et al., 2018; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez and Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bodhanwala and Bodhanwala, 2018; Bouslah et al., 2013; Bravo and Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia and Orsato, 2020; Kuo et al., 2021; Lokuwaduge and Heenetigala, 2017; Mohammad and Wasiuzzaman, 2021;
		Q12	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas para melhorar seu desempenho financeiro e competitividade?	
		Q13	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para melhorar o capital humano? (O capital humano pode ser entendido como a capacidade de conhecimentos, habilidades e atributos da personalidade de um	

- Valor da empresa (capital)

trabalhador no exercício de sua atividade, a fim de produzir valor econômico).

Q14 Na sua percepção, a organização implementa iniciativas de combate à corrupção?

Q15 Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas de educação ambiental?

Moneva et al., 2020; Ng et al., 2020; Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo and Sowaity, 2022; Romano et al., 2020a; Sachin and Rajesh, 2021; Shaikh, 2021; Shakil, 2021; Sul and Lee, 2020; Taliento et al., 2019; Terzani and Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xie et al., 2019; Yu et al., 2020)

---

Fonte: Adaptado de Barbosa et al., (2023b).

Foram elaborados itens para captar a percepção dos trabalhadores quanto a: (i) componentes dos critérios Ambientais – englobando fatores como intensidade de emissão de carbono, consumo de energia, eficiência no uso da água, taxa de desvio de resíduos e impacto na biodiversidade; (ii) elementos dos critérios Sociais – incluindo métricas para diversidade e inclusão, taxa de rotatividade de funcionários, incidentes de saúde e segurança, satisfação do funcionário e envolvimento da comunidade; e (iii) aspectos dos critérios de Governança – envolvendo diversidade do conselho, remuneração executiva, treinamento em ética e compliance, auditorias e conselheiros independentes.

Após a formulação dos itens do questionário, uma análise de conteúdo foi realizada para avaliar sua relevância e representação no desenho do instrumento de pesquisa. O escrutínio teórico envolveu a avaliação semântica realizada pelos pesquisadores e a indagação pericial realizada por especialistas acadêmicos e profissionais qualificados. A avaliação semântica assegurou a compreensibilidade dos itens entre os participantes, evidenciando a eficácia do conteúdo do questionário.

Para tanto, foram realizadas entrevistas com 4 especialistas acadêmicos (Professores da Universidade Federal da Paraíba e da Universidade Federal de Alagoas) e 4 especialistas profissionais (da Agência Nacional de Energia Elétrica, multinacional do setor elétrico, holding de distribuidoras de energia elétrica e *Control Construções*). Esta investigação verificou a significância e a representatividade das variáveis observáveis, despertando a percepção dos funcionários. A metodologia aplicada foi a técnica do Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) de Hernandez-Nieto (2002), empregada para avaliar a clareza, coerência e pertinência das questões elaboradas para a coleta de dados, identificadas na RSL (etapa 2, Figura 17). Essa abordagem também facilitou a identificação de novas questões oriundas de contextos práticos, cruciais para o avanço dos estudos.

A coleta de dados foi facilitada por meio de uma estrutura eletrônica (*Google Form*), oferecendo a vantagem de restringir respostas errôneas e indicar entradas ausentes.

### **4.3.3 Estudo Piloto**

O estágio seguinte (etapa 3, Figura 17) envolveu a realização de um teste piloto para avaliar a consistência e confiabilidade do instrumento de pesquisa (os *softwares* estatísticos *Factor*, *MINITAB 17*, *R Project* e *SmartPLS* foram usados para examinar tanto os resultados preliminares da pesquisa piloto quanto os resultados conclusivos da pesquisa completa). Uma amostra aleatória de 241 funcionários, representando 5,24% do total de 4.600 trabalhadores em ambas as empresas, foi selecionada para responder ao questionário piloto (Tabela 24). A consistência e a confiabilidade dos dados coletados foram avaliadas por meio dos coeficientes de Alfa de *Cronbach* e Ômega de *McDonald*. Coeficientes superiores a 0,70 indicam

consistência interna favorável para o instrumento de pesquisa (Chakraborty et al., 2021). Embora o limite superior aceitável para ambos os coeficientes seja 0,90 (Streiner, 2003), valores variando entre 0,90 e 0,95 são amplamente reconhecidos como excelentes indicadores de consistência interna para instrumentos (Longo et al., 2021), apesar de algum consenso entre os pesquisadores de que valores mais altos pode sugerir redundância de itens (Barbosa et al., 2024).

#### **4.3.4 Pesquisa na Íntegra**

As respostas de 241 participantes do teste piloto foram descartadas, dando início a uma nova investigação envolvendo 2.747 participantes (representando 59,72% do total de funcionários) que responderam à pesquisa (Tabela 24). Os coeficientes Alfa de *Cronbach* e Ômega de *McDonald* foram novamente empregados para avaliar a consistência interna e a confiabilidade dos dados coletados.

A utilização do Alfa de *Cronbach* e do Ômega do *McDonald* é uma tendência recente nos estudos (Barbosa et al., 2023a; Silva et al., 2021). Enquanto o Alfa de *Cronbach* mede a consistência interna, o Ômega do *McDonald* oferece uma medida de confiabilidade mais alinhada com o valor real (Sijtsma, 2009), com o Alfa de *Cronbach* permanecendo valioso devido à sua natureza conservadora e limite de confiabilidade mais baixo (Longo et al., 2021). No entanto, a dependência exclusiva do Alfa de *Cronbach* pode não revelar propriedades psicométricas relevantes (Zinbarg et al., 2005), reforçando a recomendação de análise de coeficientes adicionais.

Além disso, a caracterização da amostra compreendeu a coleta de dados sobre sexo, idade, tempo de serviço, localização geográfica na federação, setor da empresa, cargo, escolaridade e carga horária.

#### **4.3.5 Dimensionalidade do Instrumento de Pesquisa**

Os métodos de Análise de *Cluster* (AC), Análise Paralela (AP) e Análise Fatorial (AF) de informação completa foram empregados para explorar a dimensionalidade do instrumento (etapa 4, Figura 17). Para a AC foi utilizada a medida de distância de “*Canberra*” e geração do *cluster* hierárquico através do método de “*Ward*”, produziu uma partição final de “3 *clusters*”.

A contagem de *clusters* foi guiada pelo número típico de componentes dos critérios ASG. O dendrograma avaliou o posicionamento dos itens dentro dos *clusters*.

A AP foi realizada por meio do “*Scree plot*” (amostra completa e análise com 5 mil subamostras). Um gráfico foi construído para uma compreensão abrangente da distribuição de itens. O gráfico avaliou as informações contidas nos autovalores associados às dimensões potenciais do instrumento. Os autovalores calculados a partir da amostra do estudo foram comparados com os de uma amostra aleatória, mantendo-se os autovalores que superam os valores da amostra aleatória como dimensões prováveis (da Silva et al., 2011). Assim, a AF efetivamente determina a dimensionalidade do instrumento de pesquisa.

Os Testes da esfericidade de *Bartlett* e *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) precederam a AF. O teste de esfericidade de *Bartlett* examina se a matriz de correlação de itens é uma matriz identidade, implicando ausência de correlação entre os itens do instrumento (da Silva et al., 2011), o que dificulta a dimensionalidade. Um *p-value* < 0,05 rejeita essa hipótese (Hair et al., 2012), indicando factível agrupamento de itens e criação de dimensão. KMO mede a proporção de variância em itens atribuíveis às dimensões formadas (Šprajc et al., 2019). Valores de KMO > 0,50 são aceitáveis, enquanto de 0,90 a 1,00 são considerados muito bons (da Silva et al., 2011). Adotar KMO > 0,7 e *p-value* < 0,05 para o teste da esfericidade de *Bartlett* implica ajuste adequado para AF (Hair et al., 2012).

Com as suposições de AF garantidas (do tipo *Full-Information Item Factor Analysis*), as cargas de Fator (F1) e as Comunalidades (h2) foram extraídas com 3 dimensões através do pacote “*mirt*”, método de rotação “*oblimin*” e extração dos fatores por componentes principais (análise das cargas fatorial, comunalidade e proporção de variância também foram feitas). Foram adotados critérios conservadores,  $F1 > 0.300$  e  $h2 > 0.200$  (Bianco et al., 2023). Itens com  $F1 < 0,300$  ou  $h2 < 0,200$  indicam baixa correlação ou explicação inadequada pelas dimensões observadas (Chan et al., 2016).

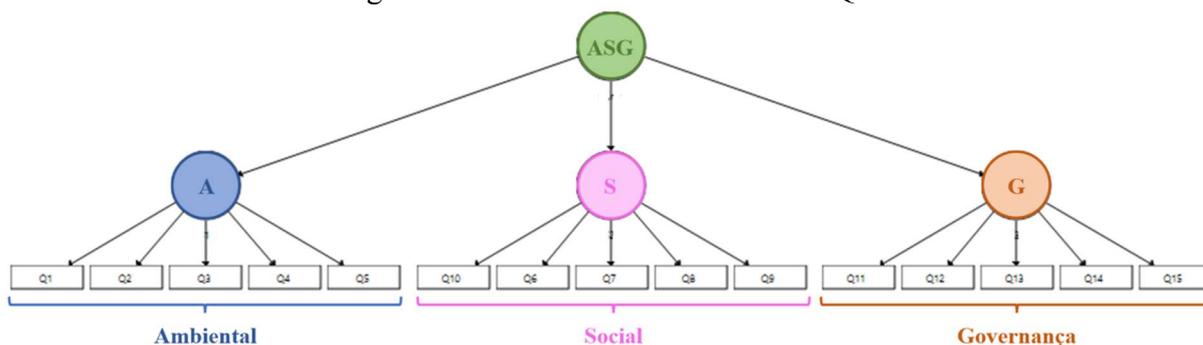
### **4.3.6 Construção dos Modelos Teórico e Confirmatório**

Neste estágio (etapa 5, Figura 17), foi iniciada uma análise exploratória para compreender como as variáveis observáveis se relacionam para gerar as dimensões e se geram informações úteis. Inicialmente foi utilizada uma amostra reduzida de 450 trabalhadores (225 respondentes de cada empresa).

Com base na literatura, o modelo teórico da MEE-MQP sugeriu 3 traços latentes reflexivos de primeira ordem e 1 traço latente reflexivo de segunda ordem (Figura 18). A composição dos itens das

dimensões ASG e a fundamentação teórica para o posicionamento dos itens foram apresentadas na Tabela 25. Isso coloca a percepção do trabalhador como intrinsecamente ligada à percepção dos impactos ASG em relação à performance da sustentabilidade corporativa, formando um traço latente de segunda ordem. Análises estatísticas multivariadas (Análise de Cluster, Análise Paralela, Análise de Fatores) apoiaram o modelo teórico.

Figura 18: Modelo teórico da MEE-MQP.



Fonte: Próprio autor.

Após a análise exploratória do modelo teórico, um modelo confirmatório da MEE-MQP foi aplicado para posicionar cada item em sua respectiva dimensão para ratificar os indícios gerados pelo modelo teórico (os indícios apontaram para um modelo MEE-MQP multidimensional, mas também tem bom ajuste ao modelo unidimensional, sugerindo um traço de segunda ordem). Além disso, o modelo confirmatório fez testes de validação convergente e discriminante.

Um aspecto crítico do emprego da MEE-MQP é a determinação de um tamanho de amostra adequado para garantir a confiabilidade e validade dos parâmetros estimados (Kock and Hadaya, 2018). Para tanto, o cálculo para determinar o tamanho mínimo da amostra para utilizar a MEE-MQP confirmatório neste estudo foi realizado por meio dos métodos da raiz quadrada inversa, gama-exponencial (Kock and Hadaya, 2016) e regra de 10 vezes (Edeh et al., 2023). Tais métodos indicaram que a amostra de 2.747 trabalhadores foi extremamente satisfatória.

Em seguida, na validação convergente e discriminante, foram iniciadas as análises focadas em multigrupos. Foi testada a heterogeneidade observada, ou seja, buscou-se agrupar as respostas dos trabalhadores com base em suas percepções, indicando que os funcionários pertencem a empresas diferentes. A heterogeneidade observada mostrou que os trabalhadores de empresas diferentes têm percepções semelhantes. Posteriormente, testou-se também a heterogeneidade não observada, ou seja, buscou-se agrupar as respostas dos trabalhadores com

base em suas percepções sem considerar suas características (foram gerados 7 grupos de trabalhadores distintos). A heterogeneidade não observada mostrou diferenças nas percepções.

A validação do modelo confirmatório MEE-MQP considerou: (i) Para a validação convergente e discriminante o Alfa de *Cronbach* ( $\alpha$ ), o Ômega de *McDonald* e a Confiabilidade Composta (CR) maiores que 0,7 (Manfrin, 2023); os Fatores de Inflação de Variância (VIF) menores que 10 (Thien, 2020); e a Variância Média Extraída (AVE) maior que 0,5 (Riaz et al., 2023). (ii) Para as heterogeneidades observada e não observada o Critério de Informação Akaike (CIA) e suas variações com fatores modificados (Danks et al., 2020), o Critério de Informação Bayesiano (CIB) (Chin et al., 2020), o AIC Consistente (AICC) (Rufine et al., 2013), o critério de Hannan-Quinn (HQ) (Obayomi et al., 2020), o Comprimento Mínimo de Descrição com fator 5 (CMD5) (Bader and Moshagen, 2022), o Log probabilidade (LnL) (Hamaker et al., 2002), a Estatística de Entropia Normalizada (EN), o Índice Não Fuzzy (INF) (Espinoza Pérez and Vásquez, 2023), e o Critério de Entropia Normalizada (CEN) (Henson et al., 2007); estes critérios devem ser avaliados em ordem decrescente e agrupados adequadamente para uma avaliação abrangente da validade do modelo confirmatório respeitando amostras superiores a 100 respondentes (Hair, Jr. et al., 2016).

O próximo passo foi gerar um *ranking*, utilizando o método *PROMETHEE-ROC*, para indicar quais itens são percebidos como mais relevantes e menos relevantes para os trabalhadores em duas situações: (1) separando os trabalhadores como sendo de duas empresas distintas; (2) separando os trabalhadores nos 7 grupos distintos.

Ao utilizar dados coletados de um conjunto diversificado de setores, uma abordagem de pesquisa quantitativa, usando a MEE-MQP para analisar as relações complexas entre os critérios ASG, o desempenho da sustentabilidade corporativa e as percepções dos trabalhadores, foi adotada.

#### 4.4 RESULTADOS

A Tabela 26 apresenta os resultados de uma análise de conteúdo realizada por especialistas acadêmicos e profissionais sobre o instrumento de pesquisa utilizando o método do CVC. Esta análise destaca a clareza, coerência e relevância das variáveis observáveis, conforme indicado pelos valores excepcionalmente favoráveis dos parâmetros. A Tabela 27 exhibe as respostas coletadas da força de trabalho em relação às suas percepções dos impactos ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa. Os termos “*quase sempre*” e “*sempre*”

predominaram nas suas respostas em todos os critérios ASG, significando que as organizações parecem contribuir significativamente para a consciencialização dos funcionários sobre a influência integradora dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade empresarial.

*Tabela 26: Análise de conteúdo dos questionários aplicados a trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG.*

Especialistas	Coeficiente de Validação de Conteúdo (CVC > 0,800; $\epsilon = 0,004$ )			
	Clareza	Coerência	Relevância	Instrumento Pesquisa
Acadêmicos	0,959	0,963	0,993	0,972
Profissionais	0,993	0,996	0,996	0,995

Fonte: Autor próprio.

*Tabela 27: Respostas dos trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG.*

Critérios	Itens	Respostas dos trabalhadores (percepção ASG)				
		Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
Ambiental	Q1	124 (4,51%)	229 (8,34%)	517 (18,82%)	677 (24,65%)	1.200 (43,68%)
	Q2	141 (5,13%)	240 (8,74%)	538 (19,59%)	767 (27,92%)	1.061 (38,62%)
	Q3	172 (6,26%)	211 (7,68%)	621 (22,61%)	764 (27,81%)	979 (35,64%)
	Q4	143 (5,21%)	182 (6,63%)	542 (19,73%)	687 (25,01%)	1.193 (43,43%)
	Q5	95 (3,46%)	136 (4,95%)	399 (14,52%)	598 (21,77%)	1.519 (55,30%)
Social	Q6	143 (5,21%)	172 (6,26%)	448 (16,31%)	588 (21,41%)	1.396 (50,82%)
	Q7	337 (12,27%)	396 (14,42%)	678 (24,68%)	615 (22,39%)	721 (26,25%)
	Q8	159 (5,79%)	269 (9,79%)	524 (19,08%)	635 (23,12%)	1.160 (42,23%)
	Q9	288 (10,48%)	328 (11,94%)	617 (22,46%)	591 (21,51%)	923 (33,60%)
	Q10	140 (5,10%)	276 (10,05%)	734 (26,72%)	734 (26,72%)	863 (31,42%)
Governança	Q11	105 (3,82%)	177 (6,44%)	543 (19,77%)	722 (26,28%)	1.200 (43,68%)
	Q12	137 (4,99%)	236 (8,59%)	557 (20,28%)	709 (25,81%)	1.108 (40,33%)
	Q13	142 (5,17%)	249 (9,06%)	650 (23,66%)	716 (26,06%)	990 (36,04%)
	Q14	181 (6,59%)	221 (8,05%)	520 (18,93%)	624 (22,72%)	1.201 (43,72%)
	Q15	94 (3,42%)	148 (5,39%)	442 (16,09%)	655 (23,84%)	1.408 (51,26%)

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 28 ressalta a robustez estatística dos resultados, com os valores do Alfa de Cronbach e do Ômega de McDonald ultrapassando o limite de 0,94, demonstrando assim um alto nível de significância estatística. Além disso, a Tabela 29 revela o alinhamento dos itens dentro de uma única dimensão. Este alinhamento é fundamentado pelos valores elevados das Cargas Fatoriais (F1) e Comunalidades (h<sup>2</sup>), que coletivamente sugerem evidências convincentes de unidimensionalidade para o instrumento de pesquisa,

Tabela 28: Coeficientes  $\alpha$  de Cronbach e  $\omega$  de McDonald aplicados a respostas de trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG.

Companies	Coeficientes > 0,80	
	$\alpha$ Cronbach	$\omega$ McDonald
<i>Control Construções</i>	0,95	0,96
<i>Engeselt</i>	0,94	0,95
Ambas Empresas	0,95	0,96

Fonte: Próprio autor.

Tabela 29: Cargas fatoriais por variável (unidimensional) aplicados a respostas de trabalhadores de duas empresas do ramo de eletricidade, no Brasil, em relação à sua percepção sobre aspectos ASG.

Critérios	Itens	Análise Multigrupo			
		<i>Control Construções</i>		<i>Engeselt</i>	
		F1	h2	F1	h2
Ambiental	Q1	0,832	0,693	0,821	0,673
	Q2	0,800	0,639	0,838	0,703
	Q3	0,687	0,473	0,698	0,488
	Q4	0,744	0,554	0,797	0,636
	Q5	0,814	0,662	0,817	0,667
Social	Q6	0,691	0,477	0,763	0,581
	Q7	0,789	0,622	0,790	0,625
	Q8	0,783	0,613	0,851	0,724
	Q9	0,762	0,580	0,838	0,702
	Q10	0,848	0,719	0,906	0,821
Governança	Q11	0,769	0,592	0,792	0,628
	Q12	0,770	0,593	0,883	0,780
	Q13	0,844	0,712	0,898	0,807
	Q14	0,737	0,543	0,837	0,701
	Q15	0,797	0,635	0,891	0,795

Fonte: Próprio autor.

#### 4.4.1 Estudo Piloto

A fase inicial da pesquisa envolveu a aplicação de um questionário piloto a um subconjunto escolhido aleatoriamente da força de trabalho das empresas. Esse subconjunto era composto por 241 indivíduos, que constituíam 5,24% da população total de funcionários, provenientes de um grupo de 4.600 funcionários. De acordo com as diretrizes estabelecidas por Hair et al. (1998), recomenda-se um mínimo de 50 observações para a realização da análise

multivariada, com tamanho amostral ideal superior a 100. Assim, o questionário piloto, aplicado com sucesso a 241 funcionários, atendeu aos pré-requisitos para a análise preliminar.

A composição demográfica do estudo piloto foi composta predominantemente por pessoal do sexo masculino (169 indivíduos, representando 70,12% da amostra), enquadrando-se na faixa etária de 31 a 40 anos (72 indivíduos, representando 29,87%). Além disso, a maioria relatou tempo de serviço variando de 1 a 4 anos (124 indivíduos, equivalente a 51,45%), cargo atual ocupado há menos de 1 ano (108 indivíduos, constituindo 44,81%) e escolaridade de ensino médio técnico (83 indivíduos, perfazendo 34,44% da amostra). Para garantir a consistência interna e a confiabilidade dos dados coletados durante o estudo piloto, foram empregados índices estatísticos como Alfa de *Cronbach* e Ômega de *McDonald*, ambos com valores superiores a 0,95. Isso sublinhou a robustez dos dados recolhidos.

#### 4.4.2 Estudo Completo

A Tabela 30 apresenta as estatísticas descritivas abrangendo os respondentes de ambas as organizações corporativas. A análise ressalta uma predominância de respondentes do sexo masculino (2.197 indivíduos, constituindo 79,98% da amostra), enquadrados na faixa etária de 31 a 40 anos (940 indivíduos, representando 34,22%). Além disso, uma proporção substancial relatou tempo de serviço de 1 a 4 anos (1.592 indivíduos, representando 57,95%), concomitante com seus cargos atuais, que também duraram predominantemente de 1 a 4 anos (1.405 indivíduos, representando 51,15% dos entrevistados). Esses participantes demonstraram escolaridade composta por ensino médio (1.304 indivíduos, abrangendo 47,47% da amostra).

Tabela 30: Estatística descritiva dos respondentes ao questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

Variável	<i>Control</i> <i>Construções</i>		<i>Engeselt</i>		Ambas Empresas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sexo						
Macho	1.936	83,05	261	62,74	2.197	79,98
Fêmea	390	16,73	155	37,26	545	19,84
Outro	5	0,21	0	0	5	0,18
Idade (anos)						
De 16 a 18	11	0,47	12	2,88	23	0,84
De 19 a 21	131	5,62	81	19,47	212	7,72
De 22 a 25	300	12,87	99	23,80	399	14,52
De 26 a 30	498	21,36	89	21,39	587	21,37
De 31 a 40	864	37,07	76	18,27	940	34,22
De 41 a 50	430	18,45	44	10,58	474	17,26
Acima de 50	97	4,16	15	3,61	112	4,08
Tempo de empresa (anos)						

Menos de 1	746	32	169	40,63	915	33,31
De 1 a 4	1.391	59,67	201	48,32	1.592	57,95
De 5 a 9	125	5,36	37	8,89	162	5,90
Acima de 10	69	2,96	9	2,16	78	2,84
Tempo de posição atual (anos)						
Menos de 1	891	38,22	226	54,33	1.117	40,66
De 1 a 4	1.235	52,98	170	40,87	1.405	51,15
De 5 a 9	111	4,76	19	4,57	130	4,73
Acima de 10	94	4,03	1	0,24	95	3,46
Nível de escolaridade						
Média	1.213	52,04	91	21,88	1.304	47,47
Médio Técnico	528	22,65	202	48,56	730	26,57
Superior	478	20,51	101	24,28	579	21,08
Pós-graduação	112	4,80	22	5,29	134	4,88

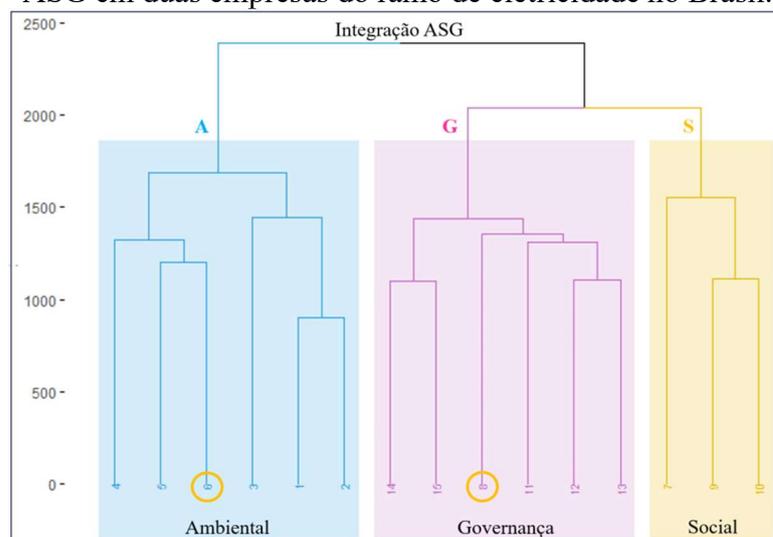
Fonte: Próprio autor.

Em termos dos dados recolhidos (Tabela 27), é evidente que um segmento importante da força de trabalho reconheceu consistentemente uma contribuição direta para o desempenho da sustentabilidade corporativa das suas respectivas empresas. Esta contribuição é atribuída aos impactos positivos decorrentes da implementação simultânea e integrada de critérios ASG. A robustez dos dados coletados foi avaliada, gerando valores de consistência interna e confiabilidade. Especificamente, o Alfa de *Cronbach* registrou 0,964, enquanto o Ômega do *McDonald* registrou um valor de 0,970. Esses resultados ressaltam a confiabilidade dos dados obtidos.

#### 4.4.3 Dimensões do Instrumento de Pesquisa

A Figura 19 ilustra o dendograma derivado da Análise de *Cluster* (AC), em que os resultados são discernidos com base nas distâncias vetoriais. Surgem três *clusters* distintos. O primeiro *cluster* compreende as variáveis observáveis Q1 a Q6, correspondentes ao critério Ambiental. O segundo *cluster* engloba as variáveis observáveis Q8, bem como Q11 a Q15, vinculadas ao critério de Governança. O terceiro *cluster* é formado pelas variáveis observáveis Q7, Q9 e Q10, associadas ao critério Social.

Figura 19: Dendrograma de análise de *cluster* com dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

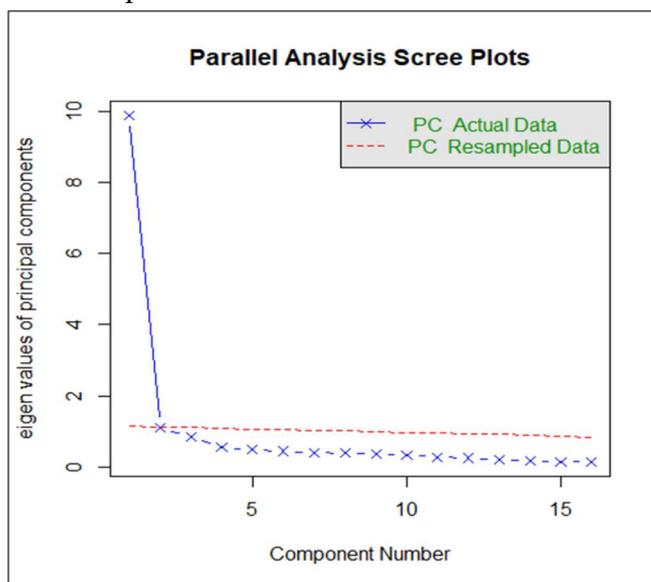


Fonte: Próprio autor.

Essas constatações indicam que os grupos formados por meio da AC se alinham à composição dos impactos delineados por cada um dos critérios ASG analisados. Há exceções para as variáveis observáveis Q6 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas para a diversidade de gênero (igualdade de oportunidades entre homens e mulheres)?*) e Q8 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas de capacitação intelectual dos trabalhadores (treinamentos, cursos, entre outros)?*). De acordo com o desenho do questionário, essas variáveis estão relacionadas com o critério Social. A proximidade entre essas duas variáveis pode ser atribuída a certos pontos de dados que apresentam características ambíguas, tornando um desafio para o algoritmo atribuí-las inequivocamente a um *cluster* específico. Esses pontos podem ter atributos que abrangem diferentes *clusters*. Essas exceções foram abordadas de forma mais eficaz através da Análise Fatorial.

Para auxiliar na determinação da quantidade ideal de fatores latentes para retenção, foi conduzida uma Análise Paralela (AP) para estabelecer uma base robusta e empiricamente fundamentada para a determinação da retenção de fatores. A Figura 20, representando o gráfico AP, oferece evidências convincentes de unidimensionalidade em relação ao instrumento de pesquisa. Isso é discernível através da concentração predominante de informações de características latentes dentro de uma única dimensão. No entanto, nesse caso específico, dados aparentemente contraditórios podem de fato significar a presença de um modelo de segunda ordem.

Figura 20: Gráfico de análise paralela com dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.



Fonte: Próprio autor.

Nesta análise, emergem duas dimensões adicionais, cada uma possuindo valores próprios muito próximos do limiar do critério de *Kaiser*. Consequentemente, foi realizada uma Análise Fatorial (AF) predefinindo 3 dimensões (modelo exploratório). O teste de esfericidade de *Bartlett* produziu um valor qui-quadrado de 299,33 (com um *p-value* correspondente de  $2,2 \times 10^{-16}$ ), e o teste KMO registrou um valor robusto de 0,960, afirmando a adequação do emprego de AF (Tabela 31).

Tabela 31: Análise fatorial (multidimensional).

Critérios	Itens	Cargas Fatoriais (F)			Comunalidade (h <sup>2</sup> )	Cumulativo (RMSA = 0,02)
		Vetor 1	Vetor 2	Vetor 3		
Ambiental	Q1	0,921	0,029	-0,013	0,856	71 %
	Q2	0,923	0,075	-0,048	0,873	
	Q3	0,594	0,112	0,079	0,539	
	Q4	0,527	0,188	0,161	0,646	
	Q5	0,421	0,051	0,412	0,664	
Social	Q6	0,298	0,421	0,055	0,528	
	Q7	0,155	0,482	0,183	0,605	
	Q8	0,024	0,577	0,269	0,714	
	Q9	0,117	0,876	-0,111	0,767	
	Q10	0,232	0,677	0,101	0,819	
Governança	Q11	0,031	0,078	0,794	0,659	
	Q12	-0,048	0,168	0,869	0,813	
	Q13	-0,013	0,350	0,688	0,840	
	Q14	0,001	0,064	0,866	0,717	
	Q15	0,070	-0,129	0,936	0,831	

Fonte: Próprio autor.

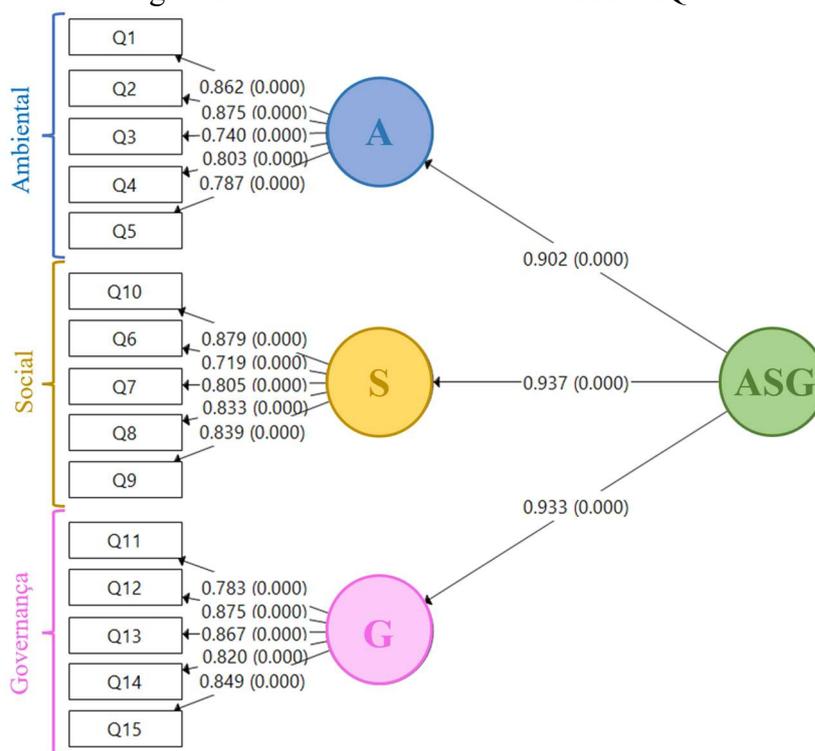
Foi possível discernir um agrupamento de 3 dimensões, alinhando-se com os critérios ASG, semelhantes aos resultados da AC. AF confirmou que os itens Q6 e Q8 pertenciam ao critério Social, divergindo dos resultados da AC. Todos os itens representativos de cada dimensão apresentaram cargas fatoriais (F) superiores a 0,400 e comunalidades (h<sup>2</sup>) superiores a 0,500, significando um forte alinhamento destes itens com o modelo multidimensional englobando 3 dimensões.

Evidentemente, o critério Ambiental produziu o impacto mais profundo no desempenho da sustentabilidade corporativa, com a variável Q2 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativa voltadas para a inovação verde?*) exibindo a maior intensidade do vetor estatístico. Por outro lado, dentro dos critérios Social e de Governança, as variáveis Q9 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas de ações sociais nas comunidades?*) e Q15 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para melhorar a qualidade dos seus produtos, serviços e processos, valorizando a imagem da empresa?*) surgiram como os fatores mais influentes, respectivamente. Adicionalmente, vale ressaltar que a capacidade explicativa dos traços latentes, denotados pelos 3 vetores, expandiu para 71%.

#### **4.4.4 Modelo Confirmatório MEE-MQP**

Diante dos resultados da Análise de Cluster, da Análise Paralela e da Análise Fatorial foi confirmado um modelo matemático que expressa a integração dos critérios ASG percebida pelos trabalhadores como uma dimensão de segunda ordem, derivado dos valores das dimensões Ambiental, Social e de Governança (Figura 21).

Figura 21: Modelo confirmatório MEE-MQP.



Fonte: Próprio autor.

Os valores das relações entre as variáveis observáveis e as dimensões de primeira ordem, e os valores das relações entre as dimensões de primeira ordem e a dimensão de segunda ordem, foram testados por meio de uma MEE-MQP, em que todas as estimativas das cargas fatoriais apresentaram valores significativos superiores a  $F > 0,7$ , com  $p\text{-value} < 0,05$  (tendendo a zero).

Os parâmetros de confiabilidade do modelo são apresentados na Tabela 32.

Tabela 32: Parâmetros de ajuste baseado em dados do questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

Constructos	F	t-valor	p-value	$\alpha$ Cronbach	$\omega$ McDonald	CR	AVE	VIF
Ambiental				0,872	0,877	0,908	0,664	
Q1	0,862	126,317	0,000					2,849
Q2	0,875	149,821	0,000					3,013
Q3	0,740	57,155	0,000					1,617
Q4	0,803	83,317	0,000					1,890
Q5	0,787	79,511	0,000					1,782
Social				0,874	0,879	0,909	0,667	
Q6	0,719	56,553	0,000					1,539
Q7	0,805	94,786	0,000					1,934
Q8	0,833	113,625	0,000					2,140
Q9	0,839	118,849	0,000					2,414
Q10	0,879	158,376	0,000					2,782
Governança				0,895	0,897	0,922	0,704	

Q11	0,783	72,570	0,000					1,852
Q12	0,875	146,387	0,000					2,786
Q13	0,867	150,160	0,000					2,625
Q14	0,820	94,078	0,000					2,093
Q15	0,849	114,916	0,000					2,353
Integração				0,948	0,949	0,946	0,854	
A	0,902	188,480	0,000					1,000
S	0,937	340,030	0,000					1,000
G	0,933	289,709	0,000					1,000

Fonte: Próprio autor.

No geral, a Tabela 32 fornece uma compilação abrangente dos resultados do MEE-MQP. A presença de valores F e *t-valor* elevados, aliados a valores de *p-value* baixos, ressaltam a robustez das associações entre os construtos latentes e seus respectivos indicadores. As avaliações de confiabilidade, incluindo alfa de *Cronbach*, *ômega* de *McDonald* e CR, todas superiores a 0,7, afirmam a mensuração confiável desses construtos latentes por meio de seus indicadores.

Além disso, os valores de AVE, ultrapassando o limite de 0,5 para cada construto, sinalizam uma proporção substancial de variância explicada, indicativa de um resultado positivo. Adicionalmente, os valores do VIF, abaixo de 10, indicam ausência de problemas de multicolinearidade. Esta avaliação abrangente significa um modelo MEE-MQP bem definido, com relações robustas e estatisticamente significativas entre os construtos latentes e seus respectivos indicadores.

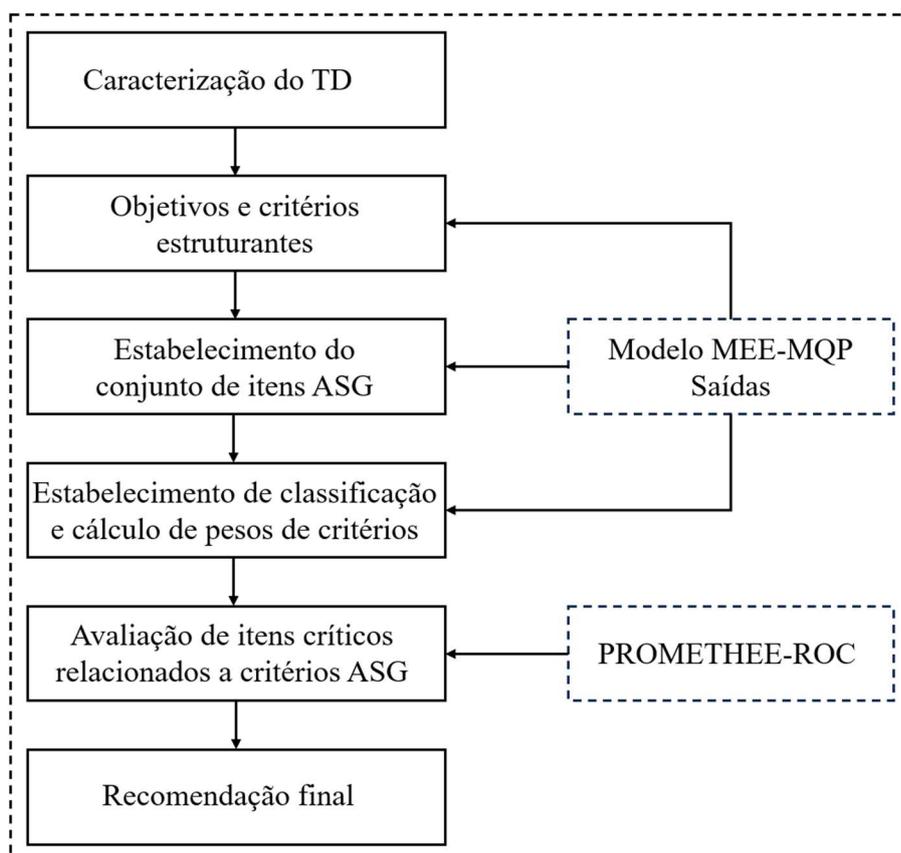
#### 4.4.5 Modelo de Decisão Multicritério (MDMC)

Esta seção legitima a construção de Modelos de Decisão Multicritério (MDMC) utilizando o método PROMETHEE-ROC para priorizar ações alinhadas aos critérios ASG nas organizações. A tomada de decisões estratégicas, alinhando as ações ao planejamento das empresas, pode se beneficiar das recomendações de modelagem de equações estruturais (Albishri et al., 2020). O planejamento ASG integra perspectivas ambientais, sociais, de governança e avaliações de custo-benefício, influenciando as práticas das empresas para o cumprimento dos critérios ASG, abrangendo a sustentabilidade corporativa e o bem-estar dos trabalhadores relacionados às suas tarefas (Barbosa et al., 2023b; Shi and Zhang, 2023).

O problema envolve priorizar itens em conformidade com critérios ASG para implementação de medidas, focando em áreas críticas de acordo com as preferências do

Tomador de Decisão (TD) derivadas das avaliações dos trabalhadores. A Figura 22 ilustra a estrutura de modelagem do problema de decisão, defendendo o PROMETHEE-ROC para suporte estruturado à decisão. O processo de apoio ao TD compreende seis etapas replicadas dez vezes em diversos cenários de avaliação. Este *framework* está alinhado com as etapas do modelo de decisão multicritério de Morais et al. (2015).

Figura 22: Modelo de decisão multicritério baseado no PROMETHEE-ROC.



Fonte: Próprio autor.

A fase inicial do quadro de decisão multicritério envolve a caracterização do papel do TD. Posteriormente, a fase de estruturação do problema permite ao TD traçar objetivos e critérios, conforme enfatizado por Correia et al. (2022). A definição desses objetivos facilita a formulação de critérios mensuráveis e não redundantes, essenciais para o processo de avaliação (Vivekh et al., 2016). Na terceira etapa, o TD identifica os itens (alternativas) necessários em conformidade com os critérios ASG para construir a matriz de avaliação, considerando o desempenho de cada item em relação aos critérios estabelecidos. Esta fase também define os parâmetros do problema de decisão e a racionalidade do TD.

As etapas subsequentes delineiam a estrutura lógica do PROMETHEE-ROC para um processo de decisão ordenador no contexto ASG, com foco na priorização de itens críticos para as intervenções das empresas. A quarta etapa estabelece a ordenação dos critérios por preferências do TD para o procedimento ROC e ponderação dos critérios. A quinta etapa avalia itens críticos relativos aos critérios ASG utilizando o método PROMETHEE-ROC. A etapa final envolve a análise de dez modelos propostos em vários cenários para oferecer uma recomendação para a classificação de itens críticos.

#### 4.4.6 Caracterização do Tomador de Decisão (TD)

O Tomador de Decisão (TD) do estudo é especialista em desenvolvimento sustentável e questões ambientais, possuindo expertise em saúde e segurança ocupacional, representando o processo de tomada de decisão. O envolvimento direto no problema de decisão equipa o TD com conhecimento sobre os componentes do sistema ASG e as necessidades dos trabalhadores, aumentando a flexibilidade e a robustez do processo de decisão para uma análise abrangente das recomendações do modelo.

#### 4.4.7 Estruturação dos Objetivos e dos Critérios

O processo de estruturação de objetivos e critérios do problema de decisão contou com três perspectivas dentro de um sistema ASG, derivado do MEE-MQP. Isto estabeleceu três objetivos principais, quantificados por critérios alinhados com os construtos identificados no modelo MEE-MQP. A Tabela 33 apresenta esses objetivos e critérios organizados, apresentando códigos correspondentes, indicação de minimização ou maximização e unidades de medida ou escalas associadas para cada critério. O conjunto de critérios idênticos foi utilizado nos dez modelos analisados.

Tabela 33: Objetivos e critérios.

Objetivos	Critério (constructo)	Código	Min/Max	Unid./Escala
- Reduzir a pegada de carbono e o consumo de energia e água. - Implementar práticas ecológicas nas operações. - Garantir iniciativas eficientes de gestão e reciclagem de resíduos. - Melhorar os esforços de conservação da biodiversidade.	Ambiental	A	Max	Padronizada
- Promover a diversidade, equidade e inclusão no mercado de trabalho. - Apoiar o engajamento da comunidade e iniciativas filantrópicas. - Garantir práticas trabalhistas justas e o bem-estar dos colaboradores. - Melhorar os padrões de saúde e segurança.	Social	S	Max	Padronizada
- Estabelecer práticas comerciais transparentes e éticas.	Governança	G	Max	Padronizada

- 
- Fortalecer a independência e a supervisão do conselho.
  - Garantir o cumprimento dos regulamentos e padrões éticos.
  - Promover uma cultura de responsabilização e integridade nos processos de tomada de decisão.
- 

Fonte: Próprio autor.

### ***4.4.8 Estabelecimento do Conjunto de Itens ASG***

O conjunto alternativo do problema de decisão foi derivado da análise MEE-MQP, identificando quinze itens do sistema ASG nas perspectivas ambiental, social e de governança. Esses itens idênticos foram utilizados de forma consistente nos dez modelos analisados. Em cada análise multigrupo MEE-MQP, as cargas fatoriais da carga cruzada serviram como matrizes de consequências. Isso facilitou a avaliação do desempenho de cada um dos quinze itens em relação aos três critérios. A Tabela 34 apresenta as dez matrizes de consequências dos modelos analisados.

Tabela 34: Matrizes de consequências dos dez problemas analisados baseados no questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

Items	Group 1 (2.331)			Group 2 (416)			All (2.747)			Group 1 (804)			Group 2 (461)			Group 3 (389)		
	A	S	G	A	S	G	A	S	G	A	S	G	A	S	G	A	S	G
Q1	0,860	0,657	0,634	0,875	0,639	0,623	0,862	0,655	0,633	0,843	0,384	0,385	0,440	0,246	0,277	0,893	0,860	0,808
Q2	0,874	0,681	0,654	0,880	0,599	0,591	0,875	0,671	0,646	0,866	0,413	0,412	0,454	0,202	0,260	0,908	0,874	0,835
Q3	0,735	0,534	0,522	0,782	0,504	0,477	0,740	0,530	0,517	0,724	0,296	0,300	0,389	0,011	0,007	0,749	0,689	0,680
Q4	0,805	0,639	0,614	0,794	0,546	0,575	0,803	0,627	0,609	0,756	0,366	0,377	0,358	0,245	0,250	0,868	0,824	0,789
Q5	0,786	0,633	0,637	0,798	0,588	0,620	0,787	0,628	0,634	0,750	0,440	0,442	0,586	0,344	0,383	0,757	0,724	0,698
Q6	0,604	0,721	0,592	0,445	0,702	0,570	0,584	0,719	0,588	0,369	0,614	0,332	0,382	0,641	0,609	0,731	0,757	0,661
Q7	0,602	0,804	0,646	0,584	0,815	0,675	0,600	0,805	0,648	0,308	0,678	0,363	0,385	0,763	0,652	0,753	0,819	0,737
Q8	0,617	0,834	0,719	0,574	0,832	0,668	0,611	0,833	0,713	0,294	0,737	0,441	0,463	0,828	0,776	0,751	0,803	0,765
Q9	0,628	0,840	0,685	0,531	0,827	0,631	0,617	0,839	0,678	0,301	0,731	0,369	0,444	0,836	0,752	0,793	0,834	0,750
Q10	0,718	0,882	0,762	0,667	0,855	0,681	0,711	0,879	0,752	0,445	0,795	0,456	0,488	0,856	0,806	0,857	0,870	0,821
Q11	0,569	0,636	0,783	0,566	0,609	0,795	0,566	0,630	0,783	0,291	0,355	0,687	0,472	0,702	0,787	0,376	0,362	0,366
Q12	0,652	0,726	0,882	0,524	0,667	0,824	0,634	0,717	0,875	0,378	0,452	0,841	0,547	0,818	0,886	0,474	0,483	0,546
Q13	0,672	0,777	0,869	0,632	0,744	0,854	0,667	0,773	0,867	0,401	0,539	0,808	0,529	0,802	0,860	0,669	0,695	0,770
Q14	0,617	0,668	0,826	0,543	0,602	0,790	0,605	0,657	0,820	0,374	0,352	0,775	0,507	0,742	0,813	0,463	0,459	0,449
Q15	0,675	0,715	0,866	0,551	0,589	0,761	0,661	0,699	0,849	0,460	0,456	0,811	0,521	0,754	0,821	0,637	0,621	0,706

Items	Group 4 (349)			Group 5 (262)			Group 6 (274)			Group 7 (208)		
	A	S	G	A	S	G	A	S	G	A	S	G
Q1	0,937	0,941	0,933	0,953	0,947	0,950	0,841	0,809	0,796	0,904	0,841	0,890
Q2	0,911	0,906	0,914	0,964	0,963	0,964	0,809	0,774	0,775	0,909	0,878	0,891
Q3	0,772	0,776	0,792	0,922	0,912	0,910	0,326	0,397	0,406	0,818	0,775	0,787
Q4	0,852	0,838	0,839	0,935	0,930	0,931	0,728	0,709	0,704	0,860	0,825	0,859
Q5	0,910	0,913	0,899	0,960	0,955	0,960	0,672	0,648	0,671	0,899	0,856	0,898
Q6	0,909	0,918	0,907	0,888	0,889	0,888	0,743	0,769	0,759	0,355	0,301	0,371
Q7	0,944	0,941	0,943	0,851	0,861	0,849	0,847	0,876	0,838	0,316	0,191	0,320
Q8	0,918	0,925	0,914	0,931	0,932	0,928	0,870	0,889	0,879	0,703	0,791	0,706
Q9	0,921	0,924	0,924	0,890	0,903	0,893	0,883	0,907	0,884	0,592	0,660	0,586
Q10	0,921	0,912	0,922	0,938	0,938	0,937	0,912	0,917	0,909	0,817	0,867	0,815
Q11	0,844	0,847	0,858	0,928	0,926	0,936	0,756	0,748	0,782	0,834	0,805	0,853
Q12	0,907	0,902	0,911	0,960	0,958	0,960	0,887	0,887	0,893	0,872	0,815	0,880
Q13	0,932	0,930	0,925	0,943	0,946	0,943	0,898	0,889	0,897	0,874	0,872	0,884
Q14	0,895	0,900	0,892	0,918	0,916	0,930	0,843	0,861	0,874	0,846	0,828	0,863
Q15	0,858	0,855	0,858	0,963	0,956	0,961	0,844	0,850	0,876	0,877	0,844	0,889

Fonte: Próprio autor.

#### 4.4.9 Estabelecimento do Ranking e Cálculo de Pesos e Critérios

No PROMETHEE-ROC, a etapa inicial envolve classificação e cálculo de pesos para critérios. O TD prioriza critérios baseados em preferências, considerando a contribuição de informação de cada critério para o problema de decisão (de Almeida Filho et al., 2018). Refletir sobre a importância dos critérios auxilia no estabelecimento de sua classificação (Guini et al., 2018). Os valores betas ( $\beta$ ) de modelos multigrupo apoiam este estágio. Os critérios são ordenados pelo TD em conformidade, com os empates resolvidos através da análise da significância dos *p-values* associados (Morais et al., 2015). A Tabela 35 apresenta a ordem dos critérios estabelecidos para cálculo dos pesos. Este processo de elucidação de preferências reduz o esforço do TD em indicar a importância dos critérios.

A classificação, o estabelecimento do peso dos critérios e a avaliação dos itens críticos foram facilitados usando um sistema de apoio à decisão PROMETHEE-ROC. Nos dez modelos, o TD aplicou a função de preferência padrão para os três critérios. Esta função, dentro do método PROMETHEE, significa que qualquer diferença de desempenho entre alternativas significa uma preferência clara (Nassereddine et al., 2019).

Tabela 35: *Ranking* dos critérios para estabelecimento dos pesos ROC baseado no questionário sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

Estabelecendo a Classificação dos Critérios										
Critério	Separando os trabalhadores como sendo de duas empresas distintas			Separando os trabalhadores nos 7 grupos distintos						
	Grupo 1 (2.331)	Grupo 2 (416)	Todos (2.747)	Grupo 1 (804)	Grupo 2 (461)	Grupo 3 (389)	Grupo 4 (349)	Grupo 5 (262)	Grupo 6 (274)	Grupo 7 (208)
	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5	Problema 6	Problema 7	Problema 8	Problema 9	Problema 10
A	3	3	3	2	3	2	1	1	3	2
S	1	1	1	3	2	1	3	3	1	3
G	2	2	2	1	1	3	2	2	2	1

Fonte: Próprio autor.

#### ***4.4.10 Avaliação de Itens Críticos Relacionados com os Critérios ASG***

Esta etapa envolve a avaliação de elementos críticos dentro de um sistema ASG. Após a definição dos pesos dos critérios, as alternativas foram avaliadas utilizando o PROMETHEE-ROC, critério por critério. Três justificativas apoiam o uso deste método para avaliar itens ASG críticos. Em primeiro lugar, o TD emprega uma abordagem de racionalidade não compensatória, proibindo compensações entre desempenhos de itens entre critérios. Em segundo lugar, o TD utiliza uma estrutura de preferências estritas e indiferentes, permitindo comparações e identificando itens críticos e indiferentes. Por fim, o TD visa ordenar os itens do sistema ASG para intervenções com base nas suas posições de classificação.

A estrutura matemática PROMETHEE-ROC produz recomendações iniciais aplicando a teoria de *outranking* para classificar alternativas (Morais et al., 2015). A avaliação dos itens ASG envolve considerar o fluxo líquido total obtido por esse método. A Tabela 36 apresenta a classificação final dos itens do sistema ASG, listando-os do melhor ao pior nos dez modelos analisados.

Tabela 36: Classificações dos dez modelos originados dos questionários sobre percepção ASG em duas empresas do ramo de eletricidade no Brasil.

Classificações dos dez modelos de itens críticos em um sistema ASG									
Separando os trabalhadores como sendo de duas empresas distintas			Separando os trabalhadores em 7 grupos distintos						
Grupo 1 (2.331)	Grupo 2 (416)	Todos (2.747)	Grupo 1 (804)	Grupo 2 (461)	Grupo 3 (389)	Grupo 4 (349)	Grupo 5 (262)	Grupo 6 (274)	Grupo 7 (208)
Order 1	Order 2	Order 3	Order 4	Order 5	Order 6	Order 7	Order 8	Order 9	Order 10
Q10	Q10	Q10	Q15	Q12	Q2	Q7	Q2	Q10	Q2
Q13	Q13	Q13	Q12	Q13	Q10	Q1	Q15	Q9	Q5
Q9	Q8	Q9	Q13	Q10	Q1	Q13	Q12	Q13	Q1
Q12	Q7	Q8	Q10	Q15	Q4	Q9	Q5	Q8	Q15
Q8	Q9	Q12	Q5	Q14	Q9	Q10	Q1	Q12	Q13
Q15	Q12	Q7	Q14	Q8	Q7	Q8	Q13	Q7	Q12
Q7	Q11	Q15	Q2	Q9	Q8	Q2	Q10	Q14	Q14
Q2	Q1	Q2	Q1	Q11	Q5	Q5	Q4	Q15	Q4
Q14	Q14	Q14	Q11	Q7	Q6	Q6	Q11	Q1	Q11
Q6	Q6	Q6	Q4	Q5	Q13	Q12	Q8	Q2	Q10
Q1	Q15	Q1	Q8	Q6	Q3	Q14	Q14	Q11	Q3
Q11	Q2	Q11	Q9	Q1	Q15	Q15	Q3	Q6	Q8
Q4	Q5	Q5	Q7	Q2	Q12	Q4	Q9	Q4	Q9
Q5	Q4	Q4	Q6	Q4	Q14	Q11	Q6	Q5	Q6
Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q11	Q3	Q7	Q3	Q7

Fonte: Próprio autor.

#### 4.4.11 Recomendação Final

Dos dez modelos, fica evidente que o item Q3 frequentemente ocupava a última posição, indicando prioridade de intervenção, seguido pelos itens Q4 e Q6. De forma oposta, item Q10 manteve-se consistentemente no topo da classificação, seguido pelo item Q13. Isto sugere que a abordagem híbrida multigrupo, combinando MEE-MQP com PROMETHEE-ROC para encomendar itens ASG críticos, oferece orientação valiosa para gestores na proposição de intervenções. Abordar os itens críticos ASG identificados através de ações focadas tem o potencial de melhorar o desempenho das empresas nestas áreas específicas.

#### 4.5 DISCUSSÃO

Encontrar um modelo matemático para explicar um fenômeno é muitas vezes complicado, dada a complexidade de decompor um traço latente em elementos mais simples (Rabe et al., 2022). Esta investigação empregou uma abordagem quantitativa, utilizando Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais (MEE-MQP) para examinar relações intrincadas entre critérios Ambientais, Sociais, de Governança (ASG), desempenho de sustentabilidade corporativa e percepções dos trabalhadores. As conclusões do estudo sugerem que as percepções dos trabalhadores sobre os critérios ASG constituem um traço latente de segunda ordem (Jeon and Kim, 2021), apoiado pelas suas opiniões sobre os três construtos ASG.

A análise inicial dos dados enfatiza o papel significativo dos critérios ASG na formação das percepções dos trabalhadores sobre a performance da sustentabilidade corporativa. A responsabilidade ambiental, a inclusão social e a eficácia da governança impactam diversos aspectos do desempenho da sustentabilidade em graus variados (Luque-Vílchez et al., 2023). As atitudes e percepções dos trabalhadores atuam como mediadores fundamentais na tradução da dedicação ASG em resultados de sustentabilidade mensuráveis (Barbosa et al., 2023b). No entanto, a validação de um modelo teórico depende da confiabilidade dos dados (Montuori et al., 2021).

Para tanto, a etapa de análise de conteúdo confirma a clareza, coerência e relevância das variáveis observáveis do instrumento de pesquisa. Valores de CVC superiores a 0,95 e valores de  $\alpha$  de Cronbach e  $\omega$  de McDonald superiores a 0,94 indicam alta significância estatística, sendo o valor de  $\omega$  de McDonald ainda maior que o valor de  $\alpha$  de Cronbach, algo esperado para

dados confiáveis (Barbosa et al., 2021). Adicionalmente, os resultados demonstram alinhamento dos itens dentro de uma única dimensão, suportado por Cargas Fatoriais acima de 0,68 e Comunalidades superiores a 0,47. Coletivamente, estes resultados apoiam fortemente a unidimensionalidade do instrumento de pesquisa (Garmy et al., 2017).

Além das descobertas da literatura que indicam a ligação direta entre os critérios ASG e a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da sustentabilidade corporativa (Barbosa et al., 2023b; Grisolia et al., 2022; Hirway, 2023; Shi and Zhang, 2023), o emprego de métodos estatísticos multivariados – Análise de *Cluster*, Análise Paralela e Análise Fatorial – contribuiu para a conceituação do modelo teórico MEE-MQP (Kock and Hadaya, 2018). A Análise de *Cluster* e a Análise Fatorial revelaram 3 *clusters* e 3 dimensões, respectivamente. Por outro lado, a Análise Paralela destacou uma dimensão dominante que concentra informações substanciais, sugerindo um modelo unidimensional (Da Silva et al., 2020). Integrando dados da literatura e testes multivariados, foi formulado um modelo de segunda ordem, compreendendo um aspecto multidimensional de primeira ordem e uma faceta unidimensional de segunda ordem.

O modelo teórico foi submetido ao teste MEE-MQP, apresentando índices de ajuste satisfatórios. A validação convergente e discriminante confirmou Confiabilidade Composta (CR) acima de 0,7 (Dash and Paul, 2021), Fatores de Inflação de Variância (VIF) abaixo de 10 (Thien, 2020) e Variância Média Extraída (AVE) acima de 0,5 (Riaz et al., 2023). Avaliações de heterogeneidade - Critério de Informação de Akaike (AIC) e seus fatores modificados (Danks et al., 2020), Critério de Informação Bayesiano (BIC) (Chin et al., 2020), AIC Consistente (CAIC) (Rufine et al., 2013), Critério de Hannan-Quinn (HQ) (Obayomi et al., 2020), Comprimento mínimo de descrição com fator 5 (MDL5) (Bader and Moshagen, 2022), Log de probabilidade (LnL) (Hamaker et al., 2002), Entropia normalizada Estatística (NE), Índice Não Fuzzy (NFI) (Espinoza Pérez and Vásquez, 2023) e Critério de Entropia Normalizada (NEC) (Henson et al., 2007) - foram avaliados sequencialmente para validade confirmatória do modelo entre amostras (Hair, Jr. et al., 2016). Estas avaliações abrangentes apoiam a validade estatística do modelo, alinhando-se com a literatura na explicação das percepções dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa.

A integração dos critérios ASG reflete a sua relação inerente e interdependente (Gebhardt et al., 2022). A fraqueza ou a implementação inadequada de um critério pode afetar a percepção dos trabalhadores sobre os impactos da sustentabilidade corporativa (Barbosa et

al., 2023b). A maioria dos coeficientes associados aos itens do critério Ambiental ultrapassaram 0,740. Isto indica que os esforços para reduzir a pegada de carbono, a conservação de energia, as práticas operacionais ecologicamente corretas, a gestão eficiente de resíduos, as iniciativas de reciclagem e a conservação da biodiversidade melhoram significativamente a percepção dos trabalhadores (Zhang et al., 2023). A maioria dos itens de critérios sociais, como promoção da diversidade, equidade, inclusão no mercado de trabalho, envolvimento comunitário, práticas trabalhistas justas, bem-estar dos trabalhadores e padrões de saúde e segurança, apresentaram valores acima de 0,830 (van Tol, 2023). A maioria dos aspectos dos critérios de governança, como práticas comerciais transparentes e éticas, independência do conselho, cumprimento de normas éticas e promoção de uma cultura de tomada de decisão responsável, pontuaram acima de 0,840 (Mullins and Olson-Buchanan, 2023).

Assim, há evidências convincentes de que todos os fatores ASG identificados na RSL (Barbosa et al., 2023b), traduzidos em itens do questionário neste estudo, impactam significativamente na percepção dos trabalhadores sobre a sustentabilidade corporativa. Negligenciar qualquer um desses fatores pelas empresas é injustificado com base nesta evidência.

Isto posto, os resultados desta pesquisa contribuem para elementos gerenciais, enfatizando a importância de alinhar as iniciativas ASG com as percepções dos trabalhadores para maximizar resultados sustentáveis. A estruturação de objetivos e critérios (ver Tabela 33) apresenta um alinhamento abrangente para medir metas específicas em aspectos ASG dentro de uma organização. Estes objetivos abrangem um amplo espectro de fatores ASG, refletindo uma abordagem abrangente à sustentabilidade e práticas empresariais responsáveis (García-Amate et al., 2023). Cada objetivo é dividido em critérios específicos e mensuráveis, permitindo avaliar o desempenho e o progresso da sustentabilidade corporativa das empresas (Habib, 2023). A ênfase na maximização do desempenho nos três pilares ASG sugere um forte compromisso em alcançar padrões elevados nestas áreas (Wang and Esperança, 2023). Além disso, a utilização de unidades/escalas de medida padronizadas indica uma abordagem estruturada e potencialmente referenciada para avaliar o desempenho, facilitando a comparação e o acompanhamento do progresso (Ramírez-Orellana et al., 2023). Portanto, a avaliação e monitorização regulares destes critérios em relação aos objetivos seriam fundamentais para avaliar o progresso da organização e identificar áreas que necessitam de melhorias.

A Tabela 35 emprega o PROMETHEE-ROC para estabelecer a importância dos critérios nos processos de tomada de decisão. Este método utiliza valores beta ( $\beta$ ) de modelos

multigrupos e análise de significância para reduzir a subjetividade (Muñoz-Sarria and Bueno-López, 2022). Classifica critérios e pesos, alinhando-se com metodologia rigorosa. A identificação de padrões nas classificações de problemas e grupos esclarece a importância dos critérios consistentes (Schär and Geldermann, 2021). A comparação dos pesos entre grupos revela potenciais tendências ou anomalias para investigação mais aprofundada. Crucialmente, avaliar a adequação do peso no contexto e o alinhamento com os objetivos é fundamental; quaisquer inconsistências podem exigir reavaliação (Dejaegere and De Smet, 2023).

O método PROMETHEE-ROC oferece vantagens distintas sobre outros métodos de tomada de decisão multicritério (MDMC), como Processo de Hierarquia Analítica (AHP) (Zhao et al., 2023), Técnica para Preferência de Pedido por Similaridade com Solução Ideal (TOPSIS) (Nandi and Guha, 2023) e Processo de Rede Analítica (ANP) (Gonzalez-Urango et al., 2024) no contexto de priorizar ações alinhadas aos critérios ASG dentro das organizações. Permite preferências não compensatórias, o que significa que não permite compromissos entre critérios (Greco et al., 2021). Isto é vantajoso quando é necessário respeitar preferências rigorosas, garantindo classificações claras e distintas sem comprometer os princípios de tomada de decisão.

O princípio de superação no PROMETHEE-ROC gera uma classificação clara de alternativas, oferecendo uma visão abrangente de seu desempenho em relação aos demais. Isto ajuda os decisores a identificar itens ou ações críticas para intervenção de forma mais eficaz (Morais et al., 2015). Os métodos PROMETHEE acomodam várias estruturas de preferência, permitindo que os tomadores de decisão expressem diversas intensidades de preferência. Esta flexibilidade permite tomadas de decisão diferenciadas, especialmente quando as preferências variam entre critérios (Liang et al., 2024).

Embora alguns outros métodos, como AHP e ANP, possam introduzir complexidades no tratamento de hierarquias ou redes complexas (Baki and Ghavami, 2023; Sarvari et al., 2023), o PROMETHEE-ROC tende a oferecer uma perspectiva mais simples na avaliação de alternativas diretamente em relação a critérios, sem extensa estruturação hierárquica (Santos et al., 2023). O método PROMETHEE foi projetado para lidar com preferências estritas e indiferentes, facilitando a diferenciação entre itens ou ações críticas e indiferentes de forma mais explícita em comparação com alguns outros métodos como TOPSIS (Sałabun et al., 2020).

A avaliação dos itens críticos relacionados com os critérios ASG na Tabela 36 reflete a aplicação bem-sucedida do método PROMETHEE-ROC na classificação de alternativas em vários cenários. O procedimento da racionalidade não compensatória, aliada a estruturas de

preferências estritas e indiferentes, assegura uma avaliação matizada que identifica itens críticos para uma intervenção eficaz (Zorlu et al., 2023).

Números mais baixos indicam maior prioridade ou importância atribuída a um modelo específico dentro de uma ordem ou grupo específico (Tian et al., 2014). A consistência ou variabilidade entre diferentes grupos e ordens pode fornecer informações sobre a estabilidade ou variação na importância de modelos específicos em contextos variados (Wei et al., 2023). Os modelos que aparecem frequentemente em ordens de prioridade mais elevadas em vários grupos podem sugerir a sua importância global no sistema ASG (Ziolo et al., 2019). A identificação de padrões nas classificações de cada ordem e grupo pode revelar a importância consistente ou variável dos modelos em diversos cenários (Basilio et al., 2023). A comparação das classificações dos modelos entre diferentes grupos pode destacar pontos em comum ou diferenças em itens críticos entre segmentos distintos de trabalhadores (Balkan and Akyüz, 2023). A análise dos modelos que aparecem consistentemente em ordens de prioridade mais elevada pode oferecer *insights* sobre os principais itens críticos em vários segmentos de trabalhadores ou cenários.

Compreender o contexto por trás dessas classificações (por exemplo, objetivos ASG específicos, demografia dos trabalhadores) é primordial para interpretar a importância da classificação de cada modelo (Bashir et al., 2023). Validar essas classificações com as partes interessadas ou realizar pesquisas/análises adicionais para compreender as razões por trás dessas classificações poderia fornecer dados mais profundos (Angilella and Pappalardo, 2021). Considerando a natureza dinâmica dos critérios ASG, a reavaliação periódica de itens críticos e das suas classificações pode ser necessária para se adaptar à evolução das circunstâncias.

Os resultados enfatizam conexões diferenciadas entre os critérios ASG e a performance de sustentabilidade corporativa percebidas pelos trabalhadores. A responsabilidade ambiental mostra uma forte associação com resultados de ecoeficiência e conservação de recursos. A inclusão social está relacionada com o bem-estar dos funcionários e o envolvimento da comunidade, o que, por sua vez, influencia a produtividade e a reputação. A governança eficaz influencia a tomada de decisões estratégicas, a gestão de riscos e a conduta ética, impactando o perfil geral de sustentabilidade das organizações.

#### 4.6 CONCLUSÃO

A combinação dos resultados da revisão da literatura e dos métodos estatísticos multivariados contribuiu para idealizar o modelo de segunda ordem, validando a sua eficácia na explicação de como os trabalhadores formam percepções dos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. A Análise de *Cluster*, a Análise Paralela e a Análise Fatorial revelaram que os critérios avaliados formaram uma camada de características latentes com três dimensões (Ambiental, Social e Governança), precedendo uma segunda ordem caracterizada por um traço latente unidimensional. Índices de ajuste satisfatórios do MEE-MQP construído forneceram evidências significativas que validam a estrutura teórica do modelo idealizado. As partes interessadas necessitam de uma percepção conjunta dos três critérios para compreender plenamente o desempenho da sustentabilidade corporativa.

Portanto, a integração de critérios ASG representa um traço latente multifatorial e complexo, diretamente dependente da percepção desses critérios. A dimensão Social influenciou a percepção dos trabalhadores com uma carga fatorial de 0,937, provavelmente devido à sua forte ligação com as condições de trabalho. A dimensão Governança seguiu com carga fatorial de 0,933, enquanto a dimensão Ambiental teve peso menor, 0,902.

Os autores defendem estudos futuros que corroborem ou complementem esses achados, enfatizando a importância da replicação para validar estudos multicase. Além disso, novas pesquisas poderiam aplicar este instrumento à diversas atividades de trabalho.

Este estudo utiliza a MEE-MQP para examinar os múltiplos impactos dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa, conforme percebido pelos trabalhadores. A pesquisa melhora a compreensão teórica e prática ao identificar os fatores que influenciam as percepções dos trabalhadores sobre os critérios ASG analisados. Esta compreensão ajuda as empresas a entender como os trabalhadores formam a sua percepção da sustentabilidade corporativa através dos impactos ASG. Munidas desta visão, as organizações podem avaliar a relação entre os critérios ASG e a sustentabilidade corporativa, influenciando a percepção dos trabalhadores. Esta avaliação facilita um melhor alinhamento das iniciativas de sustentabilidade com as expectativas dos trabalhadores. Compreender a intrincada ligação entre as percepções dos trabalhadores e a implementação ASG permite às organizações moldar estrategicamente a comunicação, cultivar uma cultura focada em parâmetros ASG e envolver os trabalhadores como contribuidores proativos para a mudança sustentável. Reconhecer e aproveitar as

percepções dos trabalhadores torna-se necessário para as organizações que se esforçam para atingir os objetivos ASG e o sucesso sustentável.

Sendo assim, medir o sucesso da implementação ASG requer uma abordagem multifacetada que incorpore dados quantitativos e qualitativos, padrões da indústria, perspectivas das partes interessadas e um compromisso com a melhoria contínua. Ao selecionar estrategicamente métricas relevantes, alinhando-se com as estruturas da indústria e promovendo a transparência, as organizações podem avaliar com precisão o seu desempenho ASG e tomar decisões informadas que contribuem para um futuro mais sustentável.

## **5 VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E O NEXO ENTRE OS CRITÉRIOS AMBIENTAL, SOCIAL E DE GOVERNANÇA (ASG) E A PERFORMANCE DA SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA: A INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES**

Este capítulo encontra-se em revisão no *Business and Society Review*.

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, o paradigma da sustentabilidade corporativa passou por uma mudança transformadora, com uma ênfase crescente na integração dos critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) nas práticas organizacionais (Tyan et al., 2024). O cenário empresarial global é confrontado com desafios crescentes decorrentes da degradação ambiental (Lim, 2024), da desigualdade social (Liu & Xin, 2024) e de deficiências na governança (Amarna et al., 2024). Reconhecendo a natureza multifacetada destes desafios, as empresas estão voltando sua atenção para um quadro holístico que aborde os fatores ASG e a sustentabilidade corporativa (Schimanski et al., 2024).

A integração de considerações ambientais nas estratégias corporativas representa um importante aspecto dos critérios ASG (Abate et al., 2023). As empresas são obrigadas a avaliar e mitigar a sua pegada ecológica (Udemba et al., 2024), promovendo a utilização responsável dos recursos (Jiang et al., 2023), a redução de resíduos (Moktadir and Ren, 2023) e a adoção de fontes de energia renováveis (Phan, 2024). Avaliações de impacto ambiental baseadas cientificamente fornecem às empresas informações que permitem a formulação de iniciativas direcionadas que contribuem para um futuro ecológico sustentável (Petavratzi et al., 2022).

As dimensões sociais da sustentabilidade abrangem um compromisso com os direitos humanos (Y. P. Tsang et al., 2023), a diversidade (Alawadi et al., 2023), a equidade (Romano et al., 2020b) e o envolvimento da comunidade (Bax et al., 2024). As organizações que incorporam considerações sociais no seu quadro operacional estão mais bem posicionadas para promover relações positivas com as partes interessadas (Alessa et al., 2024), melhorar o moral dos funcionários (Lin et al., 2024) e contribuir para o bem-estar social (Ortas et al., 2019b). Análises dos impactos sociais facilitam a identificação de áreas-chave de intervenção, orientando as empresas para iniciativas de responsabilidade social significativas e impactantes (Soh and Martinov-Bennie, 2015).

Estruturas de governança robustas sustentam a integridade e a transparência organizacional (Schimanski et al., 2024). Avaliações cientificamente fundamentadas das práticas de governança ajudam a identificar áreas de melhoria (Liao et al., 2023), minimizando o risco de práticas ilícitas (Sun et al., 2023) e melhorando a governança corporativa geral (B. Wang et al., 2023). Ao aderir às melhores práticas de governança, as empresas não só promovem a coesão interna (Baldini et al., 2018), mas também inspiram confiança entre as partes interessadas externas (Amarna et al., 2024), reforçando a sua credibilidade num ambiente de negócios cada vez mais exigente.

A fusão de considerações ambientais, sociais e de governança com a sustentabilidade corporativa culmina na criação de valor a longo prazo para as empresas (Kopnina et al., 2024). A integração respaldada de critérios ASG facilita a mitigação de riscos (Kapil and Rawal, 2023), a eficiência dos recursos (Kweh et al., 2023) e a resiliência face às condições dinâmicas do mercado (Huang et al., 2023). Estas medidas proativas contribuem para melhorar o desempenho financeiro (Zahid et al., 2023) e trajetórias de crescimento sustentável (Bellandi, 2023).

As práticas de sustentabilidade corporativa surgiram como um ponto focal central no discurso empresarial contemporâneo, à medida que as empresas navegam num cenário global cada vez mais complexo e interligado (Pillai et al., 2024). Numa era marcada por desafios ambientais sem precedentes (Ekanayake et al., 2023), desigualdades sociais (Ojong, 2021) e volatilidade econômica (Soma et al., 2018), a necessidade de as empresas adotarem práticas de sustentabilidade empresarial nunca foi tão pronunciada (Memili et al., 2018).

As práticas de sustentabilidade empresarial implicam um compromisso com a gestão ambiental (Barriga and Escandon-Barbosa, 2024), abrangendo esforços para minimizar a pegada ecológica (Sahoo et al., 2024), mitigar os impactos das alterações climáticas (Sun et al., 2024) e promover a eficiência dos recursos (Bai, 2024). Através de avaliações embasadas, as empresas podem identificar oportunidades de inovação (Jahanger et al., 2023b), reduzir custos (Malleeswaran and Uthayakumar, 2023) e estabelecer conformidade regulamentar (van Prooijen et al., 2021), melhorando assim o seu desempenho ambiental e contribuindo para os objetivos globais de sustentabilidade.

Além das considerações ambientais, as práticas de sustentabilidade corporativa abrangem um profundo compromisso com a responsabilidade social (Brescia et al., 2023). Espera-se que as empresas defendam práticas laborais éticas (Moldovan et al., 2023), promovam a diversidade e a inclusão (Saleh and Maigoshi, 2024) e se envolvam de forma

significativa com as comunidades locais (Naylor et al., 2023). Avaliações rigorosas permitem que as empresas avaliem os seus impactos sociais, identifiquem áreas de melhoria e promovam relações positivas com as partes interessadas, aumentando assim o capital reputacional e a confiança social (Vranić et al., 2023).

Contrariamente ao equívoco predominante de sustentabilidade como um mero esforço filantrópico (Billedeau and Wilson, 2024), a evidência empírica sugere que as práticas de sustentabilidade corporativa estão intrinsecamente ligadas à resiliência econômica (Mattas et al., 2024) e à criação de valor a longo prazo (Jagani et al., 2024). Ao integrar considerações de sustentabilidade nas estratégias empresariais, as organizações podem melhorar a eficiência operacional (Islam et al., 2021), reduzir custos (Santamarta et al., 2024) e mitigar os riscos associados ao não cumprimento regulamentar (Dai and Solangi, 2023), às perturbações da cadeia de abastecimento (Rekabi et al., 2024) e aos danos à reputação (Neven et al., 2015). As análises científicas sublinham ainda mais a correlação positiva entre o desempenho da sustentabilidade e o desempenho financeiro (Kaya et al., 2024), proporcionando incentivos convincentes para as empresas priorizarem às iniciativas de sustentabilidade.

No contexto da sustentabilidade corporativa, a divulgação voluntária de critérios ASG tem merecido mais atenção como mecanismo para promover a transparência e a responsabilização (Yu et al., 2018). No entanto, a complexa relação entre essa divulgação e as práticas reais de sustentabilidade adotadas pelas empresas continua a ser objeto de investigação sobre a importância da consulta aos trabalhadores na compreensão dessa relação, valendo-se de evidências empíricas e referenciais teóricos, por meio de uma lente científica, para examinar as perspectivas dos trabalhadores como principais partes interessadas e defende o seu envolvimento ativo na definição de estratégias de sustentabilidade corporativa (Barbosa et al., 2023b).

Os trabalhadores constituem um componente vital do panorama das partes interessadas de uma empresa, exercendo uma perspectiva única sobre as operações internas e o espírito corporativo (Zhang et al., 2024). Reconhecendo os trabalhadores como partes interessadas integrais nos esforços de sustentabilidade, a sua consulta é essencial para captar conhecimentos em primeira mão sobre as complexidades e nuances operacionais que moldam tanto os quadros de divulgação ASG como as subsequentes práticas de sustentabilidade implementadas (Lent et al., 2023).

Embora a divulgação voluntária dos critérios ASG forneça informações valiosas sobre as aspirações de sustentabilidade das empresas, a implementação real de práticas de

sustentabilidade nos processos e na cultura organizacional pode variar (Kim et al., 2022). Consultar os trabalhadores, como participantes da linha de frente nas atividades operacionais, na formulação de mecanismos de divulgação ASG aumenta a qualidade e a relevância das informações divulgadas (Saygili et al., 2023), oferece perspectivas únicas sobre o alinhamento entre os critérios ASG divulgados e as práticas de sustentabilidade promulgadas (Pulino et al., 2022). As percepções dos trabalhadores esclarecem as realidades práticas, os desafios e as oportunidades associadas à integração da sustentabilidade no contexto organizacional (Allen, 2023).

Isto não só fortalece a transparência dos relatórios ASG, mas também gera um sentimento de propriedade e compromisso entre os trabalhadores em relação aos objetivos de sustentabilidade da organização (Molnár et al., 2021).

A consulta aos trabalhadores transcende o domínio da divulgação, estendendo a sua influência à atualização de práticas de sustentabilidade (Uddin et al., 2020). Envolver os trabalhadores nos processos de tomada de decisão relativos às iniciativas de sustentabilidade promove uma cultura de responsabilidade partilhada e inovação (Massaro et al., 2020). Examinar as informações permite que as empresas identifiquem medidas de sustentabilidade viáveis e impactantes, alinhando os objetivos organizacionais com os valores e expectativas da força de trabalho (Jin e Kim, 2022).

Consultar os trabalhadores sobre a relação entre a divulgação voluntária dos critérios ASG e as práticas de sustentabilidade corporativa é essencial por vários motivos. Um desses motivos é que os trabalhadores possuem conhecimento em primeira mão das operações cotidianas, o que lhes permite fornecer perspectivas diferenciadas sobre a implementação de iniciativas de sustentabilidade (Zhang e Qu, 2020).

Outro motivo é que o envolvimento dos trabalhadores nos processos de tomada de decisão promove um sentimento de apropriação e capacitação, aumentando a adesão organizacional e o compromisso com os objetivos de sustentabilidade (Wagner e Boyle, 2022). Finalmente, os trabalhadores representam um grupo crítico de partes interessadas cujas vozes contribuem para o desenvolvimento de estratégias de sustentabilidade mais inclusivas e eficazes (Lévesque et al., 2018).

Desta forma, é essencial reconhecer a importância dos trabalhadores como agentes-chave na execução de iniciativas de sustentabilidade e postular que as suas variáveis demográficas podem introduzir variabilidade na interpretação, adoção e impacto dos critérios ASG no contexto organizacional (Szabo et al., 2020). A interação diferenciada entre a

demografia da força de trabalho e a integração ASG é essencial para o desenvolvimento de estratégias robustas que promovam a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa (Fayyaz et al., 2023).

As lentes da diversidade e inclusão, da teoria da identidade social e do envolvimento das partes interessadas fornecem um pano de fundo teórico para analisar a complexa interação entre as características individuais e as práticas de sustentabilidade corporativa (Foster et al., 2021). As variáveis demográficas, que abrangem atributos como idade, gênero, educação, etnia e antecedentes culturais, constituem dimensões relevantes que influenciam significativamente a manifestação e o sucesso das iniciativas ASG em ambientes corporativos (Liu et al., 2023).

Essas variáveis servem como determinantes fundamentais das percepções (Sharma et al., 2024), valores (Smallenbroek, 2023) e comportamentos (Seifu et al., 2023) dos indivíduos dentro do contexto organizacional. No contexto da integração ASG, os fatores demográficos exercem uma influência profunda na cultura organizacional (Ekundayo et al., 2023), no envolvimento das partes interessadas (McCollum et al., 2021) e nos processos de tomada de decisão (Huynh et al., 2021). Estão correlacionados com uma maior inovação (Hosan et al., 2022), capacidades de resolução de problemas (Abdullah et al., 2023) e satisfação das partes interessadas (Mohr and Schlich, 2016), todos eles essenciais para uma integração ASG eficaz.

Além disso, as variáveis demográficas desempenham um papel fundamental na formação das atitudes organizacionais em relação às iniciativas de sustentabilidade (Zahid et al., 2023). Estudos demonstraram que funcionários de diferentes origens demográficas podem possuir níveis variados de consciência (Neeman-Haviv and Wilchek-Aviad, 2022), comprometimento (Rivas-de-Roca et al., 2024) e receptividade (Bozeman et al., 2020) em relação aos princípios ASG. Ao compreender estas nuances demográficas, as organizações podem adaptar as suas estratégias de sustentabilidade para repercutirem nos diversos grupos de funcionários, promovendo assim uma maior adesão e envolvimento em toda a força de trabalho (Trivedi, 2023).

A incorporação de variáveis demográficas na avaliação da integração ASG produz implicações multifacetadas para as práticas e resultados organizacionais (Fayyaz et al., 2023). Ao reconhecer as diversas necessidades e perspectivas dos colaboradores, as organizações podem conceber iniciativas ASG mais inclusivas (Bozeman et al., 2020) e equitativas (Toerien et al., 2023) que tenham repercussão em toda a força de trabalho. O aproveitamento de informações demográficas permite que as organizações identifiquem potenciais barreiras à adoção dos critérios ASG (Yu et al., 2020), tais como disparidades no acesso à formação

(Huang et al., 2023) e aos recursos (Jiang et al., 2023) entre diferentes grupos demográficos. Abordar estas barreiras é fundamental para promover uma cultura de sustentabilidade que transcenda as fronteiras sociodemográficas.

Embora a literatura existente reconheça a importância das variáveis demográficas na formação da dinâmica organizacional, uma compreensão abrangente de como estas variáveis se cruzam com a integração ASG e a sustentabilidade corporativa permanece pouco explorada.

Barbosa et al. (2023b) conduziram um estudo abrangente sobre os impactos da integração de critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa na perspectiva dos trabalhadores. Sua pesquisa empregou uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para desenvolver um questionário para medição qualitativa e utilizou o método da Teoria de Resposta ao Item (TRI) (Barbosa et al., 2024) para validá-lo. Além disso, eles empregaram Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais (MEE-MQP) (Barbosa et al., 2025) para avaliar quantitativamente os impactos.

Apesar da meticulosidade do estudo (Barbosa et al., 2025, 2024, 2023b), persiste uma lacuna relevante. A pesquisa centra-se na percepção multidimensional dos colaboradores relativamente aos impactos da integração ASG no desempenho da sustentabilidade empresarial, mas carece de exploração das variáveis demográficas que podem influenciar essas percepções. A identificação dessas variáveis é sensível para uma compreensão diferenciada de como diferentes grupos de trabalhadores percebem os impactos dos critérios ASG.

Portanto, a lacuna que este estudo se dispôs a preencher consistiu em identificar as variáveis demográficas que mais influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Esta análise incorpora análises qualitativas e quantitativas e considera a perspectiva dos trabalhadores.

Até onde sabemos, nenhum estudo anterior explorou significativamente essa direção. Acredita-se que a utilização de procedimentos estatísticos, como a Modelagem de Equações Estruturais de Mínimos Quadrados Parciais (MEE-MQP), facilite a identificação das variáveis demográficas mais influentes sobre a percepção dos trabalhadores quanto aos impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa, considerando a complexidade desse fenômeno.

A influência das variáveis demográficas sobre a percepção dos trabalhadores pode variar, destacando tanto as diferenças observadas entre as empresas quanto as disparidades não observadas, que podem ser identificadas usando técnicas como modelagem de misturas finitas (por exemplo, FIMIX).

Esta análise oferece *insights* sobre as percepções de diferentes características dos trabalhadores e a priorização das variáveis demográficas. Ao delinear essas percepções, facilita a classificação das variáveis demográficas e fornece uma avaliação holística da influência na percepção dos trabalhadores. Consequentemente, isso ajuda os gestores a direcionar esforços para melhorar critérios ASG específicos.

Nessa concepção, foi destacada a seguinte questão de investigação: como as empresas podem identificar as variáveis demográficas que mais influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa?

Portanto, observando a lacuna da pesquisa, este estudo tem como objetivo: identificar as variáveis demográficas que mais influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

### 5.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Compreender a influência das variáveis demográficas, como sexo e região de atuação profissional dos trabalhadores, na percepção dos critérios ASG e nas práticas de sustentabilidade corporativa tem um significado substancial tanto para a academia como para a prática (Park et al., 2012). Essa compreensão é essencial para assimilar a complexa relação entre os critérios ASG e as práticas de sustentabilidade corporativa (Jonwall et al., 2023). Ao considerar fatores como sexo e região geográfica, as empresas podem obter conhecimentos mais profundos sobre as diversas perspectivas e experiências que moldam o envolvimento com a sustentabilidade nas organizações (Trivedi, 2023). Para tanto, é essencial uma metodologia científica abrangente e validada pela ciência.

O estudo, aprovado pelo Comitê de Ética, da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 37320620.8.0000.5185), delinea a abordagem metodológica para atingir o objetivo da pesquisa traçado na Introdução (Seção 5.1). As etapas descritas na Figura 23 fornecem um roteiro claro para a realização desta pesquisa.

	Purpose	Procedure	Technique	Result
Stage 1	Elaboration of the research instrument	Systematic Literature Review (SLR)	PRISMA	Questionnaire with 15 observable variables (items)
Stage 2	Validation of the research instrument	Complete survey of 2,747 workers	Full-Information Item Factor Analysis, Bartlett's Sphericity, and KMO	Discrimination and difficulty of answering the 15 items
Stage 3	Proposition of a mathematical model	Multivariate analysis	Cluster, parallel and factor analysis, PROMETHEE, FIMIX-PLS, PLS-SEM	Mathematical model
Stage 4	Ranking of the most influential demographic variables	Multivariate analysis	Cluster, parallel and factor analysis, PROMETHEE, FIMIX-PLS, PLS-SEM	Most influential demographic variables

Figura 23: Etapas do procedimento metodológico.

Fonte: Adaptado Barbosa et al. (2023b).

Esta seção fornece detalhes sobre as empresas investigadas, a população da amostra, o instrumento de pesquisa utilizado para a coleta de dados e o desenvolvimento de modelos estatísticos multivariados que visam mensurar quantitativamente variáveis observáveis e identificar variáveis demográficas que influenciam predominantemente as percepções dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

A pesquisa foi realizada em duas empresas (Control e Engeselt) que atuam no setor elétrico brasileiro. Com sedes em João Pessoa (PB), essas organizações mantêm filiais regionais em vários Estados e em quatro regiões do Brasil. Especializadas em projetos elétricos, construção, processos e serviços, atuam no mercado há aproximadamente 26 e 17 anos, respectivamente, contando com equipes técnicas qualificadas e bem treinadas.

Considerando que as diferenças de sexo e região podem interferir na percepção dos trabalhadores, a amostra foi caracterizada em oito subgrupos (Tabela 37), sendo o grupo 1 (G1) de homens da região Nordeste, o grupo 2 (G2) de homens da região Sudeste, o grupo 3 (G3) de homens da região Norte, o grupo 4 (G4) de homens da região Centro-Oeste, o grupo 5 (G5) de mulheres da região Nordeste, o grupo 6 (G6) de mulheres da região Sudeste, o grupo 7 (G7) de mulheres da região Norte e o grupo 8 (G8) de mulheres da região Centro-Oeste. Assim, um total de 2.747 respondentes participaram dessa pesquisa, representando 59,72% do total de colaboradores.

Tabela 37: Estatísticas descritivas dos entrevistados.

Variável	G1 (n = 1420)		G2 (n=237)		G3 (n=150)		G4 (n=389)		G5 (n=352)		G6 (n=82)		G7 (n=21)		G8 (n=90)	
	N	%	N	%	n	%	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Companhia																
Engeselt	75	5,3	81	34,2	64	42,7	40	10,3	65	18,5	52	63,4	12	57,1	26	28,9
Control Construções	1.345	94,7	156	65,8	86	57,3	349	89,7	287	81,5	30	36,6	9	42,9	64	71,1
Nível de escolaridade																
Média	785	55,3	88	37,1	83	55,3	173	44,5	119	33,8	27	32,9	7	33,3	21	23,3
Médio Técnico	352	24,8	88	37,1	45	30,0	135	34,7	64	18,2	13	15,9	9	42,9	20	22,2
Superior	228	16,1	51	21,5	20	13,3	68	17,5	129	36,6	35	42,7	5	23,8	42	46,7
Pós-graduação	55	3,9	10	4,2	2	1,3	13	3,3	40	11,4	7	8,5	0	0,0	7	7,8
Tempo de empresa (anos)																
Menos de 1	390	27,5	165	69,6	76	50,7	88	22,6	105	29,8	51	62,2	13	61,9	23	25,6
De 1 a 4 anos	893	62,9	58	24,5	48	32,0	282	72,5	211	59,9	27	32,9	6	28,6	65	72,2
De 5 a 9 anos	88	6,2	9	3,8	13	8,7	17	4,4	27	7,7	4	4,9	2	9,5	2	2,2
Acima de 10	49	3,5	5	2,1	13	8,7	2	0,5	9	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Tempo de posição atual (anos)																
Menos de 1	490	34,5	167	70,5	81	54,0	101	26,0	165	46,9	61	74,4	14	66,7	34	37,8
De 1 a 4 anos	804	56,6	43	18,1	46	30,7	260	66,8	169	48,0	19	23,2	7	33,3	55	61,1
De 5 a 9 anos	70	4,9	10	4,2	13	8,7	19	4,9	15	4,3	2	2,4	0	0,0	1	1,1
Acima de 10	56	3,9	17	7,2	10	6,7	9	2,3	3	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Idade (anos)																
De 16 a 18 anos	5	0,4	4	1,7	2	1,3	0	0,0	5	1,4	1	1,2	4	19,0	2	2,2
De 19 a 21 anos	84	5,9	30	12,7	22	14,7	9	2,3	38	10,8	13	15,9	2	9,5	12	13,3
De 22 a 25 anos	168	11,8	26	11,0	32	21,3	41	10,5	81	23,0	20	24,4	7	33,3	22	24,4
De 26 a 30 anos	306	21,5	37	15,6	32	21,3	81	20,8	84	23,9	20	24,4	3	14,3	24	26,7
De 31 a 40 anos	507	35,7	76	32,1	45	30,0	157	40,4	108	30,7	19	23,2	5	23,8	22	24,4
De 41 a 50 anos	283	19,9	39	16,5	17	11,3	89	22,9	31	8,8	7	8,5	0	0,0	7	7,8
Acima de 50	67	4,7	25	10,5	0	0,0	12	3,1	5	1,4	2	2,4	0	0,0	1	1,1

Fonte: Próprio autor.

A maior parte da amostra foi composta por homens (n=2.121), da região Nordeste (n=1.420), que trabalham na Control (n=1.345). A maior parte dos homens tem nível médio (n=1.129) e as mulheres têm nível superior (n=211). Homens e mulheres, em sua maioria, têm idade entre 31 e 40 anos, e estão na empresa e na mesma função há 4 anos. Todavia, os homens são mais velhos, com 24,23% da amostra com mais de 41 anos contra 9,72% das mulheres. Os homens estão a mais tempo na mesma função, de modo que 9,29% estão há, pelo menos, 5 anos na mesma função, contra 3,85% das mulheres.

Por meio de uma extensa RSL foi desenvolvido um instrumento estruturado para capturar as percepções dos trabalhadores sobre as iniciativas ASG e o desempenho da sustentabilidade corporativa em vários setores, resultando em um questionário de 15 itens (Tabela 38). O instrumento foi previamente validado por Barbosa et al. (2024), apresentando 15 variáveis observáveis que foram codificados de Q1 a Q15.

Tabela 38: Instrumento de pesquisa (questionário).

Critérios	Principais impactos identificados	Itens	Questões do instrumento de pesquisa	Referências
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição da água</li> <li>- Degradação do solo</li> <li>- Poluição do ar</li> <li>- Resíduos Sólidos</li> <li>- Consumo de energia</li> <li>- Energias Renováveis</li> <li>- Reciclagem</li> <li>- Inovação Verde</li> </ul>	Q1	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas de educação ambiental?	(Arif et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez e Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo e Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia e Orsato, 2020; Minutolo et al., 2019; Miralles-Quirós et al., 2019; Moneva et al., 2020; Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo e Sowaity, 2022; Romano et al., 2020b; Sachin e Rajesh, 2021; Shakil, 2021; Sul e Lee, 2020; Ting et al., 2020)
		Q2	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas à inovação verde? (A inovação verde refere-se a produtos ou processos, incluindo tecnologias envolvidas na economia de energia; prevenção da poluição da água, do ar e do solo; reciclagem de resíduos; projetos de produtos verdes; ou gestão ambiental corporativa.)	
		Q3	Na sua opinião, a organização considera que as questões de mudanças climáticas impactam o desenho de seus empreendimentos, processos, produtos e serviços corporativos?	
		Q4	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para reduzir o consumo de energia?	
		Q5	Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para a proteção/segurança do ambiente de trabalho corporativo, proporcionando qualidade de vida e satisfação aos trabalhadores?	
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidade de Gênero</li> <li>- Política de remuneração</li> <li>- Empoderamento intelectual</li> <li>- Igualdade de Oportunidades</li> <li>- Ações sociais comunitárias</li> <li>- Investimento em inovação</li> <li>- Cultura e religião</li> <li>- Relacionamento com <i>stakeholders</i></li> </ul>	Q6	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas voltadas para a diversidade de gênero (igualdade de oportunidades entre homens e mulheres)?	(Aboud e Diab, 2019; Alsayegh et al., 2020; Arayssi et al., 2020; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez e Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bravo e Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia et al., 2017; Garcia e Orsato, 2020; Ele et al., 2021; Koroleva et al., 2020; Landi et al., 2022; López-Toro et al., 2021; Moneva et al., 2020; Nitescu e Cristea, 2020; Ortas et al., 2019a; Ouni et al., 2020; Peng e Isa, 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2021, 2020; Rajesh e Rajendran, 2020; Reboredo e Sowaity, 2022; Romano et al., 2020b; Sachin e Rajesh, 2021; Shahzad et al., 2021; Shakil, 2021; Sul e Lee, 2020; Terzani e Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xu et al., 2021; Zhang et al., 2020)
		Q7	Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas adequadas de remuneração (salário)?	
		Q8	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para a qualificação intelectual dos trabalhadores (treinamentos, cursos, entre outros)?	
		Q9	Na sua opinião, a organização implementa ações sociais nas comunidades? (Exemplos de ações sociais: prevenção ao trabalho infantil, incentivo ao primeiro emprego, incentivo à prática esportiva, incentivo à cultura, entre outros).	
		Q10	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas de interesse social dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas)? (Os interesses sociais corporativos estão relacionados aos impactos da empresa no meio ambiente, na sociedade ou na sua relação com os trabalhadores, levados em conta na tomada de decisões e na criação de valor).	
Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorias</li> <li>- Desempenho financeiro</li> <li>- Competitividade</li> <li>- Capital humano</li> <li>- Políticas de remuneração</li> <li>- Combate à corrupção</li> <li>- Transparência</li> </ul>	Q11	Na sua opinião, a organização realiza auditorias (internas e/ou externas) de seus processos corporativos?	(Atan et al., 2018; Baraibar-Diez et al., 2019; Baraibar-Diez e Odriozola, 2019; Birindelli et al., 2018; Bodhanwala e Bodhanwala, 2018; Bouslah et al., 2013; Bravo e Reguera-Alvarado, 2019; Conca et al., 2021; De Masi et al., 2021; Gangi et al., 2021; Garcia e Orsato, 2020; Kuo et al., 2021; Lokuwaduge e Heenetigala, 2017; Mohammad e Wasiuzzaman, 2021; Moneva et al., 2020; Ng et al., 2020;
		Q12	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas para melhorar seu desempenho financeiro e competitividade?	
		Q13	Na sua percepção, a organização implementa iniciativas para melhorar o capital humano? (O capital humano pode ser entendido como a capacidade de conhecimentos, habilidades e atributos da personalidade de um	

---

- Valor da empresa (capital)

trabalhador no exercício de sua atividade, a fim de produzir valor econômico).

- Q14 Na sua percepção, a organização implementa iniciativas de combate à corrupção?
- Q15 Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para melhorar a qualidade de seus produtos, serviços e processos, melhorando a imagem da empresa?

---

Ouni et al., 2020; Pirtea et al., 2021; Qureshi et al., 2020; Reboredo e Sowaity, 2022; Romano et al., 2020b; Sachin e Rajesh, 2021; Shaikh, 2021; Shakil, 2021; Sul e Lee, 2020; Taliento et al., 2019; Terzani e Turzo, 2021; Ting et al., 2020; Xie et al., 2019; Yu et al., 2020)

---

Fonte: Barbosa et al. (2024).

Esses itens abrangeram fatores como intensidade de emissão de carbono, consumo de energia, eficiência no uso da água, taxa de desvio de resíduos, impacto na biodiversidade, métricas de diversidade e inclusão, taxa de rotatividade de funcionários, incidentes de saúde e segurança, satisfação dos funcionários, envolvimento da comunidade, diversidade do conselho, remuneração de executivos, treinamento em ética e conformidade, auditorias e consultores independentes.

Utilizando uma escala do tipo *Likert* com cinco opções de resposta (variando de 1 = nunca a 5 = sempre), os participantes avaliaram suas percepções sobre a integração de critérios ASG no desempenho de sustentabilidade corporativa das empresas.

A Figura 24 resume as respostas atribuídas aos itens do Questionário. O item Q5 (*Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para a proteção/segurança do ambiente de trabalho corporativo, proporcionando qualidade de vida e satisfação aos trabalhadores?*) foi o mais percebido pelos respondentes de todos os grupos, sugerindo que as empresas investem na proteção, segurança e qualidade de vida dos trabalhadores. O item Q15 (*Na sua opinião, a organização implementa iniciativas para melhorar a qualidade dos seus produtos, serviços e processos, melhorando a imagem da empresa?*) também foi percebido pelos grupos, sugerindo que os trabalhadores percebem os esforços das organizações em busca de maior qualidade dos serviços ofertados.

Já os itens Q7 (*Na sua percepção, a organização implementa políticas corporativas de remuneração (salários) adequadas?*), Q9 (*Na sua opinião, a organização implementa iniciativas de ação social nas comunidades?*) e Q10 (*Na sua percepção, a organização implementa iniciativas corporativas de interesse social dos stakeholders (partes interessadas)?*) foram os menos percebidos pelos trabalhadores. Desse modo, existem indícios de que os trabalhadores não estão satisfeitos com a política de remuneração ofertada pelas empresas, e não enxergam ações sociais por parte das empresas e nem iniciativas corporativas de interesse social.



Figura 24: Síntese das respostas dos itens do questionário.  
 Fonte: Próprio autor.

Posteriormente, iniciou-se uma análise exploratória para propor o modelo teórico MEE-MQP, examinando a relação entre variáveis observáveis e dimensões geradoras. Análises estatísticas multivariadas (Análise de Cluster, Análise Paralela, Análise Fatorial) embasaram o modelo teórico. Após a análise exploratória, foi aplicado um modelo confirmatório MEE-MQP para posicionar cada item em sua respectiva dimensão, confirmando as evidências geradas pelo modelo teórico (Tabela 39).

Tabela 39: Valores de Cargas fatoriais (F) e confiabilidade composta (CR).

Constructo	Item	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
		F	F	F	F	F	F	F	F
Ambiental (A)									
G1[CR=0.908];	Q1	0.863	0.828	0.795	0.850	0.883	0.916	0.878	0.816
G2[CR=0.914]	Q2	0.874	0.895	0.834	0.858	0.885	0.917	0.870	0.750
G3[CR=0.860];	Q3	0.758	0.758	0.684	0.669	0.713	0.742	0.769	0.657
G4[CR=0.892]	Q4	0.799	0.839	0.662	0.803	0.823	0.886	0.891	0.745
G5[CR=0.916];	Q5	0.779	0.800	0.728	0.757	0.830	0.904	0.783	0.661
G6[CR=0.942]									
G7[CR=0.923];									
G8[CR=0.849]									
Social (S)									
G1[CR=0.912];	Q6	0.714	0.777	0.648	0.669	0.763	0.809	0.541	0.649
G2[CR=0.914]	Q7	0.802	0.811	0.717	0.820	0.838	0.856	0.866	0.691
G3[CR=0.871];	Q8	0.837	0.836	0.769	0.838	0.839	0.914	0.890	0.735
G4[CR=0.896]	Q9	0.856	0.831	0.817	0.813	0.827	0.812	0.788	0.794
G5[CR=0.919];	Q10	0.889	0.869	0.833	0.827	0.894	0.904	0.924	0.811
G6[CR=0.934]									
G7[CR=0.905];									
G8[CR=0.856]									
Governança (G)									
G1[CR=0.925];	Q11	0.782	0.858	0.829	0.795	0.779	0.751	0.657	0.752
G2[CR=0.936]	Q12	0.876	0.908	0.844	0.854	0.899	0.852	0.941	0.713
G3[CR=0.911];	Q13	0.868	0.885	0.874	0.843	0.881	0.902	0.914	0.750
G4[CR=0.911]	Q14	0.829	0.806	0.760	0.806	0.838	0.842	0.675	0.750
G5[CR=0.932];	Q15	0.861	0.854	0.791	0.795	0.882	0.801	0.816	0.792
G6[CR=0.918]									
G7[CR=0.903];									
G8[CR=0.867]									
Integração (ASG)									
G1[CR=0.950];	E	0.912	0.902	0.851	0.857	0.904	0.925	0.933	0.875
G2[CR=0.959]	S	0.939	0.944	0.918	0.924	0.935	0.956	0.942	0.916
G3[CR=0.934];	G	0.935	0.952	0.927	0.911	0.944	0.931	0.965	0.917
G4[CR=0.941]									
G5[CR=0.958];									
G6[CR=0.964]									
G7[CR=0.957];									
G8[CR=0.923]									

Fonte: Próprio autor.

Os resultados indicaram um modelo MEE-MQP multidimensional com bom ajuste ao modelo unidimensional ( $CR > 0.700$ ;  $F > 0.500$ ), sugerindo uma característica de segunda ordem (Figura 25). Adicionalmente, o modelo confirmatório passou por testes de validação convergente e discriminante, com índices de ajuste validando o modelo MEE-MQP.

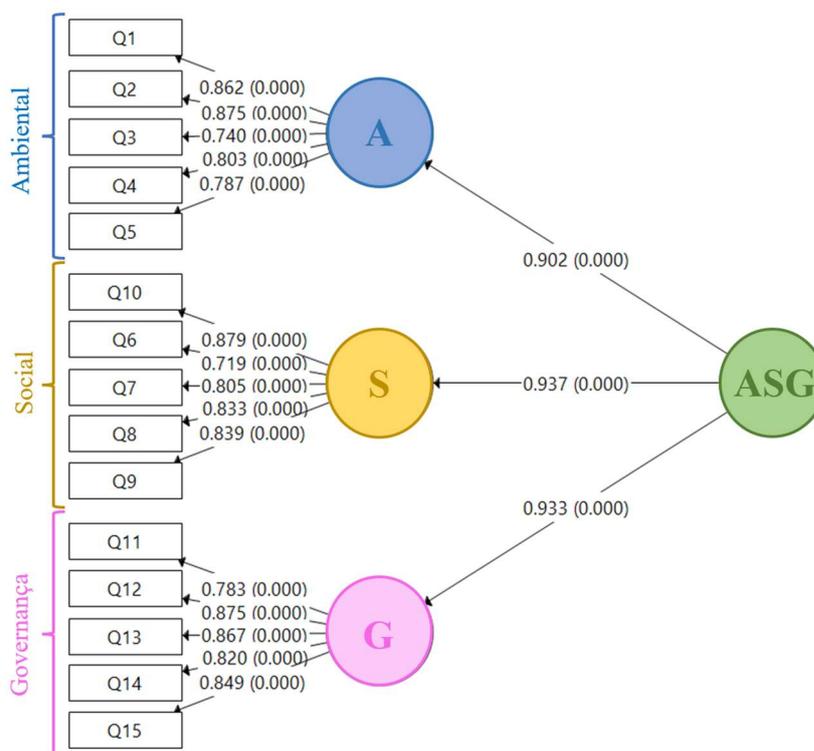


Figura 25: MEE-MQP modelo confirmatório para todos os grupos.

Nota: Valores de Variância Média Extraída (AVE), razão Heterotraço-Monotraço (HTMT) e Fator de Inflação de Variância (VIF) variaram entre 0,664 e 0,854; 0,149 e 0,835; e 1.000 e 3.013, respectivamente, diminuindo ausência de problemas de validade convergente, validade discriminante e multicolinearidade.

Por fim, utilizou-se o PROMETHEE-RATIO para se ranquear os itens do questionário com a finalidade de identificar como as diferentes regionais e se sexo influenciam a percepção dos trabalhadores sobre os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa.

### 5.3 RESULTADOS

Esta seção expõe a construção de modelos de decisão multicritério baseados no método PROMETHEE II combinado ao procedimento RATIO do *swing* para verificar a melhor forma de priorizar os itens que atendam aos critérios ASG para implementar medidas naqueles que

apresentam maiores criticidades de acordo com as preferências do Tomador de Decisão (TD), mediante a percepção dos trabalhadores avaliados. A Figura 26 esclarece o *framework* de modelagem deste problema de decisão, que propõe o uso do PROMETHEE II com o RATIO para apoiar a decisão de forma estruturada. O processo de suporte ao TD foi dividido em seis etapas e replicado oito vezes, considerando diferentes cenários de avaliação a partir das variáveis demográficas.

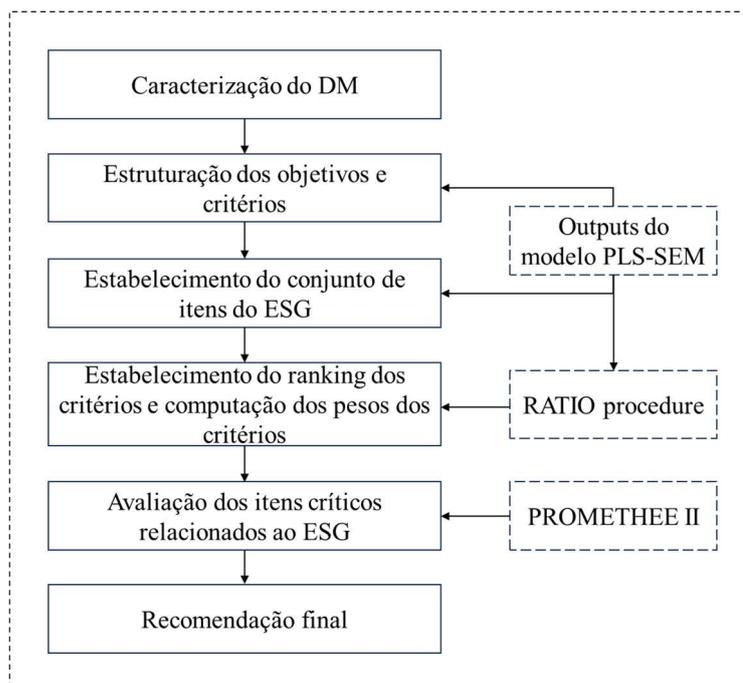


Figura 26: Modelo de decisão PROMETHEE com o RATIO.  
 Fonte: Próprio autor.

Essa interação estratégica pode ser apoiada pelas recomendações fornecidas pelos modelos propostos. Isso ocorre porque as ações para o planejamento ASG realizado pelas organizações envolvem elementos das perspectivas ambiental, social e de governança, além de avaliações de custo-benefício. Portanto, esses aspectos estão relacionados aos resultados encontrados em relação às práticas adotadas pelas empresas para atender aos critérios ASG, incluindo ações voltadas para a sustentabilidade, assim como o bem-estar dos trabalhadores, conforme percebidos pelos funcionários em função das tarefas que desempenham.

A primeira parte do *framework* de decisão multicritério está relacionada a caracterização do TD no processo de decisão. A segunda etapa está associada à estruturação do problema. Nessa etapa, o TD elencou os objetivos e critérios do problema em análise. Conforme destacado por Correia et al. (2022), é fundamental definir os objetivos do problema MCDM/A. Essa

definição viabilizou a formulação de critérios representativos do problema de maneira mensurável, atendendo de forma precisa e não redundante aos requisitos do processo de avaliação.

Na terceira etapa, o TD identificou o conjunto de itens necessários que atendiam aos critérios ASG (alternativas) para construir a matriz de avaliação, considerando o desempenho de cada item para cada critério estabelecido na etapa anterior do problema de decisão. Além disso, nessa etapa, foram definidos a problemática do problema de decisão e a racionalidade do decisor. As próximas etapas introduziram a estrutura lógica da abordagem do PROMETHEE II combinado com o procedimento do RATIO para processar e fornecer informações sobre um processo de decisão de ordenação, com foco no contexto ASG e na extração de informações da priorização de itens críticos para intervenções nas empresas.

Na quarta etapa, foi estabelecido a modelagem de preferências do TD. Inicialmente pela ordenação dos critérios e depois pelas respostas fornecidas sobre a razão de importância dos critérios, conforme o procedimento do RATIO para estabelecimento dos pesos dos critérios. Na quinta etapa, foi realizada a avaliação dos itens críticos relacionados aos critérios ASG com base no método PROMETHEE II. Para fornecer uma recomendação final do *ranking* dos itens críticos, a última etapa do *framework* requereu a realização de uma análise dos oito modelos propostos, considerando os diferentes cenários.

Neste estudo, o TD é um profissional especializado em desenvolvimento e meio ambiente, com expertise em saúde e segurança do trabalho, designado para representar o processo de tomada de decisão. O TD está diretamente envolvido nesse problema de decisão e possui conhecimento sobre os itens que compõem um sistema ASG, bem como as necessidades requisitadas pelos funcionários nas empresas. Isso torna o processo de decisão mais flexível e robusto, contribuindo assim para uma análise mais abrangente das recomendações dos modelos desenvolvidos.

O processo de estruturação dos objetivos e critérios para o problema de decisão foi fundamentado nas três perspectivas que compõem um sistema ASG, delineadas a partir do MEE-MQP, estabelecendo assim três objetivos primordiais para o problema de decisão. Portanto, os três construtos identificados pelo modelo MEE-MQP foram adotados neste contexto como os critérios que quantificam tais objetivos, proporcionando a avaliação dos elementos que integram um sistema ASG.

A Tabela 40 apresenta de maneira organizada os objetivos e critérios, incluindo o código correspondente, a indicação de minimização ou maximização do critério, bem como a unidade

ou escala de medida associada a cada critério. Cabe destacar que, o mesmo conjunto de critérios foi utilizado em oito modelos analisados.

Tabela 40: Objetivos e critérios.

Objetivos	Critérios	Mín/Máx	Unidade/Escala
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzir a pegada de carbono e o consumo de energia.</li> <li>- Implementar práticas ecologicamente corretas nas operações.</li> <li>- Garantir a gestão eficiente de resíduos e iniciativas de reciclagem.</li> <li>- Intensificar os esforços de conservação da biodiversidade.</li> </ul>	Ambiental (A)	Max	Padronizado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a diversidade, equidade e inclusão no mercado de trabalho.</li> <li>- Apoiar o engajamento da comunidade e iniciativas filantrópicas.</li> <li>- Garantir práticas trabalhistas justas e o bem-estar dos colaboradores.</li> <li>- Melhorar os padrões de saúde e segurança.</li> </ul>	Social (S)	Max	Padronizado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer práticas comerciais transparentes e éticas.</li> <li>- Fortalecer a independência e supervisão do conselho.</li> <li>- Garantir o cumprimento de normas e padrões éticos.</li> <li>- Fomentar uma cultura de responsabilidade e integridade nos processos decisórios.</li> </ul>	Governança (G)	Max	Padronizado

Fonte: Próprio autor.

O conjunto de alternativas para o problema de decisão foi formulado a partir dos resultados da análise MEE-MQP, que conduziu à identificação de quinze itens que abrangem um sistema ASG, distribuídos nas três perspectivas: ambiental (A), social (S) e governança (G).

Para cada uma das oito análises (análise multigrupo das características demográficas do MEE-MQP), as cargas fatoriais provenientes do método de *cross-loading* atuaram como a matriz de consequências para o problema de decisão, possibilitando a avaliação do desempenho de cada um dos quinze itens em relação aos três critérios apresentados.

No PROMETHEE II, após o estabelecimento dos critérios/objetivos, assim como as alternativas e seus valores de performance em cada critério identificado do problema, o TD também foi solicitado a informar os valores dos pesos dos critérios. Para esta etapa, é adotado o procedimento de elicitación via RATIO do *swing* para suporte ao decisor no estabelecimento dos valores dos pesos dos critérios.

Inicialmente, o decisor foi solicitado a ordenar os critérios, priorizando os mais importantes com base em suas preferências. Para realizar essa tarefa, foi necessário que o decisor refletisse sobre cada critério, considerando como cada um agrega informações que possam definir sua influência no problema de decisão. Isso inclui avaliar a posição de cada critério no *ranking*, relacionada ao seu grau de importância para a resolução do problema.

O decisor, então, ordenou os critérios, levando em conta a ordem do maior para o menor. A Tabela 41 exibe a ordem dos critérios estabelecidos pelo decisor para o cálculo dos pesos. Esse procedimento de elicitación de preferências para determinar os pesos permitiu reduzir o esforço que o TD precisou fazer no processo de indicação do grau de importância dos critérios.

Tabela 41: Estabelecendo a Classificação dos Critérios.

Critério	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4
	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5	Problema 6	Problema 7	Problema 8
A	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°
S	1°	2°	2°	1°	2°	1°	2°	2°
G	2°	1°	1°	2°	1°	2°	1°	1°

Fonte: Próprio autor.

Após o *ranking* dos pesos dos critérios, o TD foi solicitado a responder algumas perguntas para realizar julgamentos de importância, conforme exigido pelo procedimento de elicitação do RATIO. A Tabela 42 apresenta as perguntas propostas ao TD, suas respostas e os valores dos pesos dos critérios identificados a partir desses julgamentos.

Tabela 42: Segunda etapa do procedimento do RATIO do *swing*.

	Procedimento do RATIO		Valores: dois pesos		
	Questionamento (Em uma escala de 0 a 100, [...])	Resp.	A	S	G
Problema 1	Quanto o critério S é mais importante do que o critério G?	70	0,1789	0,517	0,3041
	Quantas vezes o critério G é mais importante que o critério A?	70			
Problema 2	Quanto o critério G é mais importante do que o critério S?	60	0,1761	0,3169	0,507
	Quantas vezes o critério S é mais importante que o critério A?	80			
Problema 3	Quanto o critério G é mais importante do que o critério S?	60	0,1761	0,3169	0,507
	Quantas vezes o critério S é mais importante que o critério A?	80			
Problema 4	Quanto o critério S é mais importante do que o critério G?	70	0,1789	0,517	0,3041
	Quantas vezes o critério G é mais importante que o critério A?	70			
Problema 5	Quanto o critério G é mais importante do que o critério S?	60	0,1761	0,3169	0,507
	Quantas vezes o critério S é mais importante que o critério A?	80			
Problema 6	Quanto o critério S é mais importante do que o critério G?	70	0,1789	0,517	0,3041
	Quantas vezes o critério G é mais importante que o critério A?	70			
Problema 7	Quanto o critério G é mais importante do que o critério S?	60	0,1761	0,3169	0,507
	Quantas vezes o critério S é mais importante que o critério A?	80			
Problema 8	Quanto o critério G é mais importante do que o critério S?	60	0,1761	0,3169	0,507
	Quantas vezes o critério S é mais importante que o critério A?	80			

Fonte: Próprio autor.

Essa etapa de ranqueamento e computação dos valores dos pesos dos critérios, assim como a avaliação dos itens do ASG foi apoiada por um sistema de apoio à decisão do PROMETHEE-RATIO. Para os oito modelos analisados, o TD considerou a função de preferência usual para os três critérios. No método PROMETHEE, essa função indica que qualquer diferença entre desempenhos alternativos representa uma preferência estrita (Brans & Mareschal, 2005).

A etapa de avaliação dos itens críticos envolve a introdução do processo que analisou os elementos críticos de um sistema ASG. Após a definição dos pesos dos critérios, as alternativas foram avaliadas, critério por critério, utilizando o PROMETHEE II.

A escolha deste método para avaliar os itens críticos de um sistema ASG é justificada por três razões. Primeiramente, o decisor adotou uma abordagem de racionalidade não compensatória para os modelos. Isso significa que, de acordo com o TD, não seria possível compensar, por exemplo, o baixo desempenho do item Q1 em um critério para obter um ganho maior em outro critério. Em segundo lugar, o TD adotou uma estrutura de preferências composta por preferências estritas e indiferentes, ou seja, ele consegue avaliar as alternativas, permitindo comparações entre elas e identificando itens mais críticos e outros indiferentes, os quais são pressupostos do método. Por fim, em terceiro lugar, o TD adotou a problemática de ordenação, buscando ordenar os itens de um sistema ASG para intervenções nos itens que ocupam posições mais baixas no *ranking*.

A estrutura matemática do PROMETHEE *ranking* gera uma primeira recomendação derivada do modelo de decisão, considerando a teoria das relações *outranking* para obter o *ranking* das alternativas (Brans & Vincke, 1985). O desempenho dos itens do sistema ASG pode ser avaliado utilizando o valor do fluxo total líquido obtido pelo método implementado. O *ranking* final dos itens do sistema ASG, do melhor para o pior, para cada um dos oito modelos analisados é apresentado na Tabela 43.

Tabela 43: *Rankings* dos oito modelos dos itens críticos de um sistema ASG.

Homens				Mulheres			
Nordeste	Sudeste	Norte	Centro-Oeste	Nordeste	Sudeste	Norte	Centro-Oeste
Ordem 1	Ordem 2	Ordem 3	Ordem 4	Ordem 5	Ordem 6	Ordem 7	Ordem 8
Q10	Q12	Q13	Q8	Q10	Q10	Q10	Q15
Q13	Q13	Q12	Q10	Q15	Q8	Q12	Q10
Q9	Q10	Q10	Q12	Q12	Q14	Q13	Q13
Q12	Q11	Q11	Q13	Q13	Q13	Q4	Q11
Q8	Q8	Q15	Q7	Q14	Q2	Q9	Q8
Q15	Q15	Q8	Q9	Q9	Q7	Q15	Q1
Q2	Q9	Q9	Q11	Q8	Q1	Q2	Q14
Q7	Q2	Q7	Q14	Q7	Q9	Q8	Q4
Q1	Q14	Q14	Q6	Q2	Q6	Q1	Q9
Q14	Q7	Q5	Q5	Q11	Q5	Q7	Q12
Q5	Q5	Q3	Q15	Q1	Q12	Q3	Q6
Q6	Q6	Q2	Q2	Q4	Q15	Q14	Q7
Q4	Q1	Q6	Q4	Q6	Q4	Q11	Q2
Q11	Q4	Q1	Q1	Q5	Q11	Q5	Q5

Q3	Q3	Q4	Q3	Q3	Q3	Q6	Q3
----	----	----	----	----	----	----	----

Fonte: Próprio autor.

Com base nos resultados dos oito modelos de decisão, observou-se que, para ambos os grupos, masculino e feminino, o item Q3 foi o mais frequente observado na última posição e deve ser priorizado. Em seguida, analisando pelo grupo dos homens, os itens Q1 e Q4, aparecem como itens subsequentes a serem priorizados, enquanto para o grupo das mulheres, o item Q5 também deve ser prioritário. Percebe-se que, para ambos os grupos masculino e feminino, os itens Q10 e Q13 foram consistentemente ordenados nas primeiras posições, não sendo críticos e prioritários para intervenções de imediato.

Esse desfecho sugere que a abordagem híbrida dos oito grupos demográficos, resultante do uso do MEE-MQP em conjunto com o método PROMETHEE *ranking* e o procedimento RATIO para ordenação dos itens críticos em um sistema ASG, pode ser instrumental para os gestores ao propor intervenções. A adoção de ações e medidas focadas nos itens críticos dos critérios ASG, conforme identificados, tem o potencial de aprimorar os desempenhos das empresas nessas áreas específicas.

As Tabelas 44 apresentam os resultados de comparações pareadas entre os 8 diferentes grupos (de G1 a G8) dos valores das cargas cruzadas oriundas dos testes de *cross-loadings* para os 15 itens do questionário. As comparações foram feitas através do teste de *Kruskal-Wallis* (qui-quadrado = 32,206,  $df = 7$ ,  $p\text{-valor} = 3,719 \times 10^{-5}$ ), o qual indicou diferença significativa entre os grupos. O *pos-hoc* do teste de *Dunn* com a correção de *Bonferroni* determinou  $p\text{-valor}$  ajustados para a comparação dos grupos.

Tabela 44: Comparações pareadas entre grupos.

Primeiro grupo	Segundo grupo	Estatística	$p\text{-valor}$ ajustado
G1	G2	0,430	1,000
G1	G3	-1,905	1,000
G1	G4	-0,974	1,000
G1	G5	0,609	1,000
G1	G6	1,236	1,000
G1	G7	0,171	1,000
G1	G8	-3,346	0,023
G2	G3	-2,336	0,546
G2	G4	-1,404	1,000
G2	G5	0,178	1,000
G2	G6	0,806	1,000
G2	G7	-0,260	1,000
G2	G8	-3,777	0,004
G3	G4	0,932	1,000
G3	G5	2,514	0,334

G3	G6	3,141	0,047
G3	G7	2,076	1,000
G3	G8	-1,441	1,000
G4	G5	1,583	1,000
G4	G6	2,210	0,759
G4	G7	1,144	1,000
G4	G8	-2,373	0,495
G5	G6	0,627	1,000
G5	G7	-0,438	1,000
G5	G8	-3,955	0,002

Fonte: Próprio autor.

O Grupo 8 (G8) parece ter diferenças significativas com múltiplos grupos (G1, G2, G5, G6, G7), indicando que o G8 é distinto em seus valores em comparação aos outros grupos. O G8 apresenta o maior número de diferenças significativas entre pares, particularmente com o G6, que apresenta uma diferença altamente significativa. Outras comparações de grupos não são estatisticamente significativas após ajuste para múltiplos testes, indicando nenhuma forte evidência de diferenças no valor das cargas entre esses grupos.

Esta análise sugere que as mulheres da região Centro-Oeste formam um grupo que se destaca por apresentar cargas fatorial significativamente diferentes para os 15 itens em relação a diversos outros grupos, o que pode justificar uma investigação mais aprofundada sobre o que diferencia esse grupo dos demais.

#### 5.4 DISCUSSÃO

A influência de variáveis demográficas como sexo, idade, tempo de empresa, cargo atual, nível educacional e região demográfica na percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração de critérios Ambiental (Kliejunas et al., 2023), Social (Kolling et al., 2023) e de Governança (Marcoux et al., 2021) (ASG) no desempenho da sustentabilidade corporativa é multifacetado e enraizado em fatores individuais e contextuais (Lingnau et al., 2022).

Pesquisas indicam que as diferenças de sexo podem influenciar as atitudes em relação às questões ASG (Khalid et al., 2024; Luh et al., 2024). Muitas vezes, considera-se que as mulheres apoiam mais a responsabilidade social corporativa e as iniciativas de sustentabilidade em comparação com os homens (Czyżewski et al., 2024). Isto pode ser atribuído a processos de socialização que incentivam as mulheres a serem mais empáticas e orientadas para a comunidade (Alanazi et al., 2024). As mulheres na força de trabalho muitas vezes priorizam considerações éticas (Palakshappa et al., 2023), ambientais (Jie et al., 2023) e sociais

(Muthukrishnan and Bhattacharyya, 2024) e são mais propensas a acreditar nos impactos positivos da integração ASG no desempenho corporativo (Dempere and Abdalla, 2023).

A amostra apresenta uma maior quantidade de homens mais velhos em relação as mulheres. A idade pode afetar a forma como os funcionários percebem a relevância e importância dos critérios ASG (Ali et al., 2023). Os colaboradores mais jovens (Millennials e Geração Z) tendem a ser mais conscientes do ponto de vista ambiental e social (Manchanda et al., 2023), valorizando frequentemente a sustentabilidade como um aspecto crítico do desempenho empresarial (Berglund et al., 2020). Por outro lado, os funcionários mais velhos podem priorizar as métricas de negócios tradicionais em detrimento dos critérios ASG (Trisnowati et al., 2023). As gerações mais jovens esperam que as empresas se envolvam em práticas sustentáveis e acreditam que a integração ASG contribui positivamente para a sustentabilidade corporativa a longo prazo (Fayyaz et al., 2023).

Não se verificou uma diferença em valores relativos entre homens e mulheres em relação ao tempo de trabalho na empresa. O tempo que um funcionário está na empresa pode moldar sua visão sobre a integração ASG (Ailman et al., 2017). Os trabalhadores antigos podem ter uma compreensão mais profunda da cultura da empresa e de como as práticas ASG são implementadas e percebidas internamente (Kucharska and Kowalczyk, 2019). Podem também ser mais resistentes à mudança se estiverem habituados às práticas estabelecidas (Khvorostyanaya, 2022). Os empregados com mandatos mais longos podem ser mais céticos em relação às novas iniciativas ASG (Allen, 2023), vendo-as como perturbações, enquanto os funcionários mais novos podem vê-las como inovadoras e necessárias para o sucesso futuro (Wagner and Boyle, 2022).

Homens estão a mais tempo em um mesmo cargo na empresa. A posição de um trabalhador dentro da empresa pode influenciar significativamente sua percepção dos critérios ASG (Zhu et al., 2022). Os executivos e gestores seniores podem concentrar-se nos benefícios estratégicos da integração ASG, tais como a gestão de riscos (Alghababsheh et al., 2023) e a criação de valor a longo prazo (López-Concepción et al., 2024). Em contraste, os empregados de nível inferior podem estar mais preocupados com a forma como as políticas ASG afetam o seu trabalho diário e a segurança no emprego (Pereira et al., 2024). Os executivos costumam apoiar mais as iniciativas ASG quando elas se alinham com a estratégia corporativa (Diaz-Fernandez et al., 2024) e as métricas de desempenho (Tariq et al., 2024), enquanto os funcionários da linha de frente podem perceber essas iniciativas como responsabilidades adicionais ao trabalho (Thakur and Pathak, 2023).

Na amostra desse estudo apresenta mais mulheres com nível superior ou pós-graduação. O nível educacional muitas vezes está correlacionado com a consciência e a compreensão de questões complexas como ASG (Meling et al., 2023). Os colaboradores com níveis de escolaridade mais elevados têm maior probabilidade de estar familiarizados com o conceito de sustentabilidade (Shahzad et al., 2023) e as suas implicações no desempenho empresarial (Khan and Muktar, 2024). Podem também estar mais bem equipados para ver os benefícios a longo prazo da integração de critérios ASG (Barbosa et al., 2024). Indivíduos com níveis de ensino superior têm maior probabilidade de apoiar iniciativas ASG e compreender seus potenciais impactos positivos na sustentabilidade e reputação corporativa (Zarco-Periñán and Zarco-Soto, 2022).

A região demográfica onde os funcionários estão baseados pode influenciar sua percepção das questões ASG devido a diversas normas (Borah et al., 2023), valores (Khunkaew et al., 2023) e ambientes regulatórios regionais (Akomaning et al., 2023). Por exemplo, os trabalhadores em regiões com fortes regulamentações ambientais (Jahanger et al., 2023a) e políticas sociais (X. Li et al., 2022) podem apoiar mais as iniciativas ASG, considerando-as essenciais e benéficas. Normas culturais regionais (Magio et al., 2021) e estruturas legais (Abu Romman and Al Kuisi, 2023) podem moldar a forma como os empregados veem a importância e o impacto dos critérios ASG. Os colaboradores de regiões com políticas ambientais progressistas podem ter uma percepção mais favorável da integração ASG em comparação com aqueles de regiões com menos ênfase regulamentar na sustentabilidade (Sabbir and Taufique, 2022).

As variáveis demográficas desempenham um papel relevante na formação das percepções dos trabalhadores sobre os impactos da integração ASG no desempenho da sustentabilidade empresarial (Trivedi, 2023). Essas percepções são influenciadas pelas experiências individuais (König et al., 2016), pelos valores (Berger et al., 2023) e pelos contextos socioeconômicos (Bar-Massada et al., 2023) e regulamentares (Albouza et al., 2020) mais amplos em que os funcionários operam. Compreender estas influências demográficas é essencial para que as empresas comuniquem e implementem eficazmente estratégias ASG que ressoem em diversos segmentos da força de trabalho.

## 5.5 CONCLUSÃO

Com base nos dados fornecidos e na análise prévia, podem ser tiradas várias conclusões sobre a influência relativa de variáveis demográficas como o sexo e a região demográfica em comparação com a idade, o tempo de empresa, o cargo atual e o nível de escolaridade na percepção dos trabalhadores sobre os impactos da integração de critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa.

O sexo e o condicionamento social influenciam significativamente as atitudes em relação às questões sociais e ambientais. As mulheres geralmente apoiam mais as iniciativas ASG, priorizando preocupações éticas, sociais e ambientais devido ao condicionamento social e às tendências empáticas inerentes. Por exemplo, as mulheres nos conselhos de administração das empresas são mais propensas a defender práticas de governança ambiental e social (De Masi et al., 2021). Os homens podem apoiar iniciativas ASG de forma diferente, concentrando-se potencialmente mais nos aspectos econômicos e de governança do que nos impactos sociais e ambientais (Madden, 2022).

Já em relação a região demográfica, as normas e valores culturais predominantes em uma determinada região moldam significativamente a forma como os critérios ASG são percebidos. Regiões com forte ativismo ambiental (Brochado et al., 2017), movimentos de justiça social (Cuenca-Soto et al., 2023) e quadros regulamentares robustos (Cicchello et al., 2023) tendem a promover atitudes positivas em relação à integração ASG.

Comparativos entre regiões mostram que os funcionários em áreas com regulamentações ambientais rigorosas e uma cultura de responsabilidade corporativa apoiam mais as iniciativas ASG. Regiões com forte apoio institucional à sustentabilidade muitas vezes têm uma força de trabalho que considera a integração ASG como essencial para a sustentabilidade corporativa. Por outro lado, as regiões com quadros regulamentares mais fracos podem fomentar o ceticismo ou a falta de consciencialização relativamente aos benefícios ASG.

Fazendo um comparativo da influência do sexo e da região demográfica com as outras variáveis, embora a idade influencie as percepções devido às diferenças geracionais (Atman and Durak, 2022), não tem um impacto tão profundo como o sexo ou a região, que estão mais profundamente enraizados nos valores culturais e sociais. A permanência na empresa afeta a familiaridade e a abertura à mudança (de Gilder et al., 2005), mas não altera consideravelmente os valores fundamentais influenciados pelo sexo e pelas normas culturais regionais.

A posição dentro da empresa afeta as perspectivas estratégicas versus operacionais em procedimentos ASG (Soh and Martinov-Bennie, 2015), mas é secundária em relação às influências culturais mais amplas de sexo e região. Os níveis de ensino superior aumentam a sensibilização e a compreensão das questões ASG (Saleh and Atan, 2021), mas não alteram necessariamente os valores fundamentais moldados por sexo e região.

Desta forma, sexo e região demográfica surgem como as variáveis demográficas mais influentes que afetam as percepções dos trabalhadores sobre o impacto da integração ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa. Estas variáveis moldam os valores e atitudes fundamentais em relação às questões ambientais, sociais e de governança mais profundamente do que a idade, o tempo no cargo, a posição ou o nível de educação.

Estas informações sublinham a necessidade de as empresas adaptarem as suas estratégias de comunicação e implementação ASG, considerando estas poderosas influências demográficas. Envolver os colaboradores através de abordagens cultural e socialmente ressonantes pode aumentar a eficácia e a aceitação das iniciativas ASG, contribuindo assim para um desempenho de sustentabilidade empresarial mais robusto.

Este estudo possui limitações. A amostra não é representativa da distribuição real de sexo nas empresas, o que pode distorcer os resultados. A representação excessiva de um sexo pode levar a conclusões tendenciosas. O estudo se baseia em dados transversais, capturando percepções em um único momento. Esta abordagem não leva em conta as mudanças ao longo do tempo ou a natureza evolutiva das percepções e práticas ASG.

Medir percepções envolve muita subjetividade, e as respostas podem ser influenciadas por preconceitos pessoais e ações recentes das empresas. Esta variabilidade pode dificultar a obtenção de dados consistentes e confiáveis. As variáveis demográficas não operam isoladamente. Existem interações complexas entre essas variáveis (por exemplo, a interação entre sexo e região demográfica) que podem influenciar as percepções de maneiras diferenciadas.

Com base na análise e nas limitações identificadas, vários caminhos para pesquisas futuras podem ser sugeridos para melhor compreender a influência de variáveis demográficas como sexo, idade, tempo na empresa, tempo de trabalho atual, nível educacional e região demográfica nas percepções dos trabalhadores sobre os impactos da integração de critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa.

Acompanhar as mudanças nas percepções dos colaboradores ao longo do tempo para entender como evoluem as atitudes em relação à integração ASG. Explorar como as normas

culturais regionais e os ambientes regulatórios moldam as percepções ASG, com estudos comparativos entre diferentes regiões. Examinar como diferentes tipos e níveis de educação impactam as percepções dos funcionários sobre ASG, incluindo treinamento especializado em sustentabilidade.

Investigar o impacto da cultura corporativa nas percepções ASG, considerando fatores como o comprometimento da liderança com ASG e valores organizacionais. Avaliar como as mudanças nas condições econômicas (por exemplo, períodos de recessão versus períodos de crescimento) influenciam as percepções dos trabalhadores sobre as iniciativas ASG. Criar e validar ferramentas robustas para medir as percepções ASG, garantindo que elas capturem a complexidade e a natureza multifacetada do ASG.

Ao abordar as limitações identificadas e explorar estas pesquisas futuras, os investigadores podem obter uma compreensão mais profunda e abrangente de como as variáveis demográficas influenciam as percepções dos trabalhadores sobre a integração ASG e os seus impactos no desempenho da sustentabilidade corporativa. Este conhecimento pode, em última análise, orientar o desenvolvimento de estratégias ASG mais eficazes e inclusivas em ambientes corporativos.

## 6 DISCUSSÃO GERAL DA TESE

Esta pesquisa sintetiza evidências sobre a prevalência, os impactos e os métodos dos critérios ASG. A análise de conteúdo mostra que a maioria dos estudos utiliza bancos de dados corporativos e modelos de regressão, mas nenhum quantifica as percepções dos funcionários sobre a integração ASG. Ouni et al. (2020) também solicitam pesquisas sobre como as próprias executivas veem suas contribuições ASG - uma visão que motiva nossa investigação.

Este estudo buscou elucidar os impactos da integração de critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ASG) no desempenho da sustentabilidade corporativa, tanto a partir de uma revisão sistemática da literatura (RSL) quanto de uma avaliação empírica baseada nas percepções dos funcionários. Os resultados abrangem quatro vertentes inter-relacionadas: (1) tendências e características da pesquisa ASG, (2) validação psicométrica de um novo instrumento de percepção ASG por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI), (3) modelagem equações estruturais de mínimos quadrados parciais (MEE-MQP) da integração ASG e (4) priorização de ações ASG por meio da Análise de Decisão Multicritério (MCDA).

Metodologicamente, a pesquisa ASG abrange análises quantitativas de grandes conjuntos de dados e métricas financeiras (Alkaraan et al., 2022; Mavlutova et al., 2022), entrevistas qualitativas e estudos de caso (Petavratzi et al., 2022) e métodos mistos que combinam ambos para uma perspectiva abrangente (Aldowaish et al., 2022; Harasheh & Provasi, 2023).

A RSL identificou 129 registros, dos quais 49 atendiam aos critérios de elegibilidade para análise aprofundada (veja o fluxo PRISMA na Figura 4). A Figura 5 mostra que o termo “ASG” ganhou destaque na atenção acadêmica, atingindo o pico de 649 publicações em 2021 (54 por mês) e com 202 publicações somente no primeiro trimestre de 2022. Esse rápido crescimento corrobora a observação de Nishitani et al. (2021) de que, embora as discussões sobre ASG existam há décadas, elas só recentemente se consolidaram em uma agenda de pesquisa robusta. Essa aceleração reflete os imperativos corporativos: as organizações adotam cada vez mais estruturas ASG para gerenciar riscos, promover a inovação e aprimorar a reputação (Qureshi et al., 2021).

Entre a amostra principal, Xie et al. (2019) liderou as citações (115 em três anos), seguido por Garcia et al. (2017) e Qureshi et al. (2020). A Figura 6 ilustra que os principais veículos (por exemplo, *Journal of Business Ethics*, *Sustainability Accounting, Management and*

*Policy Journal*) publicam consistentemente trabalhos relacionados com ASG, sinalizando amplo escopo nos domínios de gestão, contabilidade e sustentabilidade.

Redes de palavras-chave e cocitação (Figuras 7 e 8) revelaram quatro grupos de palavras-chave - três contendo variações de “ASG” (em inglês *ESG*) - e dois grupos de cocitação centrados em desempenho financeiro e diversidade de gênero em conselhos de administração. A repetição de "sustentabilidade" e "desempenho" em todos os grupos confirma o alinhamento entre a estratégia de busca e os focos temáticos. Zhang et al. (2020) e Xu et al. (2021) exemplificam como as atividades ASG sustentam a inovação verde e a sustentabilidade impulsionada por P&D, enquanto Qureshi et al. (2020) destacam as ligações entre governança, diversidade e desempenho.

A Tabela 4 e a Figura 9 ilustram que 87,8% dos estudos se baseiam em informações de bancos de dados secundários e 93,9% empregam métodos de regressão quantitativa; apenas 13,0% utilizam Modelagem de Equações Estruturais (MEE). O foco predominante em métricas financeiras (49%) e resultados de sustentabilidade (49%) ressalta as prioridades duplas corporativas, mas deixa as perspectivas centradas nos funcionários pouco exploradas. A análise crítica (Tabela 5) revela lacunas na análise das percepções dos próprios trabalhadores sobre os impactos ASG, particularmente entre as mulheres membros do conselho (Ouni et al., 2020).

Para preencher as lacunas identificadas, foi desenvolvido e validado um instrumento de pesquisa com 15 itens em escala *Likert* derivado de uma revisão detalhada da literatura (Barbosa et al., 2023), o primeiro a aplicar a TRI logística de dois parâmetros às percepções dos funcionários sobre a integração ASG.

Oito especialistas (quatro acadêmicos e quatro profissionais) avaliaram a clareza, a coerência e a relevância dos itens usando o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) (Barbosa et al., 2024). Todos os itens excederam o limite de 0,80 (erro = 0,004), com CVCs gerais de 0,972 (acadêmicos) e 0,995 (profissionais). Esses resultados confirmam forte validade de conteúdo.

Uma amostra piloto de 241 funcionários (5,24% de 4.600) atendeu às diretrizes de Hair et al. (1998). O  $\alpha$  de Cronbach e o  $\omega$  de McDonald se aproximaram ou ultrapassaram 0,95 (Tabela 11), indicando excelente consistência interna. As correlações de Spearman ( $\rho \approx 0,54$ ) e as análises VIF/GVIF (<10) confirmaram a ausência de multicolinearidade indevida (Kermarrec et al., 2022).

Na amostra completa (n = 2.747), a confiabilidade permaneceu alta ( $\alpha$  de Cronbach  $\approx 0,95$ ;  $\omega \approx 0,96$ ; ver Tabela 14). O KMO ( $> 0,95$ ) e o teste de Bartlett ( $p < 2,2e-16$ ) (Šprajc et

al., 2019) confirmaram a adequação dos dados para a análise fatorial (Tabela 19). Os resultados da análise paralela e da TRI unifatorial ( $F > 0,40$ ;  $h^2 > 0,20$ ) corroboraram a unidimensionalidade (Silva et al., 2021), enquanto a AF multidimensional com três fatores alinhados aos critérios ASG (Vetor 1: Ambiental; Vetor 2: Social; Vetor 3: Governança) explicou coletivamente 71% da variância (Tabela 20) (Simovic et al., 2024).

Os parâmetros do Modelo de Resposta Gradual revelaram alta discriminação em (“a” > 0,70) e limiares de dificuldade ordenados (“b2–b5”) para todos os itens (Tabela 21), confirmando a sensibilidade do instrumento em todos os níveis de percepção. As Curvas Características dos Itens e as Funções de Informação (Figuras 16 “a” e “b”) demonstraram uma medição robusta em uma ampla faixa de traços latentes, garantindo a captura precisa da percepção ASG mínima a máxima.

A ancoragem produziu uma escala de cinco níveis ( $\leq 29,99$ : mínimo; 30–39,99: leve; 40–49,99: moderado; 50–59,99: alto;  $\geq 60$ : percepção máxima) ao transformar o  $\theta$  da TRI em uma métrica de  $50 \pm 10$  (Tabela 22). Isso permite uma interpretação prática das pontuações dos funcionários e intervenções personalizadas (Toledano-Toledano et al., 2023). A Tabela 23 mostra que 46,19% dos entrevistados apresentam percepção de alta a máxima, destacando um engajamento substancial dos funcionários com os esforços ASG integrados.

Com base em descobertas unidimensionais e multidimensionais, um modelo MEE-MQP de segunda ordem foi especificado com os construtos de primeira ordem A, S e G sendo carregados em uma variável latente de ordem superior, "Integração ASG" (Figura 21). Todas as cargas dos indicadores excederam 0,70 ( $t \gg 1,96$ ,  $p < 0,001$ ), Confiabilidade Composta (CC > 0,90), AVE > 0,66 e VIF < 3, confirmando validade convergente, confiabilidade e ausência de multicolinearidade (Tabela 32). A validade discriminante foi estabelecida pelos critérios de Fornell-Larcker (AVE diagonal maior que as correlações interconstruto) e HTMT (< 0,85) (Roemer et al., 2021). Esses resultados validam que as percepções dos funcionários se unem em um construto de integração ASG coerente e hierárquico.

A segmentação FIMIX-PLS (sete grupos) revelou heterogeneidade demográfica e não observada nos padrões de percepção (Tabela 34), com entropia > 0,50 e tamanhos mínimos de grupo  $\geq 208$ , indicando subpopulações significativas. A MEE multigrupo confirmou a invariância da mensuração entre as empresas, apoiando a comparabilidade.

Para traduzir os dados de percepção em recomendações acionáveis, um modelo de suporte à decisão PROMETHEE-ROC foi implementado em nove cenários (duas empresas, sete segmentos latentes). Seguindo Morais et al. (2015), seis etapas estruturaram a análise: (1)

caracterização do MD, (2) estruturação dos objetivos/critérios, (3) formulação do conjunto de alternativas, (4) classificação dos critérios, (5) avaliação dos itens e (6) síntese das recomendações.

O Tomador de Decisão (MD) - um especialista em saúde ocupacional e sustentabilidade - classificou os três critérios (A, S, G) com base nos valores de  $\beta$  do MEE multigrupo e nos valores de  $p$  para desempate (Tabela 42). A função padrão “diferença implica preferência” garantiu uma ordenação clara dos critérios.

Quinze itens serviram como alternativas, com matrizes de consequências derivadas de cargas fatoriais. A classificação PROMETHEE-ROC forneceu pontuações de fluxo líquido, produzindo classificações de itens em todos os nove modelos (Guini et al., 2018). Utilizando o procedimento swing RATIO, o DM classificou a importância dos critérios e atribuiu pesos (por exemplo, no Problema 1, Social>Governança>Meio Ambiente), capturando sistematicamente julgamentos de valor em todos os cenários.

Aplicando uma abordagem de classificação superior não compensatória, as pontuações de fluxo líquido geraram classificações finais dos itens ASG. Nos nove modelos, Q10 (“interesses sociais das partes interessadas”) e Q13 (“iniciativas de capital humano”) obtiveram consistentemente as classificações mais altas (menos críticas), enquanto Q3 (“impacto das mudanças climáticas nos processos”), Q4 (“redução do consumo de energia”) e Q6 (“iniciativas de diversidade de gênero”) frequentemente ocuparam as classificações mais baixas (mais críticas).

Esta metodologia híbrida oferece aos gestores uma ferramenta rigorosa e participativa para priorizar intervenções ASG, informadas tanto por modelagem estatística quanto pelas preferências dos tomadores de decisão. Os itens de alta prioridade (por exemplo, Q3, Q4, Q6) representam áreas onde a percepção dos funcionários é mais fraca, sinalizando oportunidades para comunicação direcionada, treinamento e reforço de políticas para impulsionar os resultados de sustentabilidade corporativa.

**7 CONCLUSÃO GERAL DA TESE**

Com base na literatura existente, foi estabelecida uma base teórica robusta para as relações entre os critérios ASG e a performance de sustentabilidade corporativa. O quadro ASG abrange diversas dimensões, incluindo responsabilidade ambiental, inclusão social e governança eficaz. Espera-se que esses critérios contribuam para o desempenho econômico, ambiental e social das organizações. Foi enfatizado o papel mediador dos trabalhadores, postulando que as suas percepções de compromisso organizacional com os princípios ASG influenciam a eficácia das práticas ASG na obtenção de resultados sustentáveis.

Uma revisão sistemática utilizando a metodologia PRISMA identificou artigos relevantes, mostrando um aumento significativo de publicações sobre critérios ASG ao longo do tempo. Uma abordagem de revisão híbrida, combinando técnicas estruturadas como análises bibliométricas, de rede e de conteúdo com análise crítica, foi empregada para avaliar referências, identificar tendências e abordar lacunas na literatura.

Este estudo empregou diversas metodologias: a análise bibliométrica delineou os principais artigos e periódicos com base em uma seleção de 49 estudos de pesquisa (Tabela 3, Figura 6, Capítulo II); a análise da rede destacou as principais palavras-chave e citações (Figuras 7, 8, Capítulo II); a análise de conteúdo aprofundou-se nos destaques do estudo, foco da pesquisa e estratificação do método (Tabela 4, Capítulo II); a análise crítica complementou a abordagem estruturada (Tabela 5, Capítulo II).

Autores anteriores exploraram a integração ASG, mas dentro da amostra da revisão sistemática, nenhuma investigação se concentrou especificamente nas análises qualitativa e quantitativa dos impactos da integração dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa a partir da perspectiva dos trabalhadores. Essa ausência evidencia uma lacuna na literatura, indicando a necessidade de estudos que explorem as percepções dos trabalhadores e abordagens multidimensionais para além da perspectiva organizacional-econômico-ambiental.

Os itens do questionário validado estão detalhados na Tabela 13 (Capítulo III). Os resultados confirmam a eficácia do instrumento em avaliar as percepções dos trabalhadores em relação aos impactos da integração ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Essa percepção abrange três critérios, refletidos em 15 variáveis observáveis que apresentam propriedades psicométricas satisfatórias. Essas variáveis discriminam os colaboradores com base nos níveis de percepção, com alternativas de resposta mais altas indicando maior percepção (ou traço latente).

A análise da TRI estabeleceu uma escala de cinco níveis que avalia a percepção dos impactos da integração ASG. A percepção mínima ( $\leq 29,99$ ) indica baixa consciência, a percepção moderada (40 - 49,99) mostra maior visibilidade e a percepção máxima ( $\geq 60$ ) significa uma compreensão abrangente, levando a benefícios organizacionais significativos. A flexibilidade da escala permite modificações adicionando ou removendo itens, mantendo alguns itens comuns, aumentando sua adaptabilidade para estudos futuros em diferentes empresas. O instrumento de investigação não se destina exclusivamente aos trabalhadores, mas é aplicável a qualquer parte interessada. Sua flexibilidade de *design* permite uma usabilidade mais ampla, eliminando restrições de questionários.

O questionário capturou as percepções dos trabalhadores em todos os setores das empresas, revelando um modelo de segunda ordem que explica os impactos dos critérios ASG na performance da sustentabilidade corporativa. Três dimensões (Ambiental, Social, Governança) formaram uma camada precedendo um traço latente unidimensional. Os índices de ajuste do MEE-MQP validaram a estrutura teórica, indicando a necessidade de os *stakeholders* compreenderem coletivamente os três critérios para uma visão abrangente da sustentabilidade corporativa. A dimensão Social influenciou fortemente as percepções dos trabalhadores, seguida pela Governança e pelos fatores Ambientais.

O envolvimento dos funcionários influencia significativamente no desempenho da sustentabilidade, impulsionando práticas ecológicas, conservação da biodiversidade, iniciativas de diversidade, envolvimento da comunidade, práticas comerciais éticas e conformidade regulamentar. Compreender a ligação entre as percepções dos empregados e a implementação dos critérios ASG ajuda as organizações a moldarem estrategicamente a comunicação, a promover uma cultura focada em ASG e a envolver os trabalhadores como contribuidores proativos para a mudança sustentável. A avaliação precisa do desempenho ASG requer uma abordagem multifacetada, incorporando dados qualitativos e quantitativos, perspectivas das partes interessadas e estratégias de melhoria contínua. A seleção de métricas estratégicas e o alinhamento com as estruturas do setor permitem decisões informadas que contribuem para um futuro sustentável. Assim, conhecendo as fraquezas nas percepções dos funcionários pode haver o planejamento de ações/cursos para melhorar essas percepções.

Com base nos dados fornecidos e na análise anterior, podem ser tiradas várias conclusões relativamente à influência relativa das variáveis demográficas – como o género, a região geográfica, a idade, o mandato na empresa, a posição atual e o nível de escolaridade –

nas percepções dos trabalhadores sobre o impacto da integração dos critérios ASG sobre o desempenho da sustentabilidade corporativa.

As influências de sexo e regionais moldam significativamente as atitudes em relação às questões ambientais e sociais. As mulheres geralmente demonstram um apoio mais forte às iniciativas ASG e apresentam maiores preocupações éticas, sociais e ambientais devido às tendências empáticas inerentes e ao condicionamento social. Por outro lado, os homens podem abordar o apoio ASG de forma diferente, muitas vezes dando prioridade aos aspectos econômicos e de governança em detrimento dos impactos ambientais e sociais. No que diz respeito às regiões geográficas, as normas e valores culturais moldam substancialmente as percepções dos critérios ASG. Regiões caracterizadas por um ativismo ambiental robusto, movimentos de justiça social e quadros regulamentares rigorosos tendem a promover atitudes favoráveis à integração ASG.

Em conclusão, este estudo emprega o MEE-MQP para elucidar os impactos multidimensionais dos critérios ASG no desempenho da sustentabilidade corporativa na perspectiva dos trabalhadores. Ao oferecer uma compreensão diferenciada destas ligações, a investigação contribui para os domínios teórico e prático, fornecendo um trampolim para as organizações melhorarem as suas iniciativas de sustentabilidade em alinhamento com as percepções e expectativas dos empregados. Independentemente da nacionalidade, as empresas se beneficiam da integração de critérios ASG, melhorando as relações com as partes interessadas, a competitividade, a sustentabilidade, a diversidade de género e as oportunidades intelectuais.

### 7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição deste estudo está em orientar as corporações sobre como a integração dos critérios ASG pode afetar positivamente a sustentabilidade e o planeamento dos negócios, enfatizando a necessidade de parâmetros padronizados. As recomendações incluem o desenvolvimento de padrões ASG globais por organizações como a *International Standard Organization* (ISO), semelhantes à ISO 9001, auxiliando as empresas na compreensão e avaliação dos critérios ASG. A pesquisa sublinha a importância de envolver os colaboradores na avaliação do impacto dos critérios ASG na sustentabilidade corporativa. A consulta aos trabalhadores oferece *insights* que podem contribuir com a gestão, promove o envolvimento, identifica riscos, capacita os funcionários e se alinha com considerações legais e éticas.

Construir uma relação positiva entre as grandes empresas e as diversas partes interessadas, incluindo os empregados, as comunidades e a sociedade em geral, é importante para operações empresariais sustentáveis e para o bem-estar social.

Este estudo propõe alguns projetos e atividades que podem ajudar a promover esse relacionamento positivo, como por exemplo: Estabelecer programas de extensão comunitária com foco na educação, saúde e sustentabilidade ambiental, criando oportunidades de voluntariado para que os funcionários se envolvam com as comunidades locais, como orientar estudantes, organizar campanhas de limpeza ou fornecer oficinas de treinamento de habilidades; Desenvolver e implementar iniciativas de responsabilidade social alinhadas com os valores das empresas e as necessidades sociais, como o apoio à educação, saúde, conservação ambiental ou redução da pobreza, envolvendo os colaboradores nos processos de tomada de decisão relacionados com as atividades de responsabilidade social para aumentar o seu sentido de propriedade e compromisso.

Outros exemplos podem incluir: Oferecer programas abrangentes de bem-estar que promovam o conforto físico, mental e emocional, incluindo aulas de ginástica, serviços de aconselhamento e *workshops* de gerenciamento de estresse, fornecendo regimes de trabalho flexíveis, apoio para cuidados infantis e recursos financeiros para apoiar o equilíbrio entre vida pessoal e profissional dos funcionários; Promover uma cultura de diversidade, equidade e inclusão dentro das empresas por meio de programas de formação, grupos de afinidade e estratégias de recrutamento que promovam a diversidade, implementando políticas e práticas que previnam a discriminação e promovam a igualdade de oportunidades para todos os colaboradores, independentemente da sua origem.

Esta pesquisa enfrenta limitações decorrentes de possíveis vieses em mecanismos de busca por palavras-chave, filtros de banco de dados e análises críticas. No entanto, o emprego do método PROBAST e uma abordagem sistemática multimétodos ajudaram a aliviar estas restrições. Seu desenho transversal diminui a confiabilidade em comparação com estudos longitudinais. O foco do estudo no setor elétrico brasileiro, por ter funcionários mais técnicos mostra uma realidade focal, mas o instrumento apresenta uma aplicabilidade mais ampla, contribuindo para suas limitações, embora o instrumento de investigação tenha potencial para aplicação em diversos contextos de trabalho em estudos subsequentes.

Pesquisas futuras poderiam explorar a influência de fatores contextuais, como nuances específicas dos diversos contextos e indústrias.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio recebido da Universidade Federal da Paraíba e do Instituto Federal da Paraíba.

## REFERÊNCIAS

- Abate, G., Basile, I., Ferrari, P., 2023. The integration of environmental, social and governance criteria in portfolio optimization: An empirical analysis. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–12. <https://doi.org/10.1002/csr.2682>
- Abdullah, S., Mohd Hussain, N.H., Haron, N., Abdul Jalil, S., Osoman, M.A., 2023. GIS-Based Interactive Technology in Demographic Record Management and Mapping Towards Sustainable Community. *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.* 14, 366–375. <https://doi.org/10.30880/ijscet.2023.14.03.031>
- Aboud, A., Diab, A., 2019. The financial and market consequences of environmental, social and governance ratings: The implications of recent political volatility in Egypt. *Sustain. Accounting, Manag. Policy J.* 10, 498–520. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2018-0167>
- Abu Romman, Z., Al Kuisi, M., 2023. The impact of water legislation on groundwater sustainability in an arid region: Spatial statistical approach. *Environ. Dev.* 46, 100852. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2023.100852>
- Abunada, T., Abdallah, A.M., Singh, R., Abu-Madi, M., 2022. Development and Validation of a Clinical Practicum Assessment Tool for the NAACLS-Accredited Biomedical Science Program. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 6651. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116651>
- Adachi, K., 2019. Factor analysis: Latent variable, matrix decomposition, and constrained uniqueness formulations. *Wiley Interdiscip. Rev. Comput. Stat.* 11, 1–17. <https://doi.org/10.1002/wics.1458>
- Agbo, A.A., 2010. Cronbach's Alpha: Review of Limitations and Associated Recommendations. *J. Psychol. Africa* 20, 233–239. <https://doi.org/10.1080/14330237.2010.10820371>
- Ahmad, H., Yaqub, M., Lee, S.H., 2023. Environmental-, social-, and governance-related factors for business investment and sustainability: a scientometric review of global trends. *Environ. Dev. Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02921-x>
- Ahmad, I., Anjum, F.M., Butt, M.S., Hussain, S., Khan, M.I., 2008. Predictive Modeling of Spring Wheat Varieties by Cluster Analysis. *Int. J. Food Prop.* 11, 310–320. <https://doi.org/10.1080/10942910701359416>
- Ailman, C., Edkins, M., Mitchem, K., Eliopoulos, T., Guillot, J., 2017. The Next Wave of

- ESG Integration: Lessons from Institutional Investors. *J. Appl. Corp. Financ.* 29, 32–43.  
<https://doi.org/10.1111/jacf.12231>
- Akomaning, Y.O., Darkwah, S.A., Živělová, I., Hlaváčková, P., 2023. Achieving Sustainable Development Goals in Ghana: The Contribution of Non-Timber Forest Products towards Economic Development in the Eastern Region. *Land* 12, 635.  
<https://doi.org/10.3390/land12030635>
- Aksoy, L., Buoye, A.J., Fors, M., Keiningham, T.L., Rosengren, S., 2022. Environmental, Social and Governance (ESG) metrics do not serve services customers: a missing link between sustainability metrics and customer perceptions of social innovation. *J. Serv. Manag.* 33, 565–577. <https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2021-0428>
- Alanazi, A.A., Ahmed, A.A., Helal, I.E., 2024. The Role of Family Associations in Promoting Empowerment of Divorced Women for Sustainable Community Development: A Case Study from Ha'il. *Eur. J. Sustain. Dev.* 13, 151.  
<https://doi.org/10.14207/ejsd.2024.v13n1p151>
- Alawadi, A., Kakabadse, N., Morley, M., Khan, N., 2023. Diversified boards and the achievement of environmental, social, and governance goals. *Bus. Ethics, Environ. Responsib.* <https://doi.org/10.1111/beer.12606>
- Albishri, D.Y., Sundarakani, B., Gomisek, B., 2020. An empirical study of relationships between goal alignment, centralised decision-making, commitment to networking and supply chain effectiveness using structural equation modelling. *Int. J. Logist. Res. Appl.* 23, 390–415. <https://doi.org/10.1080/13675567.2019.1700219>
- Albouza, Y., Wach, M., Chazaud, P., 2020. Personal values and unsanctioned aggression inherent in contact sports: The role of self-regulatory mechanisms, aggressiveness, and demographic variables. *Eur. Rev. Appl. Psychol.* 70, 100550.  
<https://doi.org/10.1016/j.erap.2020.100550>
- Alessa, N., Akparep, J.Y., Sulemana, I., Agyemang, A.O., 2024. Does stakeholder pressure influence firms environmental, social and governance (ESG) disclosure? Evidence from Ghana. *Cogent Bus. Manag.* 11. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2303790>
- Alghababsheh, M., Butt, A.S., Ali, S.M., 2023. The role of buyers justice in achieving socially sustainable global supply chains: A perspective of apparel suppliers and their workers. *J. Purch. Supply Manag.* 29, 100820.  
<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2023.100820>
- Ali, M.K., Zahoor, M.K., Saeed, A., Nosheen, S., Thanakijombat, T., 2023. Impact of

- Vertical Integration Strategies on Environmental, Social, and Governance Sustainability: Policy Implication for Oil and Gas Energy Sector. *Process Integr. Optim. Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s41660-023-00375-2>
- Allee, K.D., Do, C., Raymundo, F.G., 2022. Principal Component Analysis and Factor Analysis in Accounting Research. *J. Financ. Report.* 7, 1–39. <https://doi.org/10.2308/JFR-2021-005>
- Allen, D.J., Accolla, R.P., Williams, S.J., 2017. Isomotive dielectrophoresis for parallel analysis of individual particles. *Electrophoresis* 38, 1441–1449. <https://doi.org/10.1002/elps.201600517>
- Allen, S., 2023. Employees' Perspectives on the Costs and Benefits of Organizations' Environmental Initiatives. *Bus. Soc.* 62, 787–823. <https://doi.org/10.1177/00076503221113250>
- Alsayegh, A., Chandika, R., Tubaigi, A., Majrashi, A., Meree, W., Asiri, A., 2022. Factor analysis – Eating patterns among khat chewers. *J. Fam. Med. Prim. Care* 11, 2774. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_1924\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_1924_21)
- Alsayegh, M.F., Rahman, R.A., Homayoun, S., 2020. Corporate economic, environmental, and social sustainability performance transformation through ESG disclosure. *Sustain.* 12. <https://doi.org/10.3390/su12093910>
- Alvarenga, M.S., Santos, T.S.S., Andrade, D., 2020. Item Response Theory-based validation of a short form of the Disordered Eating Attitude Scale (DEAS-s) to a Brazilian sample. *Cad. Saude Publica* 36. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00169919>
- Amarna, K., Garde Sánchez, R., López-Pérez, M.V., Marzouk, M., 2024. The effect of environmental, social, and governance disclosure and real earning management on the cost of financing. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–13. <https://doi.org/10.1002/csr.2740>
- Anandarajan, M., Hill, C., Nolan, T., 2019. Cluster Analysis: Modeling Groups in Text. pp. 93–115. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95663-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95663-3_7)
- Andersson, B., Luo, H., Marcq, K., 2022. Reliability coefficients for multiple group item response theory models. *Br. J. Math. Stat. Psychol.* 75, 395–410. <https://doi.org/10.1111/bmsp.12269>
- Angilella, S., Pappalardo, M.R., 2021. Assessment of a failure prediction model in the European energy sector: A multicriteria discrimination approach with a PROMETHEE based classification. *Expert Syst. Appl.* 184, 115513.

- <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115513>
- Araujo, E.A.C. de, Andrade, D.F. de, Bortolotti, S.L.V., 2009. Item Response Theory. *Rev. da Esc. Emfermagem da USP*. <https://doi.org/10.4135/9781483386874.n261>
- Arayssi, M., Jizi, M., Tabaja, H.H., 2020. The impact of board composition on the level of ESG disclosures in GCC countries. *Sustain. Accounting, Manag. Policy J.* 11, 137–161. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2018-0136>
- Arif, M., Gan, C., Nadeem, M., 2022. Regulating non-financial reporting: evidence from European firms' environmental, social and governance disclosures and earnings risk. *Meditari Account. Res.* 30, 495–523. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2020-1086>
- Arif, M., Sajjad, A., Farooq, S., Abrar, M., Joyo, A.S., 2020. The impact of audit committee attributes on the quality and quantity of environmental, social and governance (ESG) disclosures. *Corp. Gov.* 21, 497–514. <https://doi.org/10.1108/CG-06-2020-0243>
- Asante-Appiah, B., Lambert, T.A., 2022. The role of the external auditor in managing environmental, social, and governance (ESG) reputation risk. *Rev. Account. Stud.* <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09706-z>
- Ashraf, D., Rizwan, M.S., L'Huillier, B., 2022. Environmental, social, and governance integration: the case of microfinance institutions. *Account. Financ.* 62, 837–891. <https://doi.org/10.1111/acfi.12812>
- Asparouhov, T., Muthén, B., 2023. Residual Structural Equation Models. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 30, 1–31. <https://doi.org/10.1080/10705511.2022.2074422>
- Atan, R., Alam, M.M., Said, J., Zamri, M., 2018. The impacts of environmental, social, and governance factors on firm Performance: panel study of Malaysian companies. *Manag. Environ. Qual. An Int. J.* <https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2017-0033>
- Atman Uslu, N., Yildiz Durak, H., 2022. Parental awareness and supervision to prevent cyberbullying: Scale adaptation and a review in terms of demographic variables. *Child. Youth Serv. Rev.* 133, 106329. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2021.106329>
- Aureli, S., Gigli, S., Medei, R., Supino, E., 2020. The value relevance of environmental, social, and governance disclosure: Evidence from Dow Jones Sustainability World Index listed companies. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 27, 43–52. <https://doi.org/10.1002/csr.1772>
- Bader, M., Moshagen, M., 2022. Assessing the fitting propensity of factor models. *Psychol. Methods.* <https://doi.org/10.1037/met0000529>
- Bai, C., 2024. Financial development for sustainable resource efficiency: Fostering green

- growth in natural resource markets. *Resour. Policy* 89, 104539.  
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104539>
- Baki, A.M., Ghavami, S.M., 2023. A modified DRASTIC model for groundwater vulnerability assessment using connecting path and analytic hierarchy process methods. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 30, 111270–111283. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30201-8>
- Baldini, M., Maso, L.D., Liberatore, G., Mazzi, F., Terzani, S., 2018. Role of Country- and Firm-Level Determinants in Environmental, Social, and Governance Disclosure. *J. Bus. Ethics* 150, 79–98. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3139-1>
- Balkan, D., Akyüz, G.A., 2023. Technological maturity of the OECD countries: A multi-criteria decision-making approach using PROMETHEE. *Cogent Eng.* 10. <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2219097>
- Bar-Massada, A., Alcasena, F., Schug, F., Radeloff, V.C., 2023. The wildland – urban interface in Europe: Spatial patterns and associations with socioeconomic and demographic variables. *Landsc. Urban Plan.* 235, 104759. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104759>
- Baraibar-Diez, E., Odriozola, M.D., 2019. CSR committees and their effect on ESG performance in UK, France, Germany, and Spain. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/su11185077>
- Baraibar-Diez, E., Odriozola, M.D., Fernández Sánchez, J.L., 2019. Sustainable compensation policies and its effect on environmental, social, and governance scores. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 1457–1472. <https://doi.org/10.1002/csr.1760>
- Barbosa, A. de S., Bueno da Silva, L., de Souza, V.F., Morioka, S.N., 2021. Integrated Management Systems: their organizational impacts. *Total Qual. Manag. Bus. Excell.* 33, 794–817. <https://doi.org/10.1080/14783363.2021.1893685>
- Barbosa, A. de S., Bueno da Silva, L., Morioka, S.N., da Silva, J.M.N., de Souza, V.F., 2023a. Integrated management systems and organizational performance: a multidimensional perspective. *Total Qual. Manag. Bus. Excell.* 1–39. <https://doi.org/10.1080/14783363.2023.2181153>
- Barbosa, A. de S., Crispim, M.C., da Silva, L.B., da Silva, J.M.N., Barbosa, A.M., Correia, L.M.A. de M., Morioka, S.N., 2025. Empirical analysis of workers’ perceptions of ESG impacts on corporate sustainability performance: A methodological innovation combining the PLS-SEM, PROMETHEE-ROC and FIMIX-PLS methods. *Technol.*

- Forecast. *Soc. Change* 215, 124091. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124091>
- Barbosa, A. de S., Crispim, M.C., da Silva, L.B., da Silva, J.M.N., Barbosa, A.M., Morioka, S.N., 2024. How can organizations measure the integration of environmental, social, and governance (ESG) criteria? Validation of an instrument using item response theory to capture workers' perception. *Bus. Strateg. Environ.* 1–28. <https://doi.org/10.1002/bse.3675>
- Barbosa, A. de S., da Silva, M.C.B.C., da Silva, L.B., Morioka, S.N., de Souza, V.F., 2023b. Integration of Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria: their impacts on corporate sustainability performance. *Humanit. Soc. Sci. Commun.* 10, 410. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0>
- Barbosa, A. de souza, Bueno da Silva, L., Morioka, S.N., Norte da Silva, J.M., Fernandes de Souza, V., 2021. Item response theory-based validation of an integrated management system measurement instrument. *J. Clean. Prod.* 328, 129546. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129546>
- Bari, N., Chimhundu, R., Chan, K.-C., 2022. Dynamic Capabilities to Achieve Corporate Sustainability: A Roadmap to Sustained Competitive Advantage. *Sustainability* 14, 1531. <https://doi.org/10.3390/su14031531>
- Barriga, R.H., Escandon-Barbosa, D., 2024. Synergizing board dynamics, sustainability, and strategy for international success. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–11. <https://doi.org/10.1002/csr.2742>
- Basco, R., Hernández-Perlins, F., Rodríguez-García, M., 2020. The effect of entrepreneurial orientation on firm performance: A multigroup analysis comparing China, Mexico, and Spain. *J. Bus. Res.* 113, 409–421. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.020>
- Bashir, M.A., Rashid, T., Bashir, M.S., 2023. Generalized Ordered Intuitionistic Fuzzy C-Means Clustering Algorithm Based on PROMETHEE and Intuitionistic Fuzzy C-Means. *Int. J. Intell. Syst.* 2023, 1–21. <https://doi.org/10.1155/2023/6686446>
- Basilio, M.P., Pereira, V., Yigit, F., 2023. New Hybrid EC-Promethee Method with Multiple Iterations of Random Weight Ranges: Applied to the Choice of Policing Strategies. *Mathematics* 11, 4432. <https://doi.org/10.3390/math11214432>
- Baukloh, T., Schaltegger, S., Utz, S., Zeile, S., Zwergel, B., 2021. Active First Movers vs. Late Free-Riders? An Empirical Analysis of UN PRI Signatories' Commitment, *Journal of Business Ethics*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04992-0>
- Baumgartner, R.J., Rauter, R., 2017. Strategic perspectives of corporate sustainability

- management to develop a sustainable organization. *J. Clean. Prod.* 140, 81–92.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.146>
- Bax, K., Broccardo, E., Paterlini, S., 2024. Environmental, social, and governance factor and financial returns: what is the relationship? Investigating environmental, social, and governance factor models. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 66, 101398.  
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101398>
- Behl, A., Kumari, P.S.R., Makhija, H., Sharma, D., 2022. Exploring the relationship of ESG score and firm value using cross-lagged panel analyses: case of the Indian energy sector. *Ann. Oper. Res.* 313, 231–256. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04189-8>
- Bellandi, F., 2023. Equilibrating financially sustainable growth and environmental, social, and governance sustainable growth. *Eur. Manag. Rev.* 1–19.  
<https://doi.org/10.1111/emre.12554>
- Beretta, V., Demartini, C., Trucco, S., 2019. Does environmental, social and governance performance influence intellectual capital disclosure tone in integrated reporting? *J. Intellect. Cap.* 20, 100–124. <https://doi.org/10.1108/JIC-02-2018-0049>
- Berger, U., Schwager, S., Matthes, A., Strauß, B., Wick, K., 2023. General Self-Efficacy Scale (GSE) in Simple Language: Internal Consistency, Standard Values and Correlations with Demographic Variables in a Representative German Sample. *PPmP - Psychother. · Psychosom. · Medizinische Psychol.* 73, 337–345.  
<https://doi.org/10.1055/a-2017-5438>
- Berglund, T., Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Chang, T.-C., 2020. A cross-cultural comparative study of sustainability consciousness between students in Taiwan and Sweden. *Environ. Dev. Sustain.* 22, 6287–6313. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00478-2>
- Berry, B., Moretto, J., Matthews, T., Smelko, J., Wiltberger, K., 2015. Cross-scale predictive modeling of CHO cell culture growth and metabolites using Raman spectroscopy and multivariate analysis. *Biotechnol. Prog.* 31, 566–577. <https://doi.org/10.1002/btpr.2035>
- Bianco, D., Bueno, A., Godinho Filho, M., Latan, H., Miller Devós Ganga, G., Frank, A.G., Chiappetta Jabbour, C.J., 2023. The role of Industry 4.0 in developing resilience for manufacturing companies during COVID-19. *Int. J. Prod. Econ.* 256, 108728.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108728>
- Bichi, A.A., Talib, R., 2018. Item Response Theory: An Introduction to Latent Trait Models to Test and Item Development. *Int. J. Eval. Res. Educ.* 7, 142.

- <https://doi.org/10.11591/ijere.v7i2.12900>
- Billedeau, D.B., Wilson, J., 2024. Assessing the impact of the sustainable development goals on corporate philanthropy: A study of Canada's leading private sector companies. *Bus. Strateg. Dev.* 7, 1–14. <https://doi.org/10.1002/bsd2.315>
- Birindelli, G., Dell'Atti, S., Iannuzzi, A.P., Savioli, M., 2018. Composition and activity of the board of directors: Impact on ESG performance in the banking system. *Sustain.* 10, 1–20. <https://doi.org/10.3390/su10124699>
- Bodhanwala, S., Bodhanwala, R., 2023. Environmental, social and governance performance: influence on market value in the COVID-19 crisis. *Manag. Decis.* 61, 2442–2466. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2022-1084>
- Bodhanwala, S., Bodhanwala, R., 2018. Does corporate sustainability impact firm profitability? Evidence from India. *Manag. Decis.* 56, 1734–1747. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2017-0381>
- Bofinger, Y., Heyden, K.J., Rock, B., 2022. Corporate social responsibility and market efficiency: Evidence from ESG and misvaluation measures. *J. Bank. Financ.* 134. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106322>
- Boiral, O., 2002. Tacit Knowledge and Environmental Management. *Long Range Plann.* 35, 291–317. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(02\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(02)00047-X)
- Bolis, I., Morioka, S.N., Sznclwar, L.I., 2014. When sustainable development risks losing its meaning. Delimiting the concept with a comprehensive literature review and a conceptual model. *J. Clean. Prod.* 83, 7–20. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.041>
- Bora, K., Sarkar, D., Konwar, K., Payeng, B., Sood, K., Paul, R.K., Datta, R., Das, S., Khare, P., Karak, T., 2019. Disentanglement of the secrets of aluminium in acidophilic tea plant (*Camellia sinensis* L.) influenced by organic and inorganic amendments. *Food Res. Int.* 120, 851–864. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.11.049>
- Borah, S., Das, B.K., Bhattacharjya, B.K., Karnatak, G., Yadav, A.K., Pandit, A., Parida, P.K., Roy, A., Sahoo, A.K., Behera, B.K., Das, A.K., Rabha, N., Priyadarshini, P., 2023. Standardizing Pen Culture of Small Indigenous Fish *Labeo bata* in the Tropical Floodplain Wetland of the North Eastern Region, India: A Step towards Sustainable Fisheries Management. *Sustainability* 15, 4423. <https://doi.org/10.3390/su15054423>
- Borowiec, M.L., Dikow, R.B., Frandsen, P.B., McKeeken, A., Valentini, G., White, A.E., 2022. Deep learning as a tool for ecology and evolution. *Methods Ecol. Evol.* 13, 1640–1660. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13901>

- Borrvalho, J.M., Hernández-Linares, R., Gallardo-Vázquez, D., Choban de Sousa Paiva, I., 2022. Environmental, social and governance disclosure's impacts on earnings management: Family versus non-family firms. *J. Clean. Prod.* 379. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134603>
- Bortolotti, S.L.V., Tezza, R., de Andrade, D.F., Bornia, A.C., de Sousa Júnior, A.F., 2013. Relevance and advantages of using the item response theory. *Qual. Quant.* 47, 2341–2360. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9684-5>
- Bosi, M.K., Lajuni, N., Wellfren, A.C., Lim, T.S., 2022. Sustainability Reporting through Environmental, Social, and Governance: A Bibliometric Review. *Sustain.* 14. <https://doi.org/10.3390/su141912071>
- Bouslah, K., Kryzanowski, L., M'Zali, B., 2013. The impact of the dimensions of social performance on firm risk. *J. Bank. Financ.* 37, 1258–1273. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.12.004>
- Bozeman, J.F., Bozeman, R., Theis, T.L., 2020. Overcoming climate change adaptation barriers: A study on food–energy–water impacts of the average American diet by demographic group. *J. Ind. Ecol.* 24, 383–399. <https://doi.org/10.1111/jiec.12859>
- Braasch, A., Velte, P., 2022. Climate reporting quality following the recommendations of the task force on climate-related financial disclosures: A Focus on the German capital market. *Sustain. Dev.* 2017, 926–940. <https://doi.org/10.1002/sd.2430>
- Bravi, L., Santos, G., Pagano, A., Murrura, F., 2020. Environmental management system according to ISO 14001:2015 as a driver to sustainable development. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 27, 2599–2614. <https://doi.org/10.1002/csr.1985>
- Bravo, F., Reguera-Alvarado, N., 2019. Sustainable development disclosure: Environmental, social, and governance reporting and gender diversity in the audit committee. *Bus. Strateg. Environ.* 28, 418–429. <https://doi.org/10.1002/bse.2258>
- Brescia, V., Esposito, P., Amelio, S., Biancone, P. Pietro, 2023. Rethinking green investment and corporate sustainability: the south European countries experiences during the COVID-19 crisis. *EuroMed J. Bus.* <https://doi.org/10.1108/EMJB-03-2023-0093>
- Brochado, A., Teiga, N., Oliveira-Brochado, F., 2017. The ecological conscious consumer behaviour: are the activists different? *Int. J. Consum. Stud.* 41, 138–146. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12321>
- Bryant, R.L., Wilson, G.A., 1998. Rethinking environmental management. *Prog. Hum. Geogr.* 22, 321–343. <https://doi.org/10.1191/030913298672031592>

- Buniamin, S., 2020. Managers' Perceptions On Stakeholder Power In Relation To Esg Reporting. pp. 139–149. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.12.05.15>
- Cao, C., Man, K., Ge, Y., 2023. Revisiting the Impact of Measurement Quality on Targeted Structural Model Fit Indexes in Structural Equation Modeling. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 30, 458–466. <https://doi.org/10.1080/10705511.2022.2139262>
- Carranza, R., Díaz, E., Martín-Consuegra, D., Fernández-Ferrín, P., 2020. PLS–SEM in business promotion strategies. A multigroup analysis of mobile coupon users using MICOM. *Ind. Manag. Data Syst.* 120, 2349–2374. <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2019-0726>
- Carvalho, M.M., Fleury, A., Lopes, A.P., 2013. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technol. Forecast. Soc. Change* 80, 1418–1437. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.008>
- Casa, A., Bouveyron, C., Erosheva, E., Menardi, G., 2021. Co-clustering of Time-Dependent Data via the Shape Invariant Model. *J. Classif.* 38, 626–649. <https://doi.org/10.1007/s00357-021-09402-8>
- Cavallo, B., 2020. Functional relations and Spearman correlation between consistency indices. *J. Oper. Res. Soc.* 71, 301–311. <https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1516178>
- Cek, K., Eyupoglu, S., 2020. DOES ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE PERFORMANCE INFLUENCE ECONOMIC PERFORMANCE? *J. Bus. Econ. Manag.* 21, 1165–1184. <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.12725>
- Chae, Y., Park, S.G., Park, I., 2019. The relationship between classical item characteristics and item response time on computer-based testing. *Korean J. Med. Educ.* 31, 1–9. <https://doi.org/10.3946/kjme.2019.113>
- Chakraborty, P., Vissoci, J.R.N., Muhumuza, C., Fuller, A.T., Koltai, D.C., Nshemerirwe, S., Haglund, M.M., Kaddumukasa, M.N., 2021. Validity of the Personal Impact of Epilepsy Scale (PIES) in patients with epilepsy in Uganda. *Epilepsy Behav.* 114, 107303. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107303>
- Chalmers, R.P., 2012. Mirt: A multidimensional item response theory package for the R environment. *J. Stat. Softw.* 48. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i06>
- Chan, C.W., Wong, F.K.Y., Yeung, S.M., Sum, F., 2016. Holistic Health Status Questionnaire: Developing a measure from a Hong Kong Chinese population. *Health Qual. Life Outcomes* 14, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0416-8>
- Cheah, J.-H., Amaro, S., Roldán, J.L., 2023. Multigroup analysis of more than two groups in

- PLS-SEM: A review, illustration, and recommendations. *J. Bus. Res.* 156, 113539.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113539>
- Chen, D., Lu, D., Tian, M., He, S., Wang, S., Tian, J., Cai, C., Li, X., 2013. Towards energy-efficient parallel analysis of neural signals. *Cluster Comput.* 16, 39–53.  
<https://doi.org/10.1007/s10586-011-0175-6>
- Chevrollier, N., Zhang, J., van Leeuwen, T., Nijhof, A., 2020. The predictive value of strategic orientation for ESG performance over time. *Corp. Gov. Int. J. Bus. Soc.* 20, 123–142. <https://doi.org/10.1108/CG-03-2019-0105>
- Chin, W., Cheah, J.-H., Liu, Y., Ting, H., Lim, X.-J., Cham, T.H., 2020. Demystifying the role of causal-predictive modeling using partial least squares structural equation modeling in information systems research. *Ind. Manag. Data Syst.* 120, 2161–2209.  
<https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2019-0529>
- Chodnicka-Jaworska, P., 2022. Environmental, Social, and Governance Impact on Energy Sector Default Risk—Long-Term Issuer Credit Ratings Perspective. *Front. Energy Res.* 10, 1–19. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.817679>
- Choudhary, P., Pawar, N.M., Velaga, N.R., Pawar, D.S., 2020. Overall performance impairment and crash risk due to distracted driving: A comprehensive analysis using structural equation modelling. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 74, 120–138.  
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.08.018>
- Cicchello, A.F., Marrazza, F., Perdichizzi, S., 2023. Non-financial disclosure regulation and environmental, social, and governance (ESG) performance: The case of EU and US firms. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 1121–1128.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2408>
- Cicchello, A.F., Marrazza, F., Perdichizzi, S., 2022. Non-financial disclosure regulation and environmental, social, and governance (ESG) performance: The case of EU and US firms. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–8. <https://doi.org/10.1002/csr.2408>
- Cinelli, M., Coles, S.R., Kirwan, K., 2014. Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. *Ecol. Indic.* 46, 138–148.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.06.011>
- Clarkson, M.E., 1995. A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance. *Acad. Manag. Rev.* 20, 92–117.  
<https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271994>
- Clementino, E., Perkins, R., 2021. How Do Companies Respond to Environmental, Social and

- Governance (ESG) ratings? Evidence from Italy. *J. Bus. Ethics* 171, 379–397.  
<https://doi.org/10.1007/s10551-020-04441-4>
- Conca, L., Manta, F., Morrone, D., Toma, P., 2021. The impact of direct environmental, social, and governance reporting: Empirical evidence in European-listed companies in the agri-food sector. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 1080–1093.  
<https://doi.org/10.1002/bse.2672>
- Confetto, M.G., Covucci, C., 2021. A taxonomy of sustainability topics: a guide to set the corporate sustainability content on the web. *TQM J.* 33, 106–130.  
<https://doi.org/10.1108/TQM-06-2020-0134>
- Correia, L.M.A. de M., da Silva, J.M.N., dos Santos Leite, W.K., Lucas, R.E.C., Colaço, G.A., 2022. A multicriteria decision model to rank workstations in a footwear industry based on a FITradeoff-ranking method for ergonomics interventions. *Oper. Res.* 22, 3335–3371. <https://doi.org/10.1007/s12351-021-00671-0>
- Cozzi, A., Magni, V., Zanardo, M., Schiaffino, S., Sardanelli, F., 2022. Contrast-enhanced Mammography: A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Performance. *Radiology* 302, 568–581. <https://doi.org/10.1148/radiol.211412>
- Crace, L., Gehman, J., 2022. What Really Explains ESG Performance? Disentangling the Asymmetrical Drivers of the Triple Bottom Line. *Organ. Environ.* 108602662210794.  
<https://doi.org/10.1177/10860266221079408>
- Crisóstomo, V.L., Freire, F. de S., Freitas, M.R.D.O., 2019. Determinants of corporate sustainability performance – evidence from Brazilian panel data. *Soc. Responsib. J.* 16, 1053–1072. <https://doi.org/10.1108/SRJ-04-2018-0102>
- Cronbach, L.J., 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16, 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Cuenca-Soto, N., Martínez-Muñoz, L.F., Chiva-Bartoll, O., Santos-Pastor, M.L., 2023. Environmental sustainability and social justice in Higher Education: a critical (eco)feminist service-learning approach in sports sciences. *Teach. High. Educ.* 28, 1057–1076. <https://doi.org/10.1080/13562517.2023.2197110>
- Czyżewski, B., Prędkie, A., Brelik, A., 2024. Importance of women empowerment for eco-efficiency of small farms in the context of other social factors: Building sustainable agriculture in <sc>Central</sc> and <sc>Eastern European</sc> countries. *Sustain. Dev.* 1–17. <https://doi.org/10.1002/sd.2989>
- da Silva, J.G., da Silva, J.M.N., Bispo, L.G.M., de Souza, D.S.F., Serafim, R.S., Torres,

- M.G.L., Leite, W.K.D.S., Vieira, E.M. de A., 2023. Construction of a Musculoskeletal Discomfort Scale for the Lower Limbs of Workers: An Analysis Using the Multigroup Item Response Theory. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 20.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph20075307>
- Da Silva, J.M.N., Gontijo, L.A., Bornia, A.C., Silva, L.B. da, Leite, W.K. dos S., Vieira, E.M. de A., Torres, M.G.L., 2020. Construction of an osteomuscular discomfort scale for the upper region of the body of footwear industry workers. *Int. J. Ind. Ergon.* 80.  
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103048>
- da Silva Junior, S.H.A., Vasconcelos, A.G.G., Griep, R.H., Rotenberg, L., 2011. Validade e confiabilidade do índice de capacidade para o trabalho (ICT) em trabalhadores de enfermagem. *Cad. Saude Publica* 27, 1077–1087. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000600005>
- Da Silva Nunes, C.H.S., Primi, R., Nunes, M.F.O., Muniz, M., Da Cunha, T.F., Couto, G., 2008. Teoria de Resposta ao Item para otimização de escalas tipo likert- um exemplo de aplicação. *Rev. Iberoam. Diagnostico y Eval. Psicol.* 1, 51–79.
- Dai, Y., Solangi, Y.A., 2023. Evaluating and Prioritizing the Green Infrastructure Finance Risks for Sustainable Development in China. *Sustainability* 15, 7068.  
<https://doi.org/10.3390/su15097068>
- Dalbeth, N., Zhong, C.S., Grainger, R., Khanna, D., Khanna, P.P., Singh, J.A., McQueen, F.M., Taylor, W.J., 2014. Outcome measures in acute gout: A systematic literature review. *J. Rheumatol.* 41, 558–568. <https://doi.org/10.3899/jrheum.131244>
- Danks, N.P., Sharma, P.N., Sarstedt, M., 2020. Model selection uncertainty and multimodel inference in partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *J. Bus. Res.* 113, 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.019>
- Das, A., Koundinya, A.V. V., Pandit, M.K., Layek, S., Pal, S., 2018. Interrelationship and multivariate analysis of floral and fruit attributes in brinjal. *Indian J. Hortic.* 75, 625.  
<https://doi.org/10.5958/0974-0112.2018.00104.4>
- Dash, G., Paul, J., 2021. CB-SEM vs PLS-SEM methods for research in social sciences and technology forecasting. *Technol. Forecast. Soc. Change* 173, 121092.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121092>
- de Almeida Filho, A.T., Clemente, T.R.N., Morais, D.C., de Almeida, A.T., 2018. Preference modeling experiments with surrogate weighting procedures for the PROMETHEE method. *Eur. J. Oper. Res.* 264, 453–461. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.006>

- de Gilder, D., Schuyt, T.N.M., Breedijk, M., 2005. Effects of an Employee Volunteering Program on the Work Force: The ABN-AMRO Case. *J. Bus. Ethics* 61, 143–152. <https://doi.org/10.1007/s10551-005-7101-x>
- De Masi, S., Słomka-Gołębiowska, A., Becagli, C., Paci, A., 2021. Toward sustainable corporate behavior: The effect of the critical mass of female directors on environmental, social, and governance disclosure. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 1865–1878. <https://doi.org/10.1002/bse.2721>
- de Oliveira, U.R., Menezes, R.P., Fernandes, V.A., 2023. A systematic literature review on corporate sustainability: contributions, barriers, innovations and future possibilities, *Environment, Development and Sustainability*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02933-7>
- Dejaegere, G., De Smet, Y., 2023. PROMETHEE  $\gamma$ : A new PROMETHEE based method for partial ranking based on valued coalitions of monocriterion net flow scores. *J. Multi-Criteria Decis. Anal.* 30, 147–160. <https://doi.org/10.1002/mcda.1805>
- Demeyer, S., Fischer, N., Saporta, G., 2010. Contributions to Bayesian Structural Equation Modeling, in: Lechevallier, Y., Saporta, G. (Eds.), *Proceedings of COMPSTAT'2010*. Physica-Verlag HD, Heidelberg, pp. 469–476. [https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2604-3\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2604-3_46)
- Dempere, J., Abdalla, S., 2023. The Impact of Women's Empowerment on the Corporate Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure. *Sustainability* 15, 8173. <https://doi.org/10.3390/su15108173>
- Derqui, B., 2020. Towards sustainable development: Evolution of corporate sustainability in multinational firms. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 27, 2712–2723. <https://doi.org/10.1002/csr.1995>
- Dhanda, U., Shrotryia, V.K., 2021. Corporate sustainability: the new organizational reality. *Qual. Res. Organ. Manag. An Int. J.* 16, 464–487. <https://doi.org/10.1108/QROM-01-2020-1886>
- Di Fabio, A., Peiró, J., 2018. Human Capital Sustainability Leadership to Promote Sustainable Development and Healthy Organizations: A New Scale. *Sustainability* 10, 2413. <https://doi.org/10.3390/su10072413>
- Diaz-Fernandez, M., Lopez-Cabrales, A., Valle-Cabrera, R., 2024. Sustainable strategies, employee competencies and social outcomes: are they aligned? *Int. J. Manpow.* <https://doi.org/10.1108/IJM-02-2023-0066>

- Dincă, M.S., Vezeteu, C.-D., Dincă, D., 2022. The relationship between ESG and firm value. Case study of the automotive industry. *Front. Environ. Sci.* 10, 1–10.  
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1059906>
- Direct, S., 2020. Science Direct Advertisement. *Clin. Microbiol. Newsl.* 42, 201.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinmicnews.2020.12.002>
- Dmuchowski, P., Dmuchowski, W., Baczevska-Dąbrowska, A.H., Gworek, B., 2023. Environmental, social, and governance (ESG) model; impacts and sustainable investment – Global trends and Poland’s perspective. *J. Environ. Manage.* 329.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117023>
- Dogru, T., Akyildirim, E., Cepni, O., Ozdemir, O., Sharma, A., Yilmaz, M.H., 2022. The effect of environmental, social and governance risks. *Ann. Tour. Res.* 95, 103432.  
<https://doi.org/10.1016/j.annals.2022.103432>
- Donadon, M.F., Chagas, M.H.N., Apolinário-Da-silva, T.D., Okino, E.T.K., Hallak, J.E.C., Nicoletti, Ê.A., Pereira-Lima, K., Degan, E.A., Santos, R.G., Machado-De-sousa, J.P., Simei, J.L.Q., Oliveira, L.M., Pontes, H.M., Osório, F.L., 2020. Cross-cultural adaptation of the internet gaming disorder scale – short form (IGDS9-SF) to the Brazilian context. *Trends Psychiatry Psychother.* 42, 262–266.  
<https://doi.org/10.1590/2237-6089-2019-0032>
- Dong, D., Jin, J., Oerlemans, S., Yu, S., Yang, S., Zhu, J., Xu, R.H., 2020. Validation of the Chinese EORTC chronic lymphocytic leukaemia module - Application of classical test theory and item response theory. *Health Qual. Life Outcomes* 18, 1–13.  
<https://doi.org/10.1186/s12955-020-01341-z>
- Du, M., Chai, S., Li, S., Sun, Z., 2022. How Environmental Regulation Affects Green Investment of Heavily Polluting Enterprises: Evidence from Steel and Chemical Industries in China. *Sustainability* 14, 11971. <https://doi.org/10.3390/su141911971>
- Du Rietz, S., 2018. Information vs knowledge: Corporate accountability in environmental, social, and governance issues. *Accounting, Audit. Account. J.* 31, 586–607.  
<https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2013-1198>
- Duggan, K.A., McDevitt, E.A., Whitehurst, L.N., Mednick, S.C., 2018. To Nap, Perchance to DREAM: A Factor Analysis of College Students’ Self-Reported Reasons for Napping. *Behav. Sleep Med.* 16, 135–153. <https://doi.org/10.1080/15402002.2016.1178115>
- Durmaz, Y., Fidanoğlu, A., 2022. The regulatory role of sustainable product design media and environmental performance in the impact of the Covid-19 epidemic on corporate

- sustainability: an application in Turkey. *Environ. Dev. Sustain.*  
<https://doi.org/10.1007/s10668-022-02742-4>
- Edeh, E., Lo, W.-J., Khojasteh, J., 2023. Review of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 30, 165–167. <https://doi.org/10.1080/10705511.2022.2108813>
- Ekanayake, A., Rajapaksha, A.U., Hewawasam, C., Anand, U., Bontempi, E., Kurwadkar, S., Biswas, J.K., Vithanage, M., 2023. Environmental challenges of COVID-19 pandemic: resilience and sustainability – A review. *Environ. Res.* 216, 114496.  
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114496>
- Ekundayo, T.C., Swalaha, F.M., Ijabadeniyi, O.A., 2023. Global and regional prevalence of *Helicobacter pylori* in drinking waters: A sustainable, human development and socio-demographic indices based meta-regression-modelling. *Sci. Total Environ.* 861, 160633.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160633>
- Ellili, N.O.D., 2023. Impact of corporate governance on environmental, social, and governance disclosure: Any difference between financial and <sc>non-financial</sc> companies? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 858–873.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2393>
- Embretson, S.E., Reise, S.P., 2000. *Item Response Theory for Psychologists.*  
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781410605269>
- Esch, M., Schulze, M., Wald, A., 2019. The dynamics of financial information and non-financial environmental, social and governance information in the strategic decision-making process. *J. Strateg. Manag.* 12, 314–329. <https://doi.org/10.1108/JSMA-05-2018-0043>
- Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M. ángeles, Ferrero-Ferrero, I., Rivera-Lirio, J.M., Muñoz-Torres, M.J., 2019. Rating the raters: Evaluating how ESG rating agencies integrate sustainability principles. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/su11030915>
- Espinoza Pérez, A.T., Vásquez, Ó.C., 2023. How to Measure Sustainability in the Supply Chain Design: An Integrated Proposal from an Extensive and Systematic Literature Review. *Sustainability* 15, 7138. <https://doi.org/10.3390/su15097138>
- Esquer-Peralta, J., Velazquez, L., Munguia, N., 2008. Perceptions of core elements for sustainability management systems (SMS). *Manag. Decis.* 46, 1027–1038.  
<https://doi.org/10.1108/00251740810890195>
- Fairclough, R., Thelwall, M., 2022. Questionnaires mentioned in academic research 1996–

- 2019: Rapid increase but declining citation impact. *Learn. Publ.* 35, 241–252.  
<https://doi.org/10.1002/leap.1417>
- Fakih, K., Assaker, G., Assaf, A.G., Hallak, R., 2016. Does restaurant menu information affect customer attitudes and behavioral intentions? A cross-segment empirical analysis using PLS-SEM. *Int. J. Hosp. Manag.* 57, 71–83.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2016.06.002>
- Falco, S.E. De, Scandurra, G., Thomas, A., 2021. How stakeholders affect the pursuit of the Environmental, Social, and Governance. Evidence from innovative small and medium enterprises. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 28, 1528–1539.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2183>
- Fayyaz, U., Jalal, R.N., Venditti, M., Minguez-Vera, A., 2023. Diverse boards and firm performance: The role of environmental, social and governance disclosure. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 1457–1472. <https://doi.org/10.1002/csr.2430>
- Feng, G.F., Long, H., Wang, H.J., Chang, C.P., 2022. Environmental, social and governance, corporate social responsibility, and stock returns: What are the short- and long-Run relationships? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 29, 1884–1895.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2334>
- Ferraro, M.B., Giordani, P., Vantaggi, B., Gagolewski, M., Gil, M.Á., Grzegorzewski, P., Hryniewicz, O., 2017. An Empirical Analysis of the Coherence Between Fuzzy Rating Scale- and Likert Scale-Based Responses to Questionnaires. *Adv. Intell. Syst. Comput.* 456, 329–337. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42972-4>
- Forza, C., 2002. Survey research in operations management: A process-based perspective. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 22, 152–194. <https://doi.org/10.1108/01443570210414310>
- Foster, D., Masso, M., Osila, L., 2021. Work accommodations and sustainable working: The role of social partners and industrial relations in the employment of disabled and older people in Estonia, Hungary and Poland. *Eur. J. Ind. Relations* 27, 149–165.  
<https://doi.org/10.1177/0959680120971896>
- Friede, G., 2019. Why don't we see more action? A metasynthesis of the investor impediments to integrate environmental, social, and governance factors. *Bus. Strateg. Environ.* 28, 1260–1282. <https://doi.org/10.1002/bse.2346>
- Fuadah, L.L., Mukhtaruddin, M., Andriana, I., Arisman, A., 2022. The Ownership Structure, and the Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure, Firm Value and Firm Performance: The Audit Committee as Moderating Variable. *Economies* 10, 314.

- <https://doi.org/10.3390/economies10120314>
- Gallucci, C., Santulli, R., Lagasio, V., 2022. The conceptualization of environmental, social and governance risks in portfolio studies A systematic literature review. *Socioecon. Plann. Sci.* 84, 101382. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101382>
- Gangi, F., Daniele, L.M., Varrone, N., Vicentini, F., Coscia, M., 2021. Equity mutual funds' interest in the environmental, social and governance policies of target firms: Does gender diversity in management teams matter? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 28, 1018–1031. <https://doi.org/10.1002/csr.2102>
- Gangi, F., Varrone, N., Daniele, L.M., Coscia, M., 2022. Mainstreaming socially responsible investment: Do environmental, social and governance ratings of investment funds converge? *J. Clean. Prod.* 353, 131684. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131684>
- Gao, J., Chu, D., Zheng, J., Ye, T., 2022. Environmental, social and governance performance: Can it be a stock price stabilizer? *J. Clean. Prod.* 379, 134705. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134705>
- García-Amate, A., Ramírez-Orellana, A., Rojo-Ramírez, A.A., Casado-Belmonte, M.P., 2023. Do ESG controversies moderate the relationship between CSR and corporate financial performance in oil and gas firms? *Humanit. Soc. Sci. Commun.* 10, 749. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02256-y>
- Garcia, A.S., Mendes-Da-Silva, W., Orsato, R., 2017. Sensitive industries produce better ESG performance: Evidence from emerging markets. *J. Clean. Prod.* 150, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.180>
- Garcia, A.S., Orsato, R.J., 2020. Testing the institutional difference hypothesis: A study about environmental, social, governance, and financial performance. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 3261–3272. <https://doi.org/10.1002/bse.2570>
- Garfield, E., Morman, E.T., 1981. Citation Indexing: Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities ., *Isis*. <https://doi.org/10.1086/352799>
- Garmy, P., Berg, A., Clausson, E.K., Hagell, P., Jakobsson, U., 2017. Psychometric analysis of the Salutogenic Health Indicator Scale (SHIS) in adolescents. *Scand. J. Public Health* 45, 253–259. <https://doi.org/10.1177/1403494816680801>
- Ge, J., Ngo, L.P., Kaushal, S., Tay, I.J., Thadhani, E., Kay, J.E., Mazzucato, P., Chow, D.N., Fessler, J.L., Weingeist, D.M., Sobol, R.W., Samson, L.D., Floyd, S.R., Engelward, B.P., 2021. CometChip enables parallel analysis of multiple DNA repair activities. *DNA Repair (Amst)*. 106, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.dnarep.2021.103176>

- Gebhardt, M., Thun, T.W., Seefloth, M., Zülch, H., 2022. Managing sustainability—Does the integration of environmental, social and governance key performance indicators in the internal management systems contribute to companies' environmental, social and governance performance? *Bus. Strateg. Environ.* 2175–2192.  
<https://doi.org/10.1002/bse.3242>
- Gelderman, C.J., van Hal, L., Lambrechts, W., Schijns, J., 2021. The impact of buying power on corporate sustainability - The mediating role of suppliers' traceability data. *Clean. Environ. Syst.* 3, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100040>
- Ghansah, F.A., Chen, J., Lu, W., 2022. Developing a user perception model for smart living: A partial least squares structural equation modelling approach. *Build. Environ.* 222, 109399. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109399>
- Gholami, A., Sands, J., Rahman, H.U., 2022. Environmental, Social and Governance Disclosure and Value Generation: Is the Financial Industry Different? *Sustain.* 14. <https://doi.org/10.3390/su14052647>
- Gil-Guirado, S., Cantos, J.O., Pérez-Morales, A., Barriendos, M., 2021. The risk is in the detail: Historical cartography and a hermeneutic analysis of historical floods in the city of murcia. *Geogr. Res. Lett.* 47, 183–219. <https://doi.org/10.18172/cig.4863>
- Gond, J.P., Grubnic, S., Herzig, C., Moon, J., 2012. Configuring management control systems: Theorizing the integration of strategy and sustainability. *Manag. Account. Res.* 23, 205–223. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2012.06.003>
- Gonzalez-Urango, H., Mu, E., Ujwary-Gil, A., Florek-Paszowska, A., 2024. Analytic network process in economics, finance and management: Contingency factors, current trends and further research. *Expert Syst. Appl.* 237, 121415.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121415>
- Goodboy, A.K., Martin, M.M., 2020. Omega over alpha for reliability estimation of unidimensional communication measures. *Ann. Int. Commun. Assoc.* 44, 422–439.  
<https://doi.org/10.1080/23808985.2020.1846135>
- Gorter, R., Fox, J.P., Eekhout, I., Heymans, M.W., Twisk, J.W.R., 2020. Missing item responses in latent growth analysis: Item response theory versus classical test theory. *Stat. Methods Med. Res.* 29, 996–1014. <https://doi.org/10.1177/0962280219897706>
- Grapov, D., Newman, J.W., 2012. imDEV: a graphical user interface to R multivariate analysis tools in Microsoft Excel. *Bioinformatics* 28, 2288–2290.  
<https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts439>

- Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., Torrisi, G., 2021. The ordinal input for cardinal output approach of non-compensatory composite indicators: the PROMETHEE scoring method. *Eur. J. Oper. Res.* 288, 225–246. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.05.036>
- Grisolia, G., Lucia, U., Torchio, M.F., 2022. Sustainable Development and Workers Ability: Considerations on the Education Index in the Human Development Index. *Sustainability* 14, 8372. <https://doi.org/10.3390/su14148372>
- Guini, F., El Barkany, A., Jabri, A., Irhirane, E.H., 2018. An Approach for the Evaluation of a Product's Process Planning during the Design Phase through a Group Multi-Criteria Decision-Making. *Int. J. Eng. Res. Africa* 38, 154–162. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.38.154>
- Guisset, S., Martin, M., Govaerts, B., 2019. Comparison of PARAFASCA, AComDim, and AMOPLS approaches in the multivariate GLM modelling of multi-factorial designs. *Chemom. Intell. Lab. Syst.* 184, 44–63. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2018.11.006>
- Gündoğdu, H.G., Aytekin, A., Toptancı, Ş., Korucuk, S., Karamaşa, Ç., 2023a. Environmental, social, and governance risks and environmentally sensitive competitive strategies: A case study of a multinational logistics company. *Bus. Strateg. Environ.* 1–33. <https://doi.org/10.1002/bse.3398>
- Gündoğdu, H.G., Aytekin, A., Toptancı, Ş., Korucuk, S., Karamaşa, Ç., 2023b. Environmental, social, and governance risks and environmentally sensitive competitive strategies: A case study of a multinational logistics company. *Bus. Strateg. Environ.* 1–33. <https://doi.org/10.1002/bse.3398>
- Habib, A.M., 2023. Does real earnings management affect a firm's environmental, social, and governance (ESG), financial performance, and total value? A moderated mediation analysis. *Environ. Dev. Sustain.* 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03809-6>
- Hair, Jr., J.F., Sarstedt, M., Matthews, L.M., Ringle, C.M., 2016. Identifying and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS: part I – method. *Eur. Bus. Rev.* 28, 63–76. <https://doi.org/10.1108/EBR-09-2015-0094>
- Hair, J., Hollingsworth, C.L., Randolph, A.B., Chong, A.Y.L., 2017. An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research. *Ind. Manag. Data Syst.* 117, 442–458. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2016-0130>
- Hair, J.F., Howard, M.C., Nitzl, C., 2020. Assessing measurement model quality in PLS-SEM using confirmatory composite analysis. *J. Bus. Res.* 109, 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.069>

- Hair, J.F., Sarstedt, M., Pieper, T.M., Ringle, C.M., 2012. The Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Strategic Management Research: A Review of Past Practices and Recommendations for Future Applications. *Long Range Plann.* 45, 320–340. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2012.09.008>
- Hair, J.F.J., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Joseph F. Hair, J., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., 1998. *MULTIVARIATE DATA ANALYSIS*, 7th ed, Prentice hall. PEARSON, San Francisco, NY. <https://doi.org/10.2307/1266874>
- Hallgren, K.A., McCabe, C.J., King, K.M., Atkins, D.C., 2019. Beyond path diagrams: Enhancing applied structural equation modeling research through data visualization. *Addict. Behav.* 94, 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.08.030>
- Hamaker, E.L., Dolan, C. V., Molenaar, P.C.M., 2002. On the Nature of SEM Estimates of ARMA Parameters. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 9, 347–368. [https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0903\\_3](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0903_3)
- Hammouri, H., Almomani, F., Abdel Muhsen, R., Abughazzi, A., Daghmash, R., Abudayah, A., Hasan, I., Alzein, E., 2022. Lifestyle Variations during and after the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study of Diet, Physical Activities, and Weight Gain among the Jordanian Adult Population. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 1346. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031346>
- Harasheh, M., Provasi, R., 2023. A need for assurance: Do internal control systems integrate environmental, social, and governance factors? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 384–401. <https://doi.org/10.1002/csr.2361>
- Harjoto, M.A., Wang, Y., 2020. Board of directors network centrality and environmental, social and governance (ESG) performance. *Corp. Gov.* 20, 965–985. <https://doi.org/10.1108/CG-10-2019-0306>
- Haroz, E.E., Kane, J.C., Nguyen, A.J., Bass, J.K., Murray, L.K., Bolton, P., 2020. When less is more: reducing redundancy in mental health and psychosocial instruments using Item Response Theory. *Glob. Ment. Heal.* 7, e3. <https://doi.org/10.1017/gmh.2019.30>
- Harpe, S.E., 2015. How to analyze Likert and other rating scale data. *Curr. Pharm. Teach. Learn.* 7, 836–850. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
- Harun, M.D., Hogset, H., Mwesiumo, D., 2023. Dynamic capabilities and sustainability performance: Exploring the moderating role of environmental dynamism in the Norwegian fishing industry. *Sustain. Dev.* 1–20. <https://doi.org/10.1002/sd.2536>
- Harymawan, I., Nasih, M., Agustia, D., Putra, F.K.G., Djajadikerta, H.G., 2022. Investment

- efficiency and environmental, social, and governance reporting: Perspective from corporate integration management. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 29, 1186–1202. <https://doi.org/10.1002/csr.2263>
- He, R., Chen, X., Chen, C., Zhai, J., Cui, L., 2021. Environmental, social, and governance incidents and bank loan contracts. *Sustain.* 13, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13041885>
- Heinz, A., Sischka, P.E., Catunda, C., Cosma, A., García-Moya, I., Lyyra, N., Kaman, A., Ravens-Sieberer, U., Pickett, W., 2022. Item response theory and differential test functioning analysis of the HBSC-Symptom-Checklist across 46 countries. *BMC Med. Res. Methodol.* 22, 1–24. <https://doi.org/10.1186/s12874-022-01698-3>
- Henseler, J., Ringle, C.M., Sarstedt, M., 2016. Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *Int. Mark. Rev.* 33, 405–431. <https://doi.org/10.1108/IMR-09-2014-0304>
- Henson, J.M., Reise, S.P., Kim, K.H., 2007. Detecting Mixtures From Structural Model Differences Using Latent Variable Mixture Modeling: A Comparison of Relative Model Fit Statistics. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 14, 202–226. <https://doi.org/10.1080/10705510709336744>
- Herghiligiu, I.V., Robu, I.B., Pislaru, M., Vilcu, A., Asandului, A.L., Avasilcai, S., Balan, C., 2019. Sustainable environmental management system integration and business performance: A balance assessment approach using fuzzy logic. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/su11195311>
- Herman, E., Zsido, K.-E., Fenyves, V., 2022. Cluster Analysis with K-Mean versus K-Medoid in Financial Performance Evaluation. *Appl. Sci.* 12, 7985. <https://doi.org/10.3390/app12167985>
- Hernandez-Nieto, R., 2002. Contributions To Statistical Analysis: The Coefficients of Proportional Variance, Content Validity and Kappa. Mérida: Los Andes University Press.
- Hieu, V.M., Hai, N.T., 2022. The role of environmental, social, and governance responsibilities and economic development on achieving the SDGs: evidence from BRICS countries. *Econ. Res. Istraživanja* 0, 1–23. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2022.2086598>
- Hirway, I., 2023. Work and Workers in India: Moving towards Inclusive and Sustainable Development. *Indian J. Labour Econ.* 66, 371–393. <https://doi.org/10.1007/s41027-023-00439-4>

- Hosan, S., Karmaker, S.C., Rahman, M.M., Chapman, A.J., Saha, B.B., 2022. Dynamic links among the demographic dividend, digitalization, energy intensity and sustainable economic growth: Empirical evidence from emerging economies. *J. Clean. Prod.* 330, 129858. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129858>
- Hu, H., Liu, J., Zhang, X., Fang, M., 2023. An Effective and Adaptable K-means Algorithm for Big Data Cluster Analysis. *Pattern Recognit.* 139, 109404. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2023.109404>
- Huang, C.-J., Ke, W.-C., Chiang, R.P.-Y., Jhong, Y.-C., 2023. Which of environmental, social, and governance pillars can improve merger and acquisition performance? *J. Clean. Prod.* 398, 136475. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136475>
- Huang, Danny Zhao Xiang, 2021. An integrated theory of the firm approach to environmental, social and governance performance. *Account. Financ.* <https://doi.org/10.1111/acfi.12832>
- Huang, Danny Z.X., 2021. Environmental, social and governance (ESG) activity and firm performance: a review and consolidation. *Account. Financ.* 61, 335–360. <https://doi.org/10.1111/acfi.12569>
- Hügel, S., Kreutzer, M., 2020. The Impact of Organisational Slack on Innovative Work Behaviour: How do Top Managers and Employees Differ? *Int. J. Innov. Manag.* 24, 2050022. <https://doi.org/10.1142/S136391962050022X>
- Hult, G.T.M., Hair, J.F., Proksch, D., Sarstedt, M., Pinkwart, A., Ringle, C.M., 2018. Addressing Endogeneity in International Marketing Applications of Partial Least Squares Structural Equation Modeling. *J. Int. Mark.* 26, 1–21. <https://doi.org/10.1509/jim.17.0151>
- Hunter, J.E., Schmidt, F.L., Jackson, G.B., 1986. Meta-Analysis: Cumulating Research Findings Across Studies. *Educ. Res.* 15, 20–21. <https://doi.org/10.3102/0013189X015008020>
- Hurtz, G.M., 2022. Xcalibre Item Parameter Calibration Software for Item Response Theory and Rasch Models. *Meas. Interdiscip. Res. Perspect.* 20, 257–279. <https://doi.org/10.1080/15366367.2022.2026736>
- Huynh, T.T.G., Luu, T.D., Phung, T.T., 2021. A fuzzy-set approach for multiple criteria decision making in sustainable consumption of organic food. *Decis. Sci. Lett.* 10, 291–300. <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2021.3.001>
- Iantovics, L.B., Rotar, C., Morar, F., 2019. Survey on establishing the optimal number of

- factors in exploratory factor analysis applied to data mining. *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.* 9, 1–20. <https://doi.org/10.1002/widm.1294>
- Ibáñez- Forés, V., Martínez-Sánchez, V., Valls-Val, K., Bovea, M.D., 2022. Sustainability reports as a tool for measuring and monitoring the transition towards the circular economy of organisations: Proposal of indicators and metrics. *J. Environ. Manage.* 320, 115784. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115784>
- Islam, R., Nazifa, T.H., Mohamed, S.F., 2021. Evaluation of facilities management sustainable parameters for improving operational efficiency. *Int. J. Constr. Manag.* 21, 538–554. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1571750>
- Jaeger, L., Eckhardt, A., Kroenung, J., 2021. The role of deterrability for the effect of multi-level sanctions on information security policy compliance: Results of a multigroup analysis. *Inf. Manag.* 58, 103318. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103318>
- Jagani, S., Deng, X., Hong, P.C., Mashhadi Nejad, N., 2024. Adopting sustainability business models for value creation and delivery: an empirical investigation of manufacturing firms. *J. Manuf. Technol. Manag.* 35, 360–382. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2023-0099>
- Jahanger, A., Hossain, M.R., Awan, A., Sunday Adebayo, T., Zubair Chishti, M., 2023a. Linking tourist’s footprint and environmental tragedy through transportation, globalization and energy choice in BIMSTEC region: Directions for a sustainable solution using novel GMM-PVAR approach. *J. Environ. Manage.* 345, 118551. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118551>
- Jahanger, A., Ozturk, I., Onwe, J.C., Ogwu, S.O., Hossain, M.R., Awad Abdallah, A., 2023b. Do pro-environmental interventions matter in restoring environmental sustainability? Unveiling the role of environmental tax, green innovation and air transport in G-7 nations. *Gondwana Res.* 127, 165–181. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.07.010>
- Jain, K., Tripathi, P.S., 2023. Mapping the environmental, social and governance literature: a bibliometric and content analysis. *J. Strateg. Manag.* 2004. <https://doi.org/10.1108/JSMA-05-2022-0092>
- Jeon, M.-J., Kim, S.-Y., 2021. Performance of Second-Order Latent Growth Model Under Partial Longitudinal Measurement Invariance: A Comparison of Two Scaling Approaches. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 28, 261–277. <https://doi.org/10.1080/10705511.2020.1783270>

- Ji, L., Sun, Y., Liu, J., Chiu, Y., 2022. Environmental, social, and governance (ESG) and market efficiency of China's commercial banks under market competition. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 30, 24533–24552. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23742-x>
- Jiang, S., Xiao, J., Wang, C., 2022. On-the-fly parameter estimation based on item response theory in item-based adaptive learning systems. *Behav. Res. Methods.* <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01953-x>
- Jiang, Y., Ni, H., Ni, Y., Guo, X., 2023. Assessing environmental, social, and governance performance and natural resource management policies in China's dual carbon era for a green economy. *Resour. Policy* 85, 104050. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104050>
- Jie, H., Zaman, S., Zaman, Q. uz, Shah, A.H., Lou, J., 2023. A pathway to a sustainable future: Investigating the contribution of technological innovations, clean energy, and Women's empowerment in mitigating global environmental challenges. *J. Clean. Prod.* 421, 138499. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138499>
- Jin, M., Kim, B., 2022a. The Effects of ESG Activity Recognition of Corporate Employees on Job Performance: The Case of South Korea. *J. Risk Financ. Manag.* 15. <https://doi.org/10.3390/jrfm15070316>
- Jin, M., Kim, B., 2022b. Effects of ESG Activity Recognition Factors on Innovative Organization Culture, Job Crafting, and Job Performance. *Adm. Sci.* 12. <https://doi.org/10.3390/admsci12040127>
- Jonwall, R., Gupta, S., Pahuja, S., 2023. Socially responsible investment behavior: a study of individual investors from India. *Rev. Behav. Financ.* 15, 865–888. <https://doi.org/10.1108/RBF-05-2021-0099>
- Kajtazi, K., Rexhepi, G., Sharif, A., Ozturk, I., 2023. Business model innovation and its impact on corporate sustainability. *J. Bus. Res.* 166, 114082. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114082>
- Kapil, S., Rawal, V., 2023. Sustainable investment and environmental, social, and governance investing: A bibliometric and systematic literature review. *Bus. Ethics, Environ. Responsib.* 32, 1429–1451. <https://doi.org/10.1111/beer.12588>
- Karlsson, N.P.E., 2019. Business models and business cases for financial sustainability: Insights on corporate sustainability in the Swedish farm-based biogas industry. *Sustain. Prod. Consum.* 18, 115–129. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.01.005>
- Kaya, A., Pamucar, D., Gürler, H.E., Ozcalici, M., 2024. Determining the financial

- performance of the firms in the Borsa Istanbul sustainability index: integrating multi criteria decision making methods with simulation. *Financ. Innov.* 10, 21.  
<https://doi.org/10.1186/s40854-023-00512-3>
- Kermarrec, G., Jain, A., Schon, S., 2022. Kalman Filter and Correlated Measurement Noise: The Variance Inflation Factor. *IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst.* 58, 766–780.  
<https://doi.org/10.1109/TAES.2021.3103564>
- Kesteren, E.-J. van, Kievit, R.A., 2021. Exploratory factor analysis with structured residuals for brain network data. *Netw. Neurosci.* 5, 1–27. [https://doi.org/10.1162/netn\\_a\\_00162](https://doi.org/10.1162/netn_a_00162)
- Khaled, R., Ali, H., Mohamed, E.K.A., 2021. The Sustainable Development Goals and corporate sustainability performance: Mapping, extent and determinants. *J. Clean. Prod.* 311, 127599. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127599>
- Khalid, F., Naveed, K., Sun, X., Srivastava, M., 2024. Unveiling the influence of institutional quality on board gender diversity and corporate environmental, social, and governance disputes in China. *Bus. Ethics, Environ. Responsib.* 1–18.  
<https://doi.org/10.1111/beer.12672>
- Khalid, F., Sun, J., Huang, G., Su, C.Y., 2021. Environmental, social and governance performance of chinese multinationals: A comparison of state-and non-state-owned enterprises. *Sustain.* 13. <https://doi.org/10.3390/su13074020>
- Khalil, M.A., Khalil, R., Khalil, M.K., 2022. Environmental, social and governance (ESG) - augmented investments in innovation and firms' value: a fixed-effects panel regression of Asian economies. *China Financ. Rev. Int.* <https://doi.org/10.1108/CFRI-05-2022-0067>
- Khan, M.A., 2022. ESG disclosure and Firm performance: A bibliometric and meta analysis. *Res. Int. Bus. Financ.* 61, 101668. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101668>
- Khan, M.H., Muktar, S.N., 2024. Green employee empowerment: The missing linchpin between green HRM and sustainable organizational performance. *J. Clean. Prod.* 434, 139812. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139812>
- Khanchel, I., Lassoued, N., Baccar, I., 2023. Sustainability and firm performance: the role of environmental, social and governance disclosure and green innovation. *Manag. Decis.* <https://doi.org/10.1108/MD-09-2021-1252>
- Khatri, P., Duggal, H.K., Dutta, S., Kumari, P., Thomas, A., Brod, T., Colimoro, L., 2023. Unveiling heterogenous knowledge-oriented leadership and knowledge acquisition based hybrid work agility of knowledge workers. *J. Knowl. Manag.* <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2022-0793>

- Khunkaew, R., Wichianrak, J., Suttipun, M., 2023. Sustainability reporting, gender diversity, firm value and corporate performance in ASEAN region. *Cogent Bus. Manag.* 10. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2200608>
- Khvorostyanaya, A.S., 2022. ESG-strategizing of industrial companies: domestic and foreign experience. *Russ. J. Ind. Econ.* 15, 334–343. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-334-343>
- Kim, H. Bin, Nam, J.H., Chung, D.H., Cho, E.H., 2023. Developing a Scale Using Item Response Theory of the Self-Resilience in Taekwondo Players. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 20. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010728>
- Kim, J., Cho, E., Okafor, C.E., Choi, D., 2022. Does Environmental, Social, and Governance Drive the Sustainability of Multinational Corporation's Subsidiaries? Evidence From Korea. *Front. Psychol.* 13, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.899936>
- Kim Mee, C., Subramaniam, G., Ating, R., C. Sepeara, L.A., 2022. Willingness to use Public Transport in Kuala Lumpur & Manila. *Environ. Proc. J.* 7, 411–419. <https://doi.org/10.21834/ebpj.v7i21.3751>
- Kim, S., Terlaak, A., Potoski, M., 2021. Corporate sustainability and financial performance: Collective reputation as moderator of the relationship between environmental performance and firm market value. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 1689–1701. <https://doi.org/10.1002/bse.2702>
- Kitahara, A.R., Holm, E.A., 2018. Microstructure Cluster Analysis with Transfer Learning and Unsupervised Learning. *Integr. Mater. Manuf. Innov.* 7, 148–156. <https://doi.org/10.1007/s40192-018-0116-9>
- Kılıç, B., Özturan, C., Sen, A., 2022. Parallel analysis of Ethereum blockchain transaction data using cluster computing. *Cluster Comput.* 25, 1885–1898. <https://doi.org/10.1007/s10586-021-03511-0>
- Kliejunas, E., Cavadino, A., Kidd, B., Cleghorn, C., Drew, J., Mhurchu, C.N., Bradbury, K.E., 2023. Quantifying the greenhouse gas emissions of New Zealand households' food purchases: An analysis by demographic variables. *J. Clean. Prod.* 430, 139699. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139699>
- Kock, N., Hadaya, P., 2018. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Inf. Syst. J.* 28, 227–261. <https://doi.org/10.1111/isj.12131>
- Kock, N., Hadaya, P., 2016. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse

- square root and gamma-exponential methods. *Inf. Syst. J.* 28, 227–261.  
<https://doi.org/10.1111/isj.12131>
- Koliev, F., 2022. Promoting international labour standards: The ILO and national labour regulations. *Br. J. Polit. Int. Relations* 24, 361–380.  
<https://doi.org/10.1177/13691481211027513>
- Kolling, C., Ribeiro, J.L.D., Morea, D., Iazzolino, G., 2023. Corporate social responsibility and circular economy from the perspective of consumers: A cross-cultural analysis in the cosmetic industry. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 1226–1243.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2415>
- König, J., Schmid, S., Löser, E., Neumann, O., Buchholz, S., Kästner, R., 2016. Interplay of demographic variables, birth experience, and initial reactions in the prediction of symptoms of posttraumatic stress one year after giving birth. *Eur. J. Psychotraumatol.* 7.  
<https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.32377>
- Kono, S., Sato, M., 2023. The potentials of partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) in leisure research. *J. Leis. Res.* 54, 309–329.  
<https://doi.org/10.1080/00222216.2022.2066492>
- Kopnina, H., Zhang, S.R., Anthony, S., Hassan, A., Maroun, W., 2024. The inclusion of biodiversity into Environmental, Social, and Governance (ESG) framework: A strategic integration of ecocentric extinction accounting. *J. Environ. Manage.* 351, 119808.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119808>
- Koroleva, E., Baggieri, M., Nalwanga, S., 2020. Company Performance: Are Environmental, Social, and Governance Factors Important? *Int. J. Technol.* 11, 1468–1477.  
<https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i8.4527>
- Kose, I.A., Demirtasli, N.C., 2012. Comparison of Unidimensional and Multidimensional Models Based on Item Response Theory in Terms of Both Variables of Test Length and Sample Size. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 46, 135–140.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.082>
- Kpinpuo, S.D., Antwi, J., Akparep, J.Y., 2023. Succession management and corporate sustainability in Ghana: a leadership succession paradox. *Ind. Commer. Train.* 55, 124–142. <https://doi.org/10.1108/ICT-09-2021-0067>
- Kucharska, W., Kowalczyk, R., 2019. How to achieve sustainability?—Employee’s point of view on company’s culture and CSR practice. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 453–467. <https://doi.org/10.1002/csr.1696>

- Kumar, A., Gupta, J., Das, N., 2022. Revisiting the influence of corporate sustainability practices on corporate financial performance: An evidence from the global energy sector. *Bus. Strateg. Environ.* 31, 3231–3253. <https://doi.org/10.1002/bse.3073>
- Kumar, A., Sah, B., Singh, A.R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., Bansal, R.C., 2017. A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 69, 596–609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.191>
- Kuo, T.C., Chen, H.M., Meng, H.M., 2021. Do corporate social responsibility practices improve financial performance? A case study of airline companies. *J. Clean. Prod.* 310, 127380. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127380>
- Kwarteng, M.A., Ntsiful, A., Diego, L.F.P., Novák, P., 2023. Extending UTAUT with competitive pressure for SMEs digitalization adoption in two European nations: a multi-group analysis. *Aslib J. Inf. Manag.* <https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2022-0482>
- Kweh, Q.L., Ting, I.W.K., Ren, C., Lu, W.-M., 2023. Environmental, social, and governance and corporate efficiency: mediating role of R&D in achieving sustainable development goals. *Appl. Econ.* 00, 1–13. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2273239>
- La Torre, M., Leo, S., Panetta, I.C., 2021. Banks and environmental, social and governance drivers: Follow the market or the authorities? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 28, 1620–1634. <https://doi.org/10.1002/csr.2132>
- Laksmi, O.D., Chung, M.-H., Shieh, Y.-Y., Chang, P.-C., 2022. Psychometric Validation of the Indonesian Version of Children’s Revised Impact of Event Scale 13. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 17069. <https://doi.org/10.3390/ijerph192417069>
- Landau, A., Rochell, J., Klein, C., Zwergel, B., 2020. Integrated reporting of environmental, social, and governance and financial data: Does the market value integrated reports? *Bus. Strateg. Environ.* 29, 1750–1763. <https://doi.org/10.1002/bse.2467>
- Landi, G.C., Iandolo, F., Renzi, A., Rey, A., 2022. Embedding sustainability in risk management: The impact of environmental, social, and governance ratings on corporate financial risk. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* <https://doi.org/10.1002/csr.2256>
- Landrum, N.E., 2018. Stages of Corporate Sustainability: Integrating the Strong Sustainability Worldview. *Organ. Environ.* 31, 287–313. <https://doi.org/10.1177/1086026617717456>
- Lara Severino, R.D.C., Garcia Orri, J.J., Parra Perez, J.J., Zuniga Juarez, M., Rejon Lorenzo, G.G., Benitez Gomez, A.A., 2019. Internal consistency and factorial structure of the

- dietary disinhibition survey through the contributions of Exploratory Factor Analysis with Varimax rotation, the Pearson correlation coefficient and Cronbach alpha coefficient. *Nutr. Clin. y Diet. Hosp.* 39, 133–140. <https://doi.org/10.12873/3911ara>
- Laurinec, P., Jarábek, T., Lucká, M., 2019. Application of Parallel Genetic Algorithm for Model-Based Gaussian Cluster Analysis, in: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. pp. 140–150. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-16681-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-16681-6_14)
- Ledesma, R., Ferrando, P., Tosi, J., 2019. Uso del Análisis Factorial Exploratorio en RIDEP. Recomendaciones para Autores y Revisores. *Rev. Iberoam. Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica* 52. <https://doi.org/10.21865/ridep52.3.13>
- Lee, J., Kim, K.W., Choi, S.H., Huh, J., Park, S.H., 2015. Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Evaluating Diagnostic Test Accuracy: A Practical Review for Clinical Researchers-Part II. Statistical Methods of Meta-Analysis. *Korean J. Radiol.* 16, 1188. <https://doi.org/10.3348/kjr.2015.16.6.1188>
- Lent, R.W., Brown, S.D., Wang, R.J., Cygrymus, E.R., Moturu, B.P., 2023. Looking Ahead, Looking Around, and Looking to Others: Identifying Core Proactive Behaviors in the Quest for Career Sustainability. *J. Career Assess.* 0, 1–21. <https://doi.org/10.1177/10690727231209777>
- Leplongeon, A., Garcea, E.A.A., 2021. Event review: Using multivariate analyses to interpret lithic variability: Contributions and limitations. *J. Lithic Stud.* 8, 8–11. <https://doi.org/10.2218/jls.6666>
- Lévesque, C., Hennebert, M.-A., Murray, G., Bourque, R., 2018. Corporate Social Responsibility and Worker Rights: Institutionalizing Social Dialogue Through International Framework Agreements. *J. Bus. Ethics* 153, 215–230. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3370-9>
- Li, C., Wu, M., Chen, X., Huang, W., 2022. Environmental, social and governance performance, corporate transparency, and credit rating: Some evidence from Chinese A-share listed companies. *Pacific Basin Financ. J.* 74, 101806. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101806>
- Li, J., Wu, D., 2020. Do corporate social responsibility engagements lead to real environmental, social, and governance impact? *Manage. Sci.* 66, 2564–2588. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3324>
- Li, X., Wang, Z., Liu, C., Han, B., 2013. Damage pattern recognition of refractory materials based on k-means clustering analysis. *Adv. Mater. Res.* 602–604, 990–994.

- <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.602-604.990>
- Li, X., Zhu, S., Li, Y., Chang, R., 2022. What is the asymmetric influence of natural resource rent and green innovation on the ecological sustainability of the ARCTIC region. *Resour. Policy* 79, 103051. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103051>
- Liang, D., Fu, Y., Garg, H., 2024. A novel robustness PROMETHEE method by learning interactive criteria and historical information for blockchain technology-enhanced supplier selection. *Expert Syst. Appl.* 235, 121107. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121107>
- Liao, F., Sun, Y., Xu, S., 2023. Financial report comment letters and greenwashing in environmental, social and governance disclosures: Evidence from China. *Energy Econ.* 127, 107122. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.107122>
- Lim, T., 2024. Environmental, social, and governance (ESG) and artificial intelligence in finance: State-of-the-art and research takeaways. *Artif. Intell. Rev.* 57, 76. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10708-3>
- Lin, M.S., Zhang, H., Luo, Y., Li, Y., 2024. Environmental, social, and governance (ESG) measurement in the tourism and hospitality industry: views from a developing country. *J. Travel Tour. Mark.* 41, 154–168. <https://doi.org/10.1080/10548408.2023.2293008>
- Lingnau, V., Fuchs, F., Beham, F., 2022. The link between corporate sustainability and willingness to invest: new evidence from the field of ethical investments. *J. Manag. Control* 33, 335–369. <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00340-z>
- Lipovetsky, S., 2021. Handbook of Item Response Theory, Statistical Tools, Volume 2., *Technometrics* 63, 431–433. <https://doi.org/10.1080/00401706.2021.1945326>
- Liu, C., Xin, Z., 2024. Does environmental, social, and governance practice boost corporate human capital inflow in China? From the perspective of stakeholder response. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–23. <https://doi.org/10.1002/csr.2745>
- Liu, M., Luo, X., Lu, W.Z., 2023. Public perceptions of environmental, social, and governance (ESG) based on social media data: Evidence from China. *J. Clean. Prod.* 387, 135840. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135840>
- Liu, P., Zhu, B., Yang, M., Chu, X., 2022. ESG and financial performance: A qualitative comparative analysis in China's new energy companies. *J. Clean. Prod.* 379, 134721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134721>
- Liu, Y., Zhang, H., Zhang, F., 2023. The power of CEO growing up in poverty: Enabling better corporate environmental, social, and governance (ESG) performance. *Corp. Soc.*

- Responsib. Environ. Manag. 1–24. <https://doi.org/10.1002/csr.2652>
- Loiselle, R., Parent, J., Georgeson, A.R., Thissen, D., Jones, D.J., Forehand, R., 2021. Validation of the Multidimensional Assessment of Parenting: An Application of Item Response Theory. *Psychol. Assess.* 33, 803–815. <https://doi.org/10.1037/pas0001019>
- Lokuwaduge, C.S.D.S., Heenetigala, K., 2017. Integrating Environmental, Social and Governance (ESG) Disclosure for a Sustainable Development: An Australian Study. *Bus. Strateg. Environ.* 26, 438–450. <https://doi.org/10.1002/bse.1927>
- Longo, U.G., De Salvatore, S., Di Naro, C., Sciotti, G., Cirimele, G., Piergentili, I., De Marinis, M.G., Denaro, V., 2021. Unicompartmental knee arthroplasty: the Italian version of the Forgotten Joint Score-12 is valid and reliable to assess prosthesis awareness. *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.* <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06559-y>
- Lopes, H.E.G., Gosling, M. de S., 2021. Cluster Analysis in Practice: Dealing with Outliers in Managerial Research. *Rev. Adm. Contemp.* 25, 1–19. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200081>
- López-Toro, A., Sánchez-Teba, E.M., Benítez-Márquez, M.D., Rodríguez-Fernández, M., 2021. Influence of ESGC indicators on financial performance of listed pharmaceutical companies alberto. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094556>
- López-Concepción, A., Gil-Lacruz, A.I., Saz-Gil, I., Garcia-Madurga, M., Sánchez-Medalón, I., 2024. What are the factors that most influence the formation of workers' labor values in order to achieve sustainable development in Latin America? *Bus. Strateg. Environ.* 1–15. <https://doi.org/10.1002/bse.3737>
- Lorenzo-Seva, U., Van Ginkel, J.R., 2016. Multiple Imputation of missing values in exploratory factor analysis of multidimensional scales: estimating latent trait scores. *An. Psicol.* 32, 596. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.2.215161>
- Lu, W., Kweh, Q.L., Ting, I.W.K., Ren, C., 2023. How does stakeholder engagement through environmental, social, and governance affect eco-efficiency and profitability efficiency? Zooming into Apple Inc.'s counterparts. *Bus. Strateg. Environ.* 32, 587–601. <https://doi.org/10.1002/bse.3162>
- Luh, P.K., Arthur, M., Fiador, V., Kusi, B.A.A., 2024. Gender of firm leadership and environmental, social and governance (ESG) reporting: evidence from banks listed on Ghana Stock Exchange. *Gend. Manag. An Int. J.* <https://doi.org/10.1108/GM-03-2023->

- Luque-Vílchez, M., Gómez-Limón, J.A., Guerrero-Baena, M.D., Rodríguez-Gutiérrez, P., 2023. Deconstructing corporate environmental, social, and governance performance: Heterogeneous stakeholder preferences in the food industry. *Sustain. Dev.* 1–16. <https://doi.org/10.1002/sd.2488>
- Madden, B.J., 2022. Bet on innovation, not Environmental, Social and Governance metrics, to lead the Net Zero transition. *Syst. Res. Behav. Sci.* 417–428. <https://doi.org/10.1002/sres.2915>
- Magio, K.O., Lizama Aranda, L.L., González, L., Alpuche, C., 2021. Analysis and Identification of Sustainable Public Policy for Management of Cultural and Natural Heritage in the Maya Region in Line with the Sustainable Development Goals. *Heritage* 4, 4172–4183. <https://doi.org/10.3390/heritage4040229>
- Mainardes, E.W., Freitas, N.P. de, 2023. The effects of perceived value dimensions on customer satisfaction and loyalty: a comparison between traditional banks and fintechs. *Int. J. Bank Mark.* 41, 641–662. <https://doi.org/10.1108/IJBM-10-2022-0437>
- Malleeswaran, B., Uthayakumar, R., 2023. A single-manufacturer multi-retailer sustainable reworking model for green and environmental sensitive demand under discrete ordering cost reduction. *J. Manag. Anal.* 10, 109–128. <https://doi.org/10.1080/23270012.2022.2030255>
- Manchanda, P., Arora, N., Nazir, O., Islam, J.U., 2023. Cultivating sustainability consciousness through mindfulness: An application of theory of mindful-consumption. *J. Retail. Consum. Serv.* 75, 103527. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103527>
- Manfrin, A., 2023. The relationship between the pharmacist's role, patient understanding and satisfaction during the provision of a cost-effective pharmacist-led intervention. *J. Eval. Clin. Pract.* 29, 825–835. <https://doi.org/10.1111/jep.13860>
- Mansolf, M., Jorgensen, T.D., Enders, C.K., 2020. A Multiple Imputation Score Test for Model Modification in Structural Equation Models. *Psychol. Methods* 25, 393–411. <https://doi.org/10.1037/met0000243.supp>
- Marcoux, G., Guihur, I., Leclerc, A., 2021. Co-operative difference and organizational commitment: The filter of socio-demographic variables. *Int. J. Hum. Resour. Manag.* 32, 822–845. <https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1504105>
- Marín-Ortiz, J.C., Gutierrez-Toro, N., Botero-Fernández, V., Hoyos-Carvajal, L.M., 2020. Linking physiological parameters with visible/near-infrared leaf reflectance in the

- incubation period of vascular wilt disease. *Saudi J. Biol. Sci.* 27, 88–99.  
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2019.05.007>
- Marinakos, Y., Marinaki, M., Doumpos, M., Matsatsinis, N., Zopounidis, C., 2011. A hybrid ACO-GRASP algorithm for clustering analysis. *Ann. Oper. Res.* 188, 343–358.  
<https://doi.org/10.1007/s10479-009-0519-2>
- Marttunen, M., Lienert, J., Belton, V., 2017. Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations. *Eur. J. Oper. Res.* 263, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.041>
- Massaro, M., Bagnoli, C., Dal Mas, F., 2020. The role of human sustainability in professional service firms. Evidence from Italy. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 2668–2678.  
<https://doi.org/10.1002/bse.2528>
- Massof, R.W., 2011. Understanding rasch and item response theory models: Applications to the estimation and validation of interval latent trait measures from responses to rating scale questionnaires. *Ophthalmic Epidemiol.* 18, 1–19.  
<https://doi.org/10.3109/09286586.2010.545501>
- Massof, R.W., 2002. The measurement of vision disability. *Optom. Vis. Sci.* 79, 516–552.  
<https://doi.org/10.1097/00006324-200208000-00015>
- Matakanye, R.M., Van Der Poll, H.M., Muchara, B., 2021. Do companies in different industries respond differently to stakeholders' pressures when prioritising environmental, social and governance sustainability performance? *Sustain.* 13.  
<https://doi.org/10.3390/su132112022>
- Matlock Cole, K., Paek, I., 2017. PROC IRT: A SAS Procedure for Item Response Theory. *Appl. Psychol. Meas.* 41, 311–320. <https://doi.org/10.1177/0146621616685062>
- Mattas, K., Nastis, S.A., Michailidis, A., Tsakiridou, E., Spyridon, K., 2024. Unveiling the hidden gems: Minor crops as catalysts for sustainable development, biodiversity conservation, and economic resilience. *Sustain. Dev.* 1–10.  
<https://doi.org/10.1002/sd.2930>
- Maybee, B., Lilford, E., Hitch, M., 2023. Environmental, Social and Governance (ESG) risk, uncertainty, and the mining life cycle. *Extr. Ind. Soc.* 14, 101244.  
<https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101244>
- McCollum, D., Nicholson, H., Duffy, P., 2021. A place-based approach to population sustainability: Demographic and economic change at the local level in Fife, Scotland. *Local Econ. J. Local Econ. Policy Unit* 36, 505–523.

- <https://doi.org/10.1177/02690942211057439>
- McDonald, R.P., 1970. The Theoretical Foundations of Principal Factor Analysis, Canonical Factor Analysis, and Alpha Factor Analysis. *Br. J. Math. Stat. Psychol.* 23, 1–21. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1970.tb00432.x>
- Meling, H.M., Ruths, S., Baste, V., Hensing, G., Haukenes, I., 2023. Level of education and sustainable return to work among long-term sick-listed workers with depression: a register-based cohort study (The Norwegian GP-DEP Study). *BMJ Open* 13, e072051. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-072051>
- Memili, E., Fang, H.C., Koç, B., Yildirim-Öktem, Ö., Sonmez, S., 2018. Sustainability practices of family firms: the interplay between family ownership and long-term orientation. *J. Sustain. Tour.* 26, 9–28. <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1308371>
- Menegon, L. da S., Vincenzi, S.L., Andrade, D.F. de, Barbetta, P.A., Vink, P., Merino, E.A.D., 2019. An aircraft seat discomfort scale using item response theory. *Appl. Ergon.* 77, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.12.015>
- Menegon, L. da S., Vincenzi, S.L., de Andrade, D.F., Barbetta, P.A., Merino, E.A.D., Vink, P., 2017. Design and validation of an aircraft seat comfort scale using item response theory. *Appl. Ergon.* 62, 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.03.005>
- Meng, X., Shaikh, G.M., 2023. Evaluating Environmental, Social, and Governance Criteria and Green Finance Investment Strategies Using Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS. *Sustain.* 15. <https://doi.org/10.3390/su15086786>
- Merli, R., Preziosi, M., 2018. The EMAS impasse: Factors influencing Italian organizations to withdraw or renew the registration. *J. Clean. Prod.* 172, 4532–4543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.031>
- Mikołajek-Gocejna, M., 2018. The Environmental, Social and Governance Aspects of Social Responsibility Indices - A Comparative Analysis of European SRI Indices. *Comp. Econ. Res.* 21, 25–44. <https://doi.org/10.2478/cer-2018-0017>
- Minkinen, M., Niukkanen, A., Mäntymäki, M., 2022. What about investors? ESG analyses as tools for ethics-based AI auditing. *AI Soc.* <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01415-0>
- Minutolo, M.C., Kristjanpoller, W.D., Stakeley, J., 2019. Exploring environmental, social, and governance disclosure effects on the S&P 500 financial performance. *Bus. Strateg. Environ.* 28, 1083–1095. <https://doi.org/10.1002/bse.2303>
- Miralles-Quirós, M.M., Miralles-Quirós, J.L., Redondo-Hernández, J., 2019. The impact of

- environmental, social, and governance performance on stock prices: Evidence from the banking industry. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 1446–1456.  
<https://doi.org/10.1002/csr.1759>
- Mohammad, W.M.W., Wasiuzzaman, S., 2021. Environmental, Social and Governance (ESG) disclosure, competitive advantage and performance of firms in Malaysia. *Clean. Environ. Syst.* 2, 100015. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100015>
- Mohr, M., Schlich, M., 2016. Socio-demographic basic factors of German customers as predictors for sustainable consumerism regarding foodstuffs and meat products. *Int. J. Consum. Stud.* 40, 158–167. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12239>
- Moktadir, M.A., Ren, J., 2023. Leveraging environmental, social, and governance strategies for sustainable tannery solid waste management towards achieving sustainable development goals. *Sustain. Dev.* 1–30. <https://doi.org/10.1002/sd.2812>
- Moldovan, F., Moldovan, L., Bataga, T., 2023. Assessment of Labor Practices in Healthcare Using an Innovatory Framework for Sustainability. *Medicina (B. Aires).* 59, 796.  
<https://doi.org/10.3390/medicina59040796>
- Molnár, E., Mahmood, A., Ahmad, N., Ikram, A., Murtaza, S.A., 2021. The Interplay between Corporate Social Responsibility at Employee Level, Ethical Leadership, Quality of Work Life and Employee Pro-Environmental Behavior: The Case of Healthcare Organizations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18, 4521. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094521>
- Moneva, J.M., Bonilla-Priego, M.J., Ortas, E., 2020. Corporate social responsibility and organisational performance in the tourism sector. *J. Sustain. Tour.* 28, 853–872.  
<https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1707838>
- Montabon, F., Sroufe, R., Narasimhan, R., 2007. An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. *J. Oper. Manag.* 25, 998–1014. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.10.003>
- Montuori, R., Nastri, E., Piluso, V., Streppone, S., 2021. Experimental validation of a theoretical model accounting for floor joists contribution on the flexural resistance of beam-column joints in R. C. frames. *Eng. Struct.* 247, 113168.  
<https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.113168>
- Moon, J., Tang, R., Lee, W.S., 2023. Antecedents and consequences of Starbucks’ environmental, social and governance (ESG) implementation. *J. Qual. Assur. Hosp. Tour.* 24, 576–598. <https://doi.org/10.1080/1528008X.2022.2070818>
- Morais, D.C., de Almeida, A.T., Alencar, L.H., Clemente, T.R.N., Cavalcanti, C.Z.B., 2015.

- PROMETHEE-ROC Model for Assessing the Readiness of Technology for Generating Energy. *Math. Probl. Eng.* 2015, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2015/530615>
- Morioka, S.N., de Carvalho, M.M., 2016. A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. *J. Clean. Prod.* 136, 134–146. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.104>
- Moshagen, M., Erdfelder, E., 2016. A New Strategy for Testing Structural Equation Models. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 23, 54–60. <https://doi.org/10.1080/10705511.2014.950896>
- Mujtaba, M., Mubarik, M.S., 2022. Talent management and organizational sustainability: role of sustainable behaviour. *Int. J. Organ. Anal.* 30, 389–407. <https://doi.org/10.1108/IJOA-06-2020-2253>
- Mullins, M., Olson-Buchanan, J., 2023. Moving boundaries on what I-O has been, and what I-O can be: The United Nations Sustainable Development Goals as an organizing framework. *Ind. Organ. Psychol.* 16, 479–494. <https://doi.org/10.1017/iop.2023.48>
- Mun, E.-Y., Huo, Y., White, H.R., Suzuki, S., de la Torre, J., 2019. Multivariate Higher-Order IRT Model and MCMC Algorithm for Linking Individual Participant Data From Multiple Studies. *Front. Psychol.* 10, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01328>
- Muñoz-Sarria, F., Bueno-López, M., 2022. Metodología para la selección de tecnologías en proyectos de energización rural. *Rev. UIS Ing.* 21, 1–9. <https://doi.org/10.18273/revuin.v21n3-2022008>
- Muñoz-Torres, M.J., Fernández-Izquierdo, M.Á., Rivera-Lirio, J.M., Escrig-Olmedo, E., 2019. Can environmental, social, and governance rating agencies favor business models that promote a more sustainable development? *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 439–452. <https://doi.org/10.1002/csr.1695>
- Muthukrishnan, U., Bhattacharyya, S.S., 2024. Can women empowerment contribute to sustainable growth – examining the enablers for social enterprise performance of women social entrepreneurs in India. *Int. J. Ethics Syst.* <https://doi.org/10.1108/IJOES-09-2023-0211>
- Naffa, H., Fain, M., 2020. Performance measurement of ESG-themed megatrend investments in global equity markets using pure factor portfolios methodology, *PLoS ONE.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244225>
- Nandi, S., Guha, P., 2023. Technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS): a MCDM approach for selecting suitable solvent considering biochemical

- profiles and in vitro antibacterial efficacy of petioles of betel leaf (*Piper betle* L.).  
*Environ. Sci. Pollut. Res.* 30, 46147–46158. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25485-9>
- Nassereddine, M., Azar, A., Rajabzadeh, A., Afsar, A., 2019. Decision making application in collaborative emergency response: A new PROMETHEE preference function. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 38, 101221. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101221>
- Naylor, L.A., Dungait, J.A.J., Zheng, Y., Buckerfield, S., Green, S.M., Oliver, D.M., Liu, H., Peng, J., Tu, C., Zhang, G., Zhang, X., Quine, T.A., Waldron, S., Hallett, P.D., 2023. Achieving Sustainable Earth Futures in the Anthropocene by Including Local Communities in Critical Zone Science. *Earth's Futur.* 11, 1–21.  
<https://doi.org/10.1029/2022EF003448>
- Nazuri, N.S., Rosnon, M.R., Ahmad, N., Suhaimi, S.S.A., Sharifuddin, J., Wijekoon, R., 2022. Vindication of Linking Social Capital Capacity to Urban Agriculture: A Paradigm of Participation Based on Social Empowerment in Klang Valley, Malaysia. *Sustainability* 14, 1509. <https://doi.org/10.3390/su14031509>
- Neely, A., 2005. The evolution of performance measurement research: Developments in the last decade and a research agenda for the next. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 25, 1264–1277.  
<https://doi.org/10.1108/01443570510633648>
- Neeman-Haviv, V., Wilchek-Aviad, Y., 2022. Personality and demographic characteristics of parents who occasionally use psychoactive substances. *Int. J. Psychol.* 57, 709–716.  
<https://doi.org/10.1002/ijop.12861>
- Neven, L., Walker, G., Brown, S., 2015. Sustainable thermal technologies and care homes: Productive alignment or risky investment? *Energy Policy* 84, 195–203.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.11.027>
- Ng, A.W., Leung, T.C.H., Yu, T.W., Cho, C.H., Wut, T.M., 2023. Disparities in ESG reporting by emerging Chinese enterprises: evidence from a global financial center. *Sustain. Accounting, Manag. Policy J.* 14, 343–368. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2021-0323>
- Ng, T.H., Lye, C.T., Chan, K.H., Lim, Y.Z., Lim, Y.S., 2020. Sustainability in Asia: The Roles of Financial Development in Environmental, Social and Governance (ESG) Performance. *Soc. Indic. Res.* 150, 17–44. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02288-w>
- Nguyen, T.D., Ngo, T.Q., 2021. The role of technological advancement, supply chain, environmental, social, and governance responsibilities on the sustainable development goals of SMEs in Vietnam. *Econ. Res. Istraz.* 0, 1–23.

- <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.2015611>
- Nguyen, H. V., Waller, N.G., 2022. Local minima and factor rotations in exploratory factor analysis. *Psychol. Methods*. <https://doi.org/10.1037/met0000467>
- Nicholas, J., Ledwith, A., Aloini, D., Martini, A., Nosella, A., 2015. Searching for radical new product ideas: exploratory and confirmatory factor analysis for construct validation. *Int. J. Technol. Manag.* 68, 70. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2015.068779>
- Nikolaou, I.E., Tsalis, T.A., Evangelinos, K.I., 2019. A framework to measure corporate sustainability performance: A strong sustainability-based view of firm. *Sustain. Prod. Consum.* 18, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.10.004>
- Nishad, S., Bhargava, R., 2022. Entropy Generation Parallel Analysis and Optimised Efficiency of a Wavy Solar Collector. *Int. J. Comput. Fluid Dyn.* 36, 384–403. <https://doi.org/10.1080/10618562.2022.2123108>
- Nishitani, K., Nguyen, T.B.H., Trinh, T.Q., Wu, Q., Kokubu, K., 2021. Are corporate environmental activities to meet sustainable development goals (SDGs) simply greenwashing? An empirical study of environmental management control systems in Vietnamese companies from the stakeholder management perspective. *J. Environ. Manage.* 296. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113364>
- Nitescu, D.-C., Cristea, M.-A., 2020. Environmental, Social and Governance Risks &#150; New Challenges for the Banking Business Sustainability. [www.amfiteatrueconomic.ro](http://www.amfiteatrueconomic.ro) 22, 692. <https://doi.org/10.24818/EA/2020/55/692>
- Nitescu, D.C., Cristea, M.A., 2020. Environmental, social and governance risks-New challenges for the banking business sustainability. *Amfiteatru Econ.* 22, 692–706. <https://doi.org/10.24818/EA/2020/55/692>
- Nitlarp, T., Mayakul, T., 2023. The Implications of Triple Transformation on ESG in the Energy Sector: Fuzzy-Set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) and Structural Equation Modeling (SEM) Findings. *Energies* 16, 2090. <https://doi.org/10.3390/en16052090>
- O'Connor, D.P., 2004. Comparison of two psychometric scaling methods for ratings of acute musculoskeletal pain. *Pain* 110, 488–494. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.04.038>
- O'Neill, T.A., 2017. An overview of interrater agreement on likert scales for researchers and practitioners. *Front. Psychol.* 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00777>
- Obayomi, K.S., Bello, J.O., Yahya, M.D., Chukwunedum, E., Adeoye, J.B., 2020. Statistical analyses on effective removal of cadmium and hexavalent chromium ions by multiwall

- carbon nanotubes (MWCNTs). *Heliyon* 6, e04174.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04174>
- Ocampo, D.M., Tolentino-Neto, L.C.B. de, 2019. Cluster Analysis for Data Processing in Educational Research. *Acta Sci.* 21, 34–48.  
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss4id5119>
- Ojong, N., 2021. The rise of solar home systems in sub-Saharan Africa: Examining gender, class, and sustainability. *Energy Res. Soc. Sci.* 75, 102011.  
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102011>
- Oliveira, C.F. de, Teixeira, G., Temoteo, A. da S., Nascimento, M., Cruz, C.D., 2021. Identification of patterns related to linkage groups or disequilibrium by factor analysis. *Ciência Rural* 51. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190984>
- Oncioiu, I., Popescu, D.M., Aviana, A.E., Șerban, A., Rotaru, F., Petrescu, M., Marin-Pantelescu, A., 2020. The role of environmental, social, and governance disclosure in financial transparency. *Sustain.* 12, 1–16. <https://doi.org/10.3390/SU12176757>
- Ortas, E., Gallego-Álvarez, I., Álvarez, I., 2019a. National institutions, stakeholder engagement, and firms' environmental, social, and governance performance. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 598–611. <https://doi.org/10.1002/csr.1706>
- Ortas, E., Gallego-Álvarez, I., Álvarez, I., 2019b. National institutions, stakeholder engagement, and firms' environmental, social, and governance performance. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 26, 598–611. <https://doi.org/10.1002/csr.1706>
- Oubahman, L., Duleba, S., 2021. Review of PROMETHEE method in transportation. *Prod. Eng. Arch.* 27, 69–74. <https://doi.org/10.30657/pea.2021.27.9>
- Ouni, Z., Mansour, J. Ben, Arfaoui, S., 2020. Board/executive gender diversity and firm financial performance in Canada: The mediating role of environmental, social, and governance (ESG) orientation. *Sustain.* 12, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12208386>
- Owolabi, H.O., Ayandele, J.K., Olaoye, D.D., 2020. A SYSTEMATIC REVIEW OF STRUCTURAL EQUATION MODEL (SEM). *Open J. Educ. Dev. (ISSN 2734-2050)* 1, 27–39. <https://doi.org/10.52417/ojed.v1i2.163>
- Pacanaro, S.V., Rabelo, I.S., Leme, I.S., 2021. Estudo de validade de conteúdo por meio da avaliação de juízes de uma escala de autoeficácia socioemocional para adultos. *Rev. Meta Avaliação* 13, 597. <https://doi.org/10.22347/2175-2753v13i40.3473>
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J.,

- Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palakshappa, N., Dodds, S., Grant, S., 2023. Tension and Paradox in Women-Oriented Sustainable Hybrid Organizations: A Duality of Ethics. *J. Bus. Ethics* 190, 327–346. <https://doi.org/10.1007/s10551-023-05422-z>
- Pang, Y., Xie, J., Nie, F., Li, X., 2020. Spectral Clustering by Joint Spectral Embedding and Spectral Rotation. *IEEE Trans. Cybern.* 50, 247–258. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2018.2868742>
- Papoutsoglou, G., Lagani, V., Schmidt, A., Tsirlis, K., Cabrero, D., Tegnér, J., Tsamardinos, I., 2019. Challenges in the Multivariate Analysis of Mass Cytometry Data: The Effect of Randomization. *Cytom. Part A* 95, 1178–1190. <https://doi.org/10.1002/cyto.a.23908>
- Park, S., Choi, S., Kim, E., 2012. The Relationships between Socio-demographic Variables and Concerns about Environmental Sustainability. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 19, 343–354. <https://doi.org/10.1002/csr.284>
- Peng, L.S., Isa, M., 2020. Environmental, social and governance (Esg) practices and performance in shariah firms: Agency or stakeholder theory? *Asian Acad. Manag. J. Account. Financ.* 16, 1–34. <https://doi.org/10.21315/aamjaf2020.16.1.1>
- Peng, R., Razak, R.A., Halili, S.H., 2023. Investigating the factors affecting ICT integration of in-service teachers in Henan Province, China: structural equation modeling. *Humanit. Soc. Sci. Commun.* 10, 380. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01871-z>
- Pereira, J., Rodrigues, R.G., Veiga, P.M., 2024. Entrepreneurship among Social Workers: Implications for the Sustainable Development Goals. *Sustainability* 16, 996. <https://doi.org/10.3390/su16030996>
- Petavratzi, E., Sanchez-Lopez, D., Hughes, A., Stacey, J., Ford, J., Butcher, A., 2022. The impacts of environmental, social and governance (ESG) issues in achieving sustainable lithium supply in the Lithium Triangle. *Miner. Econ.* 35, 673–699. <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00332-4>
- Petruzzelli, S., Badia, F., 2023. The quality assessment of stakeholder engagement disclosure in the EU mandatory non-financial reporting framework. *J. Appl. Account. Res.* <https://doi.org/10.1108/JAAR-11-2022-0290>
- Peugh, J., Feldon, D.F., 2020. “How Well Does Your Structural Equation Model Fit Your

- Data?": Is Marcoulides and Yuan's Equivalence Test the Answer? *CBE—Life Sci. Educ.* 19, es5. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-01-0016>
- Phan, T.C., 2024. Impact of green investments, green economic growth and renewable energy consumption on environmental, social, and governance practices to achieve the sustainable development goals: A sectoral analysis in the ASEAN economies. *Int. J. Eng. Bus. Manag.* 16, 1–12. <https://doi.org/10.1177/18479790241231725>
- Pilkington, A., Liston-Heyes, C., 1999. Is production and operations management a discipline? A citation/co-citation study. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 19, 7–20. <https://doi.org/10.1108/01443579910244188>
- Pillai, R., Islam, M.A., Sreejith, S., Al-Malkawi, H.A., 2024. Comparative analysis of environmental, social and governance (ESG) ratings: do sectors and regions differ? *J. Manag. Gov.* <https://doi.org/10.1007/s10997-023-09692-7>
- Pirtea, M.G., Noja, G.G., Cristea, M., Panait, M., 2021. Interplay between environmental, social and governance coordinates and the financial performance of agricultural companies. *Agric. Econ. (Czech Republic)* 67, 479–490. <https://doi.org/10.17221/286/2021-AGRICECON>
- Pritikin, J.N., Falk, C.F., 2020. OpenMx: A Modular Research Environment for Item Response Theory Method Development. *Appl. Psychol. Meas.* 44, 561–562. <https://doi.org/10.1177/0146621620929431>
- Pulino, S.C., Ciaburri, M., Magnanelli, B.S., Nasta, L., 2022. Does ESG Disclosure Influence Firm Performance? *Sustainability* 14, 7595. <https://doi.org/10.3390/su14137595>
- Qoyum, A., Sakti, M.R.P., Thaker, H.M.T., AlHashfi, R.U., 2022. Does the islamic label indicate good environmental, social, and governance (ESG) performance? Evidence from sharia-compliant firms in Indonesia and Malaysia. *Borsa Istanbul Rev.* 22, 306–320. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.06.001>
- Qureshi, Compeau, 2009. Assessing Between-Group Differences in Information Systems Research: A Comparison of Covariance- and Component-Based SEM. *MIS Q.* 33, 197. <https://doi.org/10.2307/20650285>
- Qureshi, M.A., Akbar, M., Akbar, A., Poulouva, P., 2021. Do ESG Endeavors Assist Firms in Achieving Superior Financial Performance? A Case of 100 Best Corporate Citizens. *SAGE Open* 11. <https://doi.org/10.1177/21582440211021598>
- Qureshi, M.A., Kirkerud, S., Theresa, K., Ahsan, T., 2020. The impact of sustainability (environmental, social, and governance) disclosure and board diversity on firm value:

- The moderating role of industry sensitivity. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 1199–1214. <https://doi.org/10.1002/bse.2427>
- Rabe, M., Bilan, Y., Widera, K., Vasa, L., 2022. Application of the Linear Programming Method in the Construction of a Mathematical Model of Optimization Distributed Energy. *Energies* 15, 1872. <https://doi.org/10.3390/en15051872>
- Rabiei, M.R., Arashi, M., Farrokhi, M., 2019. Fuzzy ridge regression with fuzzy input and output. *Soft Comput.* 23, 12189–12198. <https://doi.org/10.1007/s00500-019-04164-3>
- Rajbhandari, S., Devkota, N., Khanal, G., Mahato, S., Paudel, U.R., 2022. Assessing the industrial readiness for adoption of industry 4.0 in Nepal: A structural equation model analysis. *Heliyon* 8, e08919. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08919>
- Rajesh, R., 2020. Exploring the sustainability performances of firms using environmental, social, and governance scores. *J. Clean. Prod.* 247, 119600. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119600>
- Rajesh, R., Rajendran, C., 2020a. Relating Environmental, Social, and Governance scores and sustainability performances of firms: An empirical analysis. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 1247–1267. <https://doi.org/10.1002/bse.2429>
- Rajesh, R., Rajendran, C., 2020b. Relating Environmental, Social, and Governance scores and sustainability performances of firms: An empirical analysis. *Bus. Strateg. Environ.* 29, 1247–1267. <https://doi.org/10.1002/bse.2429>
- Raju, K.S., Kumar, D.N., 2016. Selection of global climate models for India using cluster analysis. *J. Water Clim. Chang.* 7, 764–774. <https://doi.org/10.2166/wcc.2016.112>
- Ramírez-Orellana, A., Martínez-Victoria, Mc.C., García-Amate, A., Rojo-Ramírez, A.A., 2023. Is the corporate financial strategy in the oil and gas sector affected by ESG dimensions? *Resour. Policy* 81, 103303. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103303>
- Raykov, T., Calvocoressi, L., 2021. Model Selection and Average Proportion Explained Variance in Exploratory Factor Analysis. *Educ. Psychol. Meas.* 81, 1203–1220. <https://doi.org/10.1177/0013164420963162>
- Reber, B., Gold, A., Gold, S., 2022. ESG Disclosure and Idiosyncratic Risk in Initial Public Offerings. *J. Bus. Ethics* 179, 867–886. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04847-8>
- Reboredo, J.C., Sowaity, S.M.A., 2022. Environmental, social, and governance information disclosure and intellectual capital efficiency in jordanian listed firms. *Sustain.* 14. <https://doi.org/10.3390/su14010115>
- Reckase, M.D., 1979. Unifactor Latent Trait Models Applied to Multifactor Tests: Results

- and Implications. *J. Educ. Stat.* 4, 207–230. <https://doi.org/10.3102/10769986004003207>
- Reise, S.P., Widaman, K.F., Pugh, R.H., 1993. Confirmatory factor analysis and item response theory: Two approaches for exploring measurement invariance. *Psychol. Bull.* 114, 552–566. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.3.552>
- Rekabi, S., Garjan, H.S., Goodarzian, F., Pamucar, D., Kumar, A., 2024. Designing a responsive-sustainable-resilient blood supply chain network considering congestion by linear regression method. *Expert Syst. Appl.* 245, 122976. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122976>
- Rezaee, Z., Homayoun, S., Poursoleyman, E., Rezaee, N.J., 2023. Comparative analysis of environmental, social, and governance disclosures. *Glob. Financ. J.* 55, 100804. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100804>
- Riaz, M., Ashfaq, M., Boz, I., Shahbaz, P., 2023. The Dynamics of the Relationship Between Water Availability, Water Equity, Economic Benefits and Water User Associations' Performance: A PLS-SEM Approach. *Water Resour. Manag.* 37, 4537–4552. <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03578-x>
- Ribeiro, V.M., 2023. Green bond market boom: did environmental, social and governance criteria play a role in reducing health-related uncertainty? *Green Financ.* 5, 18–67. <https://doi.org/10.3934/gf.2023002>
- Rivas-de-Roca, R., Caro-González, F.J., Sánchez-Torné, I., 2024. Journalistic Roles at the Local Press: Between Demographic Characteristics and the Commitment with the Community. *Journal. Pract.* 1–18. <https://doi.org/10.1080/17512786.2024.2310704>
- Rivera-Andrade, A., Petrick, J.L., Alvarez, C.S., Graubard, B.I., Florio, A.A., Kroker-Lobos, M.F., Parisi, D., Freedman, N.D., Lazo, M., Guallar, E., Groopman, J.D., Ramirez-Zea, M., McGlynn, K.A., 2022. Letter: is it appropriate to use a fatty liver index  $\geq 60$  as an alternative criterion for non-alcoholic fatty liver disease? Authors' reply. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 56, 378–379. <https://doi.org/10.1111/apt.17060>
- Rodrigues, R.L., Ramos, J.L.C., Sedraz Silva, J.C., Gomes, A.S., Da Fonseca De Souza, F., Maciel, A.M.A., 2016. Discovering Level of Participation in MOOCs through Clusters Analysis, in: 2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, pp. 232–233. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2016.45>
- Rodrigues, W. da S., Badagnan, H.F., Nobokuni, A.C., Fendrich, L., Zanetti, A.C.G., Giacon, B.C.C., Galera, S.A.F., 2021. Family Nursing Practice Scale: Portuguese Language Translation, Cross-Cultural Adaptation, and Validation. *J. Fam. Nurs.* 27, 212–221.

- <https://doi.org/10.1177/10748407211002152>
- Rodríguez-Casallas, J.D., Luo, W., Geng, L., 2020. Measuring environmental concern through international surveys: A study of cross-cultural equivalence with item response theory and confirmatory factor analysis. *J. Environ. Psychol.* 71. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101494>
- Roemer, E., Schubert, F., Henseler, J., 2021. HTMT2—an improved criterion for assessing discriminant validity in structural equation modeling. *Ind. Manag. Data Syst.* 121, 2637–2650. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2021-0082>
- Romano, M., Cirillo, A., Favino, C., Netti, A., 2020a. ESG (Environmental, social and governance) performance and board gender diversity: The moderating role of CEO duality. *Sustain.* 12, 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12219298>
- Romano, M., Cirillo, A., Favino, C., Netti, A., 2020b. ESG (Environmental, Social and Governance) Performance and Board Gender Diversity: The Moderating Role of CEO Duality. *Sustainability* 12, 9298. <https://doi.org/10.3390/su12219298>
- Roodposhti, M.S., Rahimi, S., Beglou, M.J., 2014. PROMETHEE II and fuzzy AHP: an enhanced GIS-based landslide susceptibility mapping. *Nat. Hazards* 73, 77–95. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0523-8>
- Rufine, M.F.C., Formiga, N.S., Valentini, F., Melo, G.F. de, 2013. Escala de qualidade de vida: análise estrutural de uma versão para idosos. *Cien. Saude Colet.* 18, 1993–2000. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000700014>
- Sabbir, M.M., Taufique, K.M.R., 2022. Sustainable employee green behavior in the workplace: Integrating cognitive and non-cognitive factors in corporate environmental policy. *Bus. Strateg. Environ.* 31, 110–128. <https://doi.org/10.1002/bse.2877>
- Sachin, N., Rajesh, R., 2021. An empirical study of supply chain sustainability with financial performances of Indian firms. *Environ. Dev. Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01717-1>
- Sadiq, M., Singh, J., Raza, M., Mohamad, S., 2020. The Impact of Environmental, Social and Governance Index on Firm Value: Evidence from Malaysia. *Int. J. Energy Econ. Policy* 10, 555–562. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10217>
- Sahin, Ö., Bax, K., Paterlini, S., Czado, C., 2022. The pitfalls of (non-definitive) Environmental, Social, and Governance scoring methodology. *Glob. Financ. J.* 56. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100780>
- Sahoo, M., Kaushik, S., Gupta, M., Islam, M.K., Nayak, P., 2024. Powering a sustainable

- future: Does economic structure influence the ecological footprint? *Sustain. Dev.* 1–15. <https://doi.org/10.1002/sd.2874>
- Sahoo, S., Kumar, S., 2022. Integration and Volatility Spillover Among Environmental, Social and Governance Indices: Evidence from BRICS Countries. *Glob. Bus. Rev.* 23, 1280–1298. <https://doi.org/10.1177/09721509221114699>
- Sałaabun, W., Wątróbski, J., Shekhovtsov, A., 2020. Are MCDA Methods Benchmarkable? A Comparative Study of TOPSIS, VIKOR, COPRAS, and PROMETHEE II Methods. *Symmetry (Basel)*. 12, 1549. <https://doi.org/10.3390/sym12091549>
- Saleh, M.W.A., Maigoshi, Z.S., 2024. The nexus of ESG and environmental sustainability: Does gender diversity make a difference in Asian companies? *Environ. Dev. Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04498-5>
- Saleh, R., Atan, T., 2021. The Involvement of Sustainable Talent Management Practices on Employee's Job Satisfaction: Mediating Effect of Organizational Culture. *Sustainability* 13, 13320. <https://doi.org/10.3390/su132313320>
- Samejima, F., 1969. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika* 34, 1–97. <https://doi.org/10.1007/bf03372160>
- Santamaria, R., Paolone, F., Cucari, N., Dezi, L., 2021. Non-financial strategy disclosure and environmental, social and governance score: Insight from a configurational approach. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 1993–2007. <https://doi.org/10.1002/bse.2728>
- Santamarta, J.C., Hernández-Alemán, A., Cruz-Pérez, N., Gamallo-Paz, I., Rodríguez-Martín, J., de Martín-Pinillos Castellanos, I., García-Gil, A., 2024. Optimizing Water Sustainability: Revealing Cost Recovery Strategies in the Canary Islands (Spain). *Stochastic Frontier Model. Environ. Process.* 11, 13. <https://doi.org/10.1007/s40710-024-00692-9>
- Santos, D.S., Primo, R.G.B., de Araújo Lima, A.P.H.G., Schramm, V.B., Rodrigues, Y.V.S., Belderrain, M.C.N., Pessoa, F.L.P., de Araújo Kalid, R., Callefi, M.H.B.M., 2023. Evaluation of the social impacts of small- and medium-sized biorefineries in the Southern Coast Territory of Bahia considering the selection of technologies for bioactives: an MCDA model. *Environ. Dev. Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04112-0>
- Santos, J.R.S., Azevedo, C.L.N., Bolfarine, H., 2013. A multiple group item response theory model with centered skew-normal latent trait distributions under a Bayesian framework. *J. Appl. Stat.* 40, 2129–2149. <https://doi.org/10.1080/02664763.2013.807331>

- Sari, H.İ., Karaman, M.A., 2018. Gaining a Better Understanding of General Mattering Scale: An Application of Classical Test Theory and Item Response Theory. *Int. J. Assess. Tools Educ.* 5, 668–681. <https://doi.org/10.21449/ijate.453337>
- Sarpong, F.A., Sappor, P., Nyantakyi, G., Ahakwa, I., Esther Agyeiwaa, O., Blandful Cobbinah, B., 2023. From traditional roots to digital bytes: Can digitalizing ESG improves Ghanaian rural banks' brand equity through stakeholder engagement, and customer loyalty? *Cogent Bus. Manag.* 10. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2232159>
- Sarstedt, M., Radomir, L., Moisescu, O.I., Ringle, C.M., 2022. Latent class analysis in PLS-SEM: A review and recommendations for future applications. *J. Bus. Res.* 138, 398–407. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.051>
- Sarvari, R., Jabarzadeh, Y., Karami, A., Jabarnejad, M., 2023. An interpretive structural modeling—analytic network process approach for analysing green entrepreneurship barriers. *Int. Entrep. Manag. J.* 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11365-023-00881-2>
- Saygili, E., Uye Akcan, E., Ozturkoglu, Y., 2023. An Exploratory Analysis of Sustainability Indicators in Turkish Small- and Medium-Sized Industrial Enterprises. *Sustain.* 15, 1–21. <https://doi.org/10.3390/su15032063>
- Schär, S., Geldermann, J., 2021. Adopting Multiactor Multicriteria Analysis for the Evaluation of Energy Scenarios. *Sustainability* 13, 2594. <https://doi.org/10.3390/su13052594>
- Schimanski, T., Reding, A., Reding, N., Bingle, J., Kraus, M., Leippold, M., 2024. Bridging the gap in ESG measurement: Using NLP to quantify environmental, social, and governance communication. *Financ. Res. Lett.* 61, 104979. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.104979>
- Scoppetta, O., Cassiani-Miranda, C.A., Arocha-Díaz, K.N., Cabanzo-Arenas, D.F., Campo-Arias, A., 2021. Validity of the patient health questionnaire-2 (PHQ-2) for the detection of depression in primary care in Colombia. *J. Affect. Disord.* 278, 576–582. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.096>
- Seifu, B.L., Tebeje, T.M., Asgedom, Y.S., Asmare, Z.A., Asebe, H.A., Kase, B.F., Shibeshi, A.H., Sabo, K.G., Fente, B.M., Mare, K.U., 2023. Determinants of high-risk fertility behavior among women of reproductive age in Kenya: a multilevel analysis based on 2022 Kenyan demographic and health survey. *BMC Public Health* 23, 2516. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17459-w>

- Semenova, N., Hassel, L.G., 2019. Private engagement by Nordic institutional investors on environmental, social, and governance risks in global companies. *Corp. Gov. An Int. Rev.* 27, 144–161. <https://doi.org/10.1111/corg.12267>
- Senadheera, S.S., Withana, P.A., Dissanayake, P.D., Sarkar, B., Chopra, S.S., Rhee, J.H., Ok, Y.S., 2021. Scoring environment pillar in environmental, social, and governance (ESG) assessment. *Sustain. Environ.* 7. <https://doi.org/10.1080/27658511.2021.1960097>
- Setiarini, A., Gani, L., Diyanty, V., Adhariani, D., 2023. Strategic orientation, risk-taking, corporate life cycle and environmental, social and governance (ESG) practices: Evidence from ASEAN countries. *Bus. Strateg. Dev.* 1–12. <https://doi.org/10.1002/bsd2.257>
- Shahzad, F., Baig, M.H., Rehman, I.U., Saeed, A., Asim, G.A., 2021. Does intellectual capital efficiency explain corporate social responsibility engagement-firm performance relationship? Evidence from environmental, social and governance performance of US listed firms. *Borsa Istanbul Rev.* <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.05.003>
- Shahzad, M.A., Jianguo, D., Junaid, M., 2023. Impact of green HRM practices on sustainable performance: mediating role of green innovation, green culture, and green employees' behavior. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 30, 88524–88547. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28498-6>
- Shaikh, I., 2021. Environmental, Social, and Governance (Esg) Practice and Firm Performance: an International Evidence. *J. Bus. Econ. Manag.* 23, 218–237. <https://doi.org/10.3846/jbem.2022.16202>
- Shakil, M.H., 2021. Environmental, social and governance performance and financial risk: Moderating role of ESG controversies and board gender diversity. *Resour. Policy* 72, 102144. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102144>
- Shalhoob, H., Hussainey, K., 2023. Environmental, Social and Governance (ESG) Disclosure and the Small and Medium Enterprises (SMEs) Sustainability Performance. *Sustain.* 15. <https://doi.org/10.3390/su15010200>
- Shanmugam, R., 2020. Handbook of Item Response Theory: Volume one, Models. *J. Stat. Comput. Simul.* 90, 1922–1922. <https://doi.org/10.1080/00949655.2019.1628905>
- Sharif, S.P., Mostafiz, I., Guptan, V., 2019. A systematic review of structural equation modelling in nursing research. *Nurse Res.* 26, 28–31. <https://doi.org/10.7748/nr.2018.e1577>
- Sharma, A., Hsiao, H.Y., Liu, J.Y., Lung, S.C.C., Su, H.J., Shen, C.F., Chen, N.T., Wu, P.C., Lin, C.Y., Liang, S.F., Cheng, T.J., Chan, T.C., Tsay, Y.S., Chung, H.Y., Wang, Y.C.,

2024. Assessment of PM2.5-associated mortality burden among the elderly: Insights into demographic, socio-economic, and geographic factors. *Air Qual. Atmos. Heal.*  
<https://doi.org/10.1007/s11869-024-01526-1>
- Shephard, K., Rieckmann, M., Barth, M., 2019. Seeking sustainability competence and capability in the ESD and HESD literature: an international philosophical hermeneutic analysis. *Environ. Educ. Res.* 25, 532–547.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1490947>
- Shi, X.K., Zhang, Q.M., 2023. Understanding the mechanism of environmental, social, and governance impact on enterprise performance in the context of sustainable development. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–17. <https://doi.org/10.1002/csr.2599>
- Shiau, W.-L., Sarstedt, M., Hair, J.F., 2019. Internet research using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Internet Res.* 29, 398–406.  
<https://doi.org/10.1108/IntR-10-2018-0447>
- Sijtsma, K., 2009. On the use, the misuse, and the very limited usefulness of cronbach's alpha. *Psychometrika* 74, 107–120. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9101-0>
- Silva, J.M.N., Gontijo, L.A., Bornia, A.C., Silva, L., Leite, W.K. dos S., Vieira, E.M. de A., 2021. Evaluation of musculoskeletal discomfort using item response theory: creation of a scale based on the self-reported pain symptoms. *Ergonomics* 64, 241–252.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1825823>
- Silveira, M.B., Saldanha, R.P., Leite, J.C. de C., Silva, T.O.F. da, Silva, T., Filippin, L.I., 2018. Construction and validation of content of one instrument to assess falls in the elderly. *Einstein (Sao Paulo)*. 16, eAO4154. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082018AO4154>
- Simovic, V., Paunovic, M., Lazic, M., Domazet, I., Boskovic, G., 2024. 'I know that I know nothing' – the perceptions of remote work competencies of the persons with disabilities. *Information, Commun. Soc.* 1–19. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2024.2320903>
- Singh, K., 2023. The autobiography of environmental, social and governance (ESG). *J. Econ. Adm. Sci.* <https://doi.org/10.1108/jeas-02-2023-0041>
- Smallenbroek, O., 2023. Implications of the Theory of Basic Human Values for the Second Demographic Transition: Interdependence and Individualism in the Era of Self-Fulfillment. *Eur. J. Popul.* 39, 29. <https://doi.org/10.1007/s10680-023-09677-0>
- Smits, N., Ögreden, O., Garnier-Villarreal, M., Terwee, C.B., Chalmers, R.P., 2020. A study of alternative approaches to non-normal latent trait distributions in item response theory

- models used for health outcome measurement. *Stat. Methods Med. Res.* 29, 1030–1048. <https://doi.org/10.1177/0962280220907625>
- Soh, D.S.B., Martinov-Bennie, N., 2015. Internal auditors' perceptions of their role in environmental, social and governance assurance and consulting. *Manag. Audit. J.* 30, 80–111. <https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2014-1075>
- Soma, K., Dijkshoorn-Dekker, M.W.C., Polman, N.B.P., 2018. Stakeholder contributions through transitions towards urban sustainability. *Sustain. Cities Soc.* 37, 438–450. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.003>
- Song, H., 2021. Buddhist approach to corporate sustainability. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 3040–3052. <https://doi.org/10.1002/bse.2787>
- Soni, K., Frew, R., Kebede, B., 2023. A review of conventional and rapid analytical techniques coupled with multivariate analysis for origin traceability of soybean. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 0, 1–20. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2171961>
- Sözer, E., Kahraman, N., 2021. Investigation of psychometric properties of likert items with the same response categories using polytomous item response theory models. *J. Meas. Eval. Educ. Psychol.* 12, 129–146. <https://doi.org/10.21031/epod.819927>
- Spencer, M., Cho, S.-J., Cutting, L.E., 2019. Item response theory analyses of the Delis-Kaplan Executive Function System card sorting subtest. *Child Neuropsychol.* 25, 198–216. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1433156>
- Šprajc, P., Bjegović, M., Vasić, B., 2019. Energy security in decision making and governance - Methodological analysis of energy trilemma index. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 114. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109341>
- Stewart, C., Kirisci, L., Long, A.L., Giancola, P.R., 2015. Development and Psychometric Evaluation of the Child Neglect Questionnaire. *J. Interpers. Violence* 30, 3343–3366. <https://doi.org/10.1177/0886260514563836>
- Stocker, F., Zanini, M.T., Reis Irigaray, H.A., 2021. The role of multi-stakeholders in market orientation and sustainable performance. *Mark. Intell. Plan.* 39, 1091–1103. <https://doi.org/10.1108/MIP-05-2021-0157>
- Stover, A.M., McLeod, L.D., Langer, M.M., Chen, W.-H., Reeve, B.B., 2019. State of the psychometric methods: patient-reported outcome measure development and refinement using item response theory. *J. Patient-Reported Outcomes* 3, 50. <https://doi.org/10.1186/s41687-019-0130-5>
- Streiner, D.L., 2003. Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and

- internal consistency. *J. Pers. Assess.* 80, 99–103.  
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1207/S15327752JPA8001\\_18](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18)
- Suh, J., Tosun, C., Eck, T., An, S., 2022. A Cross-Cultural Study of Value Priorities between U.S. and Chinese Airbnb Guests: An Analysis of Social and Economic Benefits. *Sustainability* 15, 223. <https://doi.org/10.3390/su15010223>
- Suh, Y.J., Hong, H., Ohana, M., Bompard, F., Revel, M.-P., Valle, C., Gervaise, A., Poissy, J., Susen, S., Hékimian, G., Artifoni, M., Periard, D., Contou, D., Delaloye, J., Sanchez, B., Fang, C., Garzillo, G., Robbie, H., Yoon, S.H., 2021. Pulmonary Embolism and Deep Vein Thrombosis in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology* 298, E70–E80. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020203557>
- Sul, W., Lee, Y., 2020. Effects of corporate social responsibility for environmental, social, and governance sectors on firm value: A comparison between consumer and industrial goods companies. *Eur. J. Int. Manag.* 14, 866–890.  
<https://doi.org/10.1504/EJIM.2020.109817>
- Sult, A., Wobst, J., Lueg, R., 2023. The role of training in implementing corporate sustainability: A systematic literature review. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1987, 1–30. <https://doi.org/10.1002/csr.2560>
- Sultana, S., Zulkifli, N., Zainal, D., 2018. Environmental, social and governance (ESG) and investment decision in Bangladesh. *Sustain.* 10, 1–19.  
<https://doi.org/10.3390/su10061831>
- Sun, H., Yin, H., Kong, F., Shen, Z., Su, J., 2024. Integrating the functions and structures to assess ecological network sustainability under climate change scenarios. *Landsc. Ecol.* 39, 20. <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01799-y>
- Sun, Z., Sun, X., Wang, Wenjiao, Wang, Wei, 2023. Digital transformation and greenwashing in environmental, social, and governance disclosure: Does investor attention matter? *Bus. Ethics, Environ. Responsib.* 1–22. <https://doi.org/10.1111/beer.12585>
- Svicher, A., Gori, A., Di Fabio, A., 2022. The Big Three Perfectionism Scale–Short Form: An item response theory analysis of Italian workers. *Front. Psychol.* 13, 1–9.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.971226>
- Szabo, S., Nove, A., Matthews, Z., Bajracharya, A., Dhillon, I., Singh, D.R., Saares, A., Campbell, J., 2020. Health workforce demography: a framework to improve understanding of the health workforce and support achievement of the Sustainable Development Goals. *Hum. Resour. Health* 18, 7. <https://doi.org/10.1186/s12960-020->

- Taliento, M., Favino, C., Netti, A., 2019. Impact of environmental, social, and governance information on economic performance: Evidence of a corporate “sustainability advantage” from Europe. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/su11061738>
- Tariq, A., Sumbal, M.S.U.K., Dabic, M., Raziq, M.M., Torkkeli, M., 2024. Interlinking networking capabilities, knowledge worker productivity, and digital innovation: a critical nexus for sustainable performance in small and medium enterprises. *J. Knowl. Manag.* <https://doi.org/10.1108/JKM-09-2023-0788>
- Teixeira Dias, F., de Aguiar Dutra, A.R., Vieira Cubas, A.L., Ferreira Henckmaier, M.F., Courval, M., de Andrade Guerra, J.B.S.O., 2023. Sustainable development with environmental, social and governance: Strategies for urban sustainability. *Sustain. Dev.* 31, 528–539. <https://doi.org/10.1002/sd.2407>
- Terzani, S., Turzo, T., 2021. Religious social norms and corporate sustainability: The effect of religiosity on environmental, social, and governance disclosure. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 28, 485–496. <https://doi.org/10.1002/csr.2063>
- Tezza, R., Bornia, A.C., Andrade, D.F. De, 2011. Measuring web usability using item response theory: Principles, features and opportunities. *Interact. Comput.* 23, 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2011.02.004>
- Thakur, V., Pathak, G.S., 2023. Employee Well-being and Sustainable Development: Can Occupational Stress Play Spoilsport. *Probl. Ekorozwoju* 18, 188–198. <https://doi.org/10.35784/pe.2023.1.20>
- Thien, L.M., 2020. Assessing a second-order quality of school life construct using partial least squares structural equation modelling approach. *Int. J. Res. Method Educ.* 43, 243–256. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2019.1662779>
- Thimm, H., Rasmussen, K.B., 2023. A multi-perspective exploration of the environmental website disclosure in global manufacturing. *Bus. Strateg. Environ.* 32, 1719–1738. <https://doi.org/10.1002/bse.3214>
- Thomas, M.L., Brown, G.G., Gur, R.C., Moore, T.M., Patt, V.M., Risbrough, V.B., Baker, D.G., 2018. A signal detection–item response theory model for evaluating neuropsychological measures. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 40, 745–760. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1427699>
- Thongmak, M., 2022. Protecting privacy in Pokémon Go: A multigroup analysis. *Technol. Soc.* 70, 101999. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101999>

- Tian, H., Tian, G., 2022. Corporate sustainability and trade credit financing: Evidence from environmental, social, and governance ratings. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 29, 1896–1908. <https://doi.org/10.1002/csr.2335>
- Tian, X., Liu, X., Wang, L., 2014. An improved PROMETHEE II method based on Axiomatic Fuzzy Sets. *Neural Comput. Appl.* 25, 1675–1683. <https://doi.org/10.1007/s00521-014-1651-8>
- Ting, I.W.K., Azizan, N.A., Bhaskaran, R.K., Sukumaran, S.K., 2020. Corporate social performance and firm performance: Comparative study among developed and emerging market firms. *Sustain.* 12. <https://doi.org/10.3390/SU12010026>
- Toerien, F., Breedt, C., De Jager, P.G., 2023. Does board gender diversity improve environmental, social and governance disclosure? Evidence from South Africa. *South African J. Bus. Manag.* 54, 1–11. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v54i1.3646>
- Toledano-Toledano, F., Jiménez, S., Moral de la Rubia, J., Merino-Soto, C., Rivera-Rivera, L., 2023. Positive Mental Health Scale (PMHS) in Parents of Children with Cancer: A Psychometric Evaluation Using Item Response Theory. *Cancers (Basel)*. 15, 2744. <https://doi.org/10.3390/cancers15102744>
- Tomassetti, P., 2023. Between stakeholders and shareholders: Pension funds and labour solidarity in the age of sustainability. *Eur. Labour Law J.* 14, 73–91. <https://doi.org/10.1177/20319525221140422>
- Trisnowati, Y., Achسانی, N.A., Sembel, R., Andati, T., 2023. Investment Decision in Indonesia Stock Exchange: The Demographic of Environmental, Social, and Governance Investors. *Indones. J. Sustain. Account. Manag.* 7. <https://doi.org/10.28992/ijSAM.v7i1.699>
- Trivedi, V., 2023. Impact analysis of demographic variables on employee sustainable behavior. *J. Innov. Sustain. RISUS* 14, 55–64. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2023v14i1p55-64>
- Tsang, A., Frost, T., Cao, H., 2023. Environmental, Social, and Governance (ESG) disclosure: A literature review. *Br. Account. Rev.* 55, 101149. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2022.101149>
- Tsang, Y.P., Fan, Y., Feng, Z.P., 2023. Bridging the gap: Building environmental, social and governance capabilities in small and medium logistics companies. *J. Environ. Manage.* 338, 117758. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117758>
- Tu, X., Fu, C., Huang, A., Chen, H., Ding, X., 2022. DBSCAN Spatial Clustering Analysis of

- Urban “Production–Living–Ecological” Space Based on POI Data: A Case Study of Central Urban Wuhan, China. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 5153.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph19095153>
- Tyan, J., Liu, S., Fu, J., 2024. How environmental, social, and governance implementation and structure impact sustainable development goals. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–16. <https://doi.org/10.1002/csr.2721>
- Uddin, S.M.J., Albert, A., Alsharef, A., Pandit, B., Patil, Y., Nnaji, C., 2020. Hazard Recognition Patterns Demonstrated by Construction Workers. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 7788. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217788>
- Udemba, E.N., Shah, S.A.R., Philip, L.D., Zhao, G., 2024. The mediating role of green energy and environmental policies in sustainable development for BRICS economies: A tripartite impact of entrepreneurial activities, urban development and economic growth on ecological footprint. *Sustain. Dev.* 1–22. <https://doi.org/10.1002/sd.2916>
- Valentine, J.C., Cheung, M.W.L., Smith, E.J., Alexander, O., Hatton, J.M., Hong, R.Y., Huckaby, L.T., Patton, S.C., Pössel, P., Seely, H.D., 2022. A Primer on Meta-Analytic Structural Equation Modeling: the Case of Depression. *Prev. Sci.* 23, 346–365.  
<https://doi.org/10.1007/s11121-021-01298-5>
- Valor, C., Antonetti, P., Carrero, I., 2018. Stressful sustainability: a hermeneutic analysis. *Eur. J. Mark.* 52, 550–574. <https://doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0712>
- van Prooijen, A., Bartels, J., Meester, T., 2021. Communicated and attributed motives for sustainability initiatives in the energy industry: The role of regulatory compliance. *J. Consum. Behav.* 20, 1015–1024. <https://doi.org/10.1002/cb.1907>
- van Tol, J., 2023. Social ecology and the school-to-work transition: global prospects for sustainable development. *Glob. Soc. Educ.* 1–19.  
<https://doi.org/10.1080/14767724.2023.2267471>
- Vanderley, L.B., 2020. Conscientização ambiental na implantação de um sistema de gestão ambiental: um estudo de caso em uma empresa do Polo Industrial de Manaus. *Sist. Gestão* 14, 335–347. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n4.1474>
- Vierula, J., Talman, K., Hupli, M., Laakkonen, E., Engblom, J., Haavisto, E., 2021. Development and psychometric testing of Reasoning Skills test for nursing student selection: An item response theory approach. *J. Adv. Nurs.* 77, 2549–2560.  
<https://doi.org/10.1111/jan.14799>
- Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., Doval, E., 2017. A journey around alpha and omega to

- estimate internal consistency reliability. *An. psicol* 33, 755–782.  
<https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.268401>
- Vincenzi, S.L., Possan, E., Andrade, D.F. de, Pituco, M.M., Santos, T. de O., Jasse, E.P., 2018. Assessment of environmental sustainability perception through item response theory: A case study in Brazil. *J. Clean. Prod.* 170, 1369–1386.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.217>
- Viranda, D.F., Sari, A.D., Suryoputro, M.R., Setiawan, N., 2020. 5S Implementation of SME Readiness in Meeting Environmental Management System Standards based on ISO 14001:2015 (Study Case: PT. ABC). *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 722.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012072>
- Vitale, G., Cupertino, S., Taticchi, P., 2023. Analysing the role of available organisational slack resources in affecting environmental performance. A structural equation modelling approach. *Meas. Bus. Excell.* 27, 341–363. <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2022-0110>
- Vivekh, P., Sudhakar, M., Srinivas, M., Vishwanthkumar, V., 2016. Desalination technology selection using multi-criteria evaluation: TOPSIS and PROMETHEE-2. *Int. J. Low-Carbon Technol.* 12, ctw001. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctw001>
- Vranić, A., Tomašević, A., Alorić, A., Mitrović Dankulov, M., 2023. Sustainability of Stack Exchange Q&A communities: the role of trust. *EPJ Data Sci.* 12, 4.  
<https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-023-00381-x>
- Vural-Yavaş, Ç., 2021. Economic policy uncertainty, stakeholder engagement, and environmental, social, and governance practices: The moderating effect of competition. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 28, 82–102. <https://doi.org/10.1002/csr.2034>
- Wagner, M., Boyle, M., 2022. Defining employee pro-environmental, social and governance behaviors. *Bus. Manag. Rev.* 13, 8–9. <https://doi.org/10.24052/BMR/V13NU02/ART-20>
- Wang, B., Wang, F., Kong, X., Liu, L., Liu, C., 2023. Environmental, social, and governance disclosure and capital market mispricing. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 1–19.  
<https://doi.org/10.1002/csr.2691>
- Wang, C., Lim, M.K., Zhao, L., Tseng, M.-L., Chien, C.-F., Lev, B., 2020. The evolution of Omega-The International Journal of Management Science over the past 40 years: A bibliometric overview. *Omega* 93, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.08.005>
- Wang, F., Li, W., Wang, S., Johnson, C., 2018. Association Rules-Based Multivariate Analysis and Visualization of Spatiotemporal Climate Data. *ISPRS Int. J. Geo-Information* 7, 266. <https://doi.org/10.3390/ijgi7070266>

- Wang, J., Hefetz, A., Liberman, G., 2017. Applying structural equation modelling in educational research / La aplicación del modelo de ecuación estructural en las investigaciones educativas. *Cult. y Educ.* 29, 563–618.  
<https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1367907>
- Wang, L., Zhang, Y., Qi, C., 2023. Does the CEOs' hometown identity matter for firms' environmental, social, and governance (ESG) performance? *Environ. Sci. Pollut. Res.* 30, 69054–69063. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27349-8>
- Wang, M.W., Stanley, J.C., 1970. Differential Weighting: A Review of Methods and Empirical Studies. *Rev. Educ. Res.* 40, 663–705.  
<https://doi.org/10.3102/00346543040005663>
- Wang, Q., Dou, J., Jia, S., 2016. A Meta-Analytic Review of Corporate Social Responsibility and Corporate Financial Performance. *Bus. Soc.* 55, 1083–1121.  
<https://doi.org/10.1177/0007650315584317>
- Wang, S., Esperança, J.P., 2023. Can digital transformation improve market and ESG performance? Evidence from Chinese SMEs. *J. Clean. Prod.* 419, 137980.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137980>
- Wang, S., Li, J., Zhao, D., 2018. Institutional Pressures and Environmental Management Practices: The Moderating Effects of Environmental Commitment and Resource Availability. *Bus. Strateg. Environ.* 27, 52–69. <https://doi.org/10.1002/bse.1983>
- Wang, Y., Jia, Q., Wang, H., Zou, K., Li, L., Yu, B., Wang, L., Wang, Yanhong, 2023. Revised Chinese resident health literacy scale for the older adults in China: simplified version and initial validity testing. *Front. public Heal.* 11, 1147862.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1147862>
- Wei, Q., Zhou, C., Liu, Q., Zhou, W., Huang, J., 2023. A barrier evaluation framework for forest carbon sink project implementation in China using an integrated BWM-IT2F-PROMETHEE II method. *Expert Syst. Appl.* 230, 120612.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120612>
- Weng, L.J., Cheng, C.P., 2005. Parallel analysis with unidimensional binary data. *Educ. Psychol. Meas.* 65, 791–810. <https://doi.org/10.1177/0013164404273941>
- White, H.D., McCain, K.W., 1998. Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of information science, 1972–1995. *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 49, 327–355.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(19980401\)49:4<327::AID-ASI4>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(19980401)49:4<327::AID-ASI4>3.0.CO;2-4)
- Wolff, R.F., Moons, K.G.M., Riley, R.D., Whiting, P.F., Westwood, M., Collins, G.S.,

- Reitsma, J.B., Kleijnen, J., Mallett, S., 2019. PROBAST: A tool to assess the risk of bias and applicability of prediction model studies. *Ann. Intern. Med.* 170, 51–58.  
<https://doi.org/10.7326/M18-1376>
- Wong, D.T.W., Ngai, E.W.T., 2021. Economic, organizational, and environmental capabilities for business sustainability competence: Findings from case studies in the fashion business. *J. Bus. Res.* 126, 440–471.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.060>
- Wong, S.L., 2023. The impact of female representation and ethnic diversity in committees on environmental, social and governance performance in Malaysia. *Soc. Bus. Rev.*  
<https://doi.org/10.1108/SBR-02-2023-0052>
- Wong, W.C., Ahmad, A.H., Mohamed-Arshad, S.B., Nordin, S., Adzis, A.A., 2022. Environmental, Social and Governance Performance: Continuous Improvement Matters. *Malaysian J. Econ. Stud.* 59, 49–69. <https://doi.org/10.22452/MJES.VOL59NO1.3>
- Wu, J., Ouyang, Q., Park, B., Kang, R., Wang, Z., Wang, L., Chen, Q., 2022. Physicochemical indicators coupled with multivariate analysis for comprehensive evaluation of matcha sensory quality. *Food Chem.* 371, 131100.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131100>
- Xie, J., Nozawa, W., Yagi, M., Fujii, H., Managi, S., 2019. Do environmental, social, and governance activities improve corporate financial performance? *Bus. Strateg. Environ.* 28, 286–300. <https://doi.org/10.1002/bse.2224>
- Xu, J., Liu, F., Shang, Y., 2021. R&D investment, ESG performance and green innovation performance: evidence from China. *Kybernetes* 50, 737–756. <https://doi.org/10.1108/K-12-2019-0793>
- Yalçın, S., 2020. Madde Yanlılığının Belirlenmesinde Karma Madde Tepki Kuramının Kullanımı. *Hacettepe Univ. J. Educ.* 36, 1–13.  
<https://doi.org/10.16986/HUJE.2020059656>
- Ye, J., Moslehpour, M., Tu, Y. Te, Vinh, N.T., Ngo, T.Q., Nguyen, S. Van, 2023. Investment on environmental social and governance activities and its impact on achieving sustainable development goals: evidence from Chinese manufacturing firms. *Econ. Res. Istraz.* 36, 333–356. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2076145>
- Ye, X.-N., Liu, K.-H., 2018. A Novel Genetic Algorithm Based ECOC Algorithm, in: 2018 14th International Conference on Semantics, Knowledge and Grids (SKG). IEEE, pp. 241–244. <https://doi.org/10.1109/SKG.2018.00030>

- Yin, Y.N., Wang, Y., Jiang, N.J., Long, D.R., 2020. Can case management improve cancer patients quality of life?: A systematic review following PRISMA. *Medicine (Baltimore)*. 99, e22448. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022448>
- Yoo, W., Kim, T., 2022. Statistical trajectory-distance metric for nautical route clustering analysis using cross-track distance. *J. Comput. Des. Eng.* 9, 731–754. <https://doi.org/10.1093/jcde/qwac024>
- Yu, E.P., Guo, C.Q., Luu, B. Van, 2018. Environmental, social and governance transparency and firm value. *Bus. Strateg. Environ.* 27, 987–1004. <https://doi.org/10.1002/bse.2047>
- Yu, E.P. yi, Guo, C.Q., Luu, B. Van, 2018. Environmental, social and governance transparency and firm value. *Bus. Strateg. Environ.* 27, 987–1004. <https://doi.org/10.1002/bse.2047>
- Yu, E.P. yi, Luu, B. Van, Chen, C.H., 2020. Greenwashing in environmental, social and governance disclosures. *Res. Int. Bus. Financ.* 52, 101192. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101192>
- Yulianto, Y., Robihaningrum, N., Elinda, B.D., 2019. Management Multivariate Analysis Methods for Variables Measurement in Scientific Papers. *Aptisi Trans. Manag.* 3, 65–72. <https://doi.org/10.33050/atm.v3i1.826>
- Yurtçu, M., Güzeller, C., 2022. Comparison of Item Response Theory Scaling Methods with ROC Analysis. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Derg.* 13, 15–22. <https://doi.org/10.21031/epod.892079>
- Zahid, M., Naqvi, S.U.-U.-B., Jan, A., Rahman, H.U., Wali, S., 2023. The nexus of environmental, social, and governance practices with the financial performance of banks: A comparative analysis for the pre and COVID-19 periods. *Cogent Econ. Financ.* 11. <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2183654>
- Zaidan, A.A., Alnoor, A., Albahri, O.S., Mohammed, R.T., Alamoodi, A.H., Albahri, A.S., Zaidan, B.B., Garfan, S., Hameed, H., Al-Samarraay, M.S., Jasim, A.N., Malik, R.Q., 2023. Review of artificial neural networks-contribution methods integrated with structural equation modeling and multi-criteria decision analysis for selection customization. *Eng. Appl. Artif. Intell.* 124, 106643. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106643>
- Zanten, J.A. van, Tulder, R. van, 2021. Improving companies' impacts on sustainable development: A nexus approach to the SDGS. *Bus. Strateg. Environ.* 30, 3703–3720. <https://doi.org/10.1002/bse.2835>

- Zarco-Periñán, P.J., Zarco-Soto, F.J., 2022. Towards the Achievement of the Sustainable Development Goals through Engineering Training for Labor Market Reintegration of Older Workers. *Appl. Sci.* 12, 8020. <https://doi.org/10.3390/app12168020>
- Zelviene, P., Jovarauskaite, L., Truskauskaite-Kuneviciene, I., 2021. The Psychometric Properties of the Resilience Scale (RS-14) in Lithuanian Adolescents. *Front. Psychol.* 12, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.667285>
- Zhai, Y., Cai, Z., Lin, H., Yuan, M., Mao, Y., Yu, M., 2022. Does better environmental, social, and governance induce better corporate green innovation: The mediating role of financing constraints. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 29, 1513–1526. <https://doi.org/10.1002/csr.2288>
- Zhang, C., Chen, P., Hao, Y., 2022. The impact of digital transformation on corporate sustainability- new evidence from Chinese listed companies. *Front. Environ. Sci.* 10, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1047418>
- Zhang, Chengwei, Mirza, S.S., Ahsan, T., Usman, S.M., 2023. Corporate digitalization, managerial power distance and corporate sustainability performance: evidence from China. *Bus. Process Manag. J.* 29, 1031–1056. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2022-0551>
- Zhang, Chengming, Schießl, J., Plößl, L., Hofmann, F., Gläser-Zikuda, M., 2023. Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.* 20, 49. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00420-7>
- Zhang, D., Wellalage, N.H., 2022. Comparative analysis of environmental performance measures and their impact on firms' financing choices. *J. Clean. Prod.* 375, 134176. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134176>
- Zhang, H., Liu, Q., Lu, D., Wang, X., Fan, H., 2023. Sustainable development perspective of linking natural resources and human capital development: An overview of resources utilization. *Resour. Policy* 86, 104097. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104097>
- Zhang, Q., Loh, L., Wu, W., 2020. How do environmental, social and governance initiatives affect innovative performance for corporate sustainability? *Sustain.* 12. <https://doi.org/10.3390/SU12083380>
- Zhang, X., Qu, M., 2020. Impact of Environmental Regulation on Scientific and Technological Competitiveness of Resource-Based Cities in China—Based on Panel Data of 33 Resource-Based Cities. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 9187. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249187>

- Zhang, Y., Jiang, W., Ye, K., Liang, Y., Wang, X., 2024. Mapping stakeholders' relationships management in fulfilling corporate social responsibility: A study of China's construction industry. *PLoS One* 19, e0294588. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294588>
- Zhang, Y., Ruan, H., Tang, G., Tong, L., 2021. Power of sustainable development: Does environmental management system certification affect a firm's access to finance? *Bus. Strateg. Environ.* 1–17. <https://doi.org/10.1002/bse.2839>
- Zhao, P., Md Ali, Z., Ahmad, Y., 2023. Developing indicators for sustainable urban regeneration in historic urban areas: Delphi method and Analytic Hierarchy Process (AHP). *Sustain. Cities Soc.* 99, 104990. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104990>
- Zhao, Y., Elahi, E., Khalid, Z., Sun, X., Sun, F., 2023. Environmental, Social and Governance Performance: Analysis of CEO Power and Corporate Risk. *Sustain.* 15, 1–18. <https://doi.org/10.3390/su15021471>
- Zhu, H., Khan, M.K., Nazeer, S., Li, L., Fu, Q., Badulescu, D., Badulescu, A., 2022. Employee Voice: A Mechanism to Harness Employees' Potential for Sustainable Success. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 921. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020921>
- Zhu, J., Huang, F., 2023. Transformational Leadership, Organizational Innovation, and ESG Performance: Evidence from SMEs in China. *Sustain.* 15. <https://doi.org/10.3390/su15075756>
- Zhuo, W., 2023. Environmental regulation and corporate sustainability: Evidence from green innovation. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.* 30, 1723–1737. <https://doi.org/10.1002/csr.2449>
- Zinbarg, R.E., Revelle, W., Yovel, I., Li, W., 2005. Cronbach's  $\alpha$ , Revelle's  $\beta$  and McDonald's  $\omega$  H: Their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika* 70, 123–133. <https://doi.org/10.1007/s11336-003-0974-7>
- Ziolo, Filipiak, Bąk, Cheba, 2019. How to Design More Sustainable Financial Systems: The Roles of Environmental, Social, and Governance Factors in the Decision-Making Process. *Sustainability* 11, 5604. <https://doi.org/10.3390/su11205604>
- Zopounidis, C., Garefalakis, A., Lemonakis, C., Passas, I., 2020. Environmental, social and corporate governance framework for corporate disclosure: a multicriteria dimension analysis approach. *Manag. Decis.* 58, 2473–2496. <https://doi.org/10.1108/MD-10-2019-1341>
- Zorlu, K., Dede, V., Zorlu, B.Ş., Serin, S., 2023. Quantitative assessment of geoheritage with

the GAM and MEREC-based PROMETHEE-GAIA method. *Resour. Policy* 84, 103796.  
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103796>

# APÊNDICE

## Artigos Publicados

DOI: [10.1057/s41599-023-01919-0](https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0)

### Revisão Sistemática Literatura

Humanities & Social Sciences  
Communications

#### REVIEW ARTICLE

<https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0> OPEN

## Integration of Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria: their impacts on corporate sustainability performance

Anrafel de Souza Barbosa<sup>1</sup> <sup>ORCID</sup>, Maria Cristina Basilio Crispim da Silva<sup>1</sup>,  
Luiz Bueno da Silva<sup>1</sup>, Sandra Naomi Morioka<sup>1</sup> & Vinícius Fernandes de Souza<sup>2</sup>

#### HUMANITIES & SOCIAL SCIENCES COMMUNICATIONS

Nome do editor: SPRINGER NATURE

##### Journal Impact Factor™

2022 3.5 Cincos anos 3.5

Categoria JCR	Classificação de categoria	Quartil da categoria
SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY em SSCI edição	19/110	Q1

Fonte: Journal Citation Reports 2022. Saiba mais 

##### Journal Citation Indicator™

2022 4.83 2021 3.99

Categoria JCI	Classificação de categoria	Quartil da categoria
HUMANITIES, MULTIDISCIPLINARY em AHCI edição	3/395	Q1
SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY em SSCI edição	1/265	Q1

Humanities & Social Sciences  
Communications

#### REVIEW ARTICLE

<https://doi.org/10.1057/s41599-023-01919-0> OPEN

 Check for updates

## Integration of Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria: their impacts on corporate sustainability performance

Anrafel de Souza Barbosa<sup>1</sup> <sup>ORCID</sup>, Maria Cristina Basilio Crispim da Silva<sup>1</sup>,  
Luiz Bueno da Silva<sup>1</sup>, Sandra Naomi Morioka<sup>1</sup> & Vinícius Fernandes de Souza<sup>2</sup>

In a corporate sustainability context, scholars have been studying internal and external relations provided by Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria, mostly from the organizational perspective. Therefore, the main objective of this paper is to map and analyze the literature on the impacts of integrating ESG criteria on corporate sustainability performance from different points of view. The methodology used followed the Preferred Report Items for Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA) guidelines, corroborated by a critical analysis. The results indicate that the integration of ESG criteria, observed from different perspectives, strengthens corporate sustainability performance. They also revealed narrowing gaps in the literature regarding methodological analysis. Most of the papers in the analyzed sample use company-level data and employ regression analysis in their analysis. The present study concludes that companies, regardless of nationality, follow the guidelines of ESG criteria integration and such procedure brings several benefits. It points to the lack of more confirmatory research approaches from a workers' perspective, as the interest remains in the economic-environmental realm from the organizations' point of view. The absence of such evidence points to a gap in the literature that suggests the need for new study initiatives.

#### Introduction

The discussion surrounding the Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria and corporate sustainability has gained significant momentum in recent years, primarily driven by the evolving societal expectations regarding new models of production and consumption (Nishitani et al., 2021). Until the mid-1990s, according to Clarkson (1995), the focus of companies' success was primarily centered on satisfying the needs of a single stakeholder, namely the shareholder. However, as time passed and the panorama shifted, particularly influenced by public policy changes, this perspective has undergone transformations. Gradually, other stakeholders have exerted pressure on companies, resulting in the integration of corporate sustainability into the strategic management of organizations, leading them to practice the ESG criteria (Wang et al., 2018).

## Teoria de Resposta ao Item

## Business Strategy and the Environment

Edited By: Prof. Richard Welford, Sasin School of Management, Bangkok  
 Impact factor (2022): 13.4  
 Journal Citation Reports (Clarivate, 2023): 7/155 (Business (Social Science)) 5/128 (Environmental Studies (Social Science)) 7/227 (Management (Social Science))  
 Online ISSN: 1099-0836  
 © ERP Environment and John Wiley & Sons Ltd

Received: 14 July 2023 | Revised: 22 November 2023 | Accepted: 19 December 2023

DOI: [10.1002/bse.3675](https://doi.org/10.1002/bse.3675)

## RESEARCH ARTICLE

Business Strategy and the Environment WILEY

## How can organizations measure the integration of environmental, social, and governance (ESG) criteria? Validation of an instrument using item response theory to capture workers' perception

Anrafel de Souza Barbosa<sup>1</sup> | Maria Cristina Crispim<sup>1</sup> | Luiz Bueno da Silva<sup>1</sup> | Jonhatan Magno Norte da Silva<sup>2</sup> | Aglaucibelly Maciel Barbosa<sup>1</sup> | Sandra Naomi Morioka<sup>1</sup>

Received: 14 July 2023 | Revised: 22 November 2023 | Accepted: 19 December 2023  
 DOI: [10.1002/bse.3675](https://doi.org/10.1002/bse.3675)

## RESEARCH ARTICLE

## How can organizations measure the integration of environmental, social, and governance (ESG) criteria? Validation of an instrument using item response theory to capture workers' perception

Anrafel de Souza Barbosa<sup>1</sup> | Maria Cristina Crispim<sup>1</sup> | Luiz Bueno da Silva<sup>1</sup> | Jonhatan Magno Norte da Silva<sup>2</sup> | Aglaucibelly Maciel Barbosa<sup>1</sup> | Sandra Naomi Morioka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal University of Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa, Brazil

<sup>2</sup>Federal University of Alagoas, Cidade Universitária, Delmiro Gouveia, Brazil

## Correspondence

Anrafel de Souza Barbosa, Federal University of Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III - PB, 58.051-900, João Pessoa, Brazil.  
 Email: [anrafel.barbosa@fpb.edu.br](mailto:anrafel.barbosa@fpb.edu.br)

## Funding information

Federal University of Paraíba; Federal Institute of Paraíba

## Abstract

Evaluation of corporate sustainability parameters has become part of organizational management. *Item Response Theory* (IRT) serves as a valuable approach for quantifying and exploring observable variables associated with these parameters. Therefore, this article aims to propose, apply, and validate an instrument utilizing IRT to measure environmental, social, and governance (ESG) impacts on corporate sustainability performance, using the perspective of workers. Workers were chosen as key stakeholders for the present study, as they were pointed by previous research as central to corporate sustainability decisions. The present paper addresses a literature gap by introducing, implementing, and validating a research instrument, along with a comparative scale, to assess the effects of integrating ESG criteria on corporate sustainability performance. Workers of two major Brazilian electricity sector companies were respondents for this instrument. Multigroup IRT method was used to assess item discrimination and difficulty levels, and to construct a scale reflecting workers' perceptions of integrating ESG criteria. The questionnaire consisted of 15 items, demonstrating *Content Validity Coefficients* (CVC) above .97, confirming the instrument's content effectiveness. *Cronbach's Alpha* and *McDonald's Omega* were greater than .94 for both companies. Questionnaire items demonstrated satisfactory discrimination ability and varying difficulty levels, resulting in a five-level scale to gauge the impacts of ESG criteria. This research contributes through the introduction and validation of the research instrument, the latent trait assessment scale, and the evaluation of workers' perceptions regarding ESG criteria impacts on corporate sustainability performance. In conclusion, the proposed instrument showed robust psychometric properties, displaying favorable reliability and validity parameters. It

## BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT

Nome do editor: WILEY

Journal Impact Factor™  
 2022 13.4  
 Cinco anos 14.3

Categoria JCR	Classificação de categoria	Quartil da categoria
BUSINESS em SSCI edição	7/154	Q1
ENVIRONMENTAL STUDIES em SSCI edição	5/127	Q1
MANAGEMENT em SSCI edição	7/227	Q1

Fonte: Journal Citation Reports 2022. Saiba mais [\[?\]](#)

Journal Citation Indicator  
 2022 2.5  
 2021 2.21

Categoria JCI	Classificação de categoria	Quartil da categoria
BUSINESS em SSCI edição	5/301	Q1
ENVIRONMENTAL STUDIES em SSCI edição	6/176	Q1
MANAGEMENT em SSCI edição	7/396	Q1

Business Strategy and the Environment WILEY



JCR Category	Category Rank	Category Quartile
BUSINESS <i>in SSCI edition</i>	4/304	Q1
REGIONAL & URBAN PLANNING <i>in SSCI edition</i>	1/54	Q1

JCI Category	Category Rank	Category Quartile
BUSINESS <i>in SSCI edition</i>	5/304	Q1
REGIONAL & URBAN PLANNING <i>in SSCI edition</i>	1/54	Q1

## Empirical analysis of workers' perceptions of ESG impacts on corporate sustainability performance: A methodological innovation combining the PLS-SEM, PROMETHEE-ROC and FIMIX-PLS methods

Anrafel de Souza Barbosa <sup>a,\*</sup>, Maria Cristina Crispim <sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva <sup>a</sup>,  
Jonhatan Magno Norte da Silva <sup>b</sup>, Aglaucibelly Maciel Barbosa <sup>a</sup>,  
Lucas Miguel Alencar de Morais Correia <sup>c</sup>, Sandra Naomi Morioka <sup>a</sup>

Show more ▾

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124091>

Get rights and content

Technological Forecasting & Social Change 215 (2025) 124091



Contents lists available at ScienceDirect

Technological Forecasting & Social Change

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/techfore](http://www.elsevier.com/locate/techfore)



## Empirical analysis of workers' perceptions of ESG impacts on corporate sustainability performance: A methodological innovation combining the PLS-SEM, PROMETHEE-ROC and FIMIX-PLS methods

Anrafel de Souza Barbosa <sup>a,\*</sup>, Maria Cristina Crispim <sup>a</sup>, Luiz Bueno da Silva <sup>a</sup>,  
Jonhatan Magno Norte da Silva <sup>b</sup>, Aglaucibelly Maciel Barbosa <sup>a</sup>,  
Lucas Miguel Alencar de Morais Correia <sup>c</sup>, Sandra Naomi Morioka <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Federal University of Paraíba, Cidade Universitária, s/n - Conj. Pres. Castelo Branco III, PB, 58.051-900 João Pessoa, Brazil

<sup>b</sup> Federal University of Alagoas, Rodovia AL-145, Cidade Universitária, Delmiro Gouveia, Alagoas, Brazil

<sup>c</sup> Federal University of Rio Grande do Sul, Ferropólis, Porto Alegre, RS 90.010-150, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

ESG integration  
Corporate sustainability  
Multivariate analysis  
Multi-group analysis (MGA)  
Multi-criteria decision analysis (MCDA)

### ABSTRACT

The perceptions of workers regarding Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria are not only reflective of their immediate work environment but also serve as indicators of broader corporate sustainability performance. This research provides empirical insights into workers' perceptions of ESG impacts on corporate sustainability performance in the Brazilian electrical industry. It demonstrates the methodological strengths of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), combined with the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations with the Rank-Order Centroid (PROMETHEE-ROC) and Fimite Mixture Partial Least Squares (FIMIX-PLS) methods. A structured questionnaire administered across various sectors of two large companies captured comprehensive data on workers' ESG views. Cluster Analysis (CA) and Factor Analysis (FA) grouped and validated the data, while PLS-SEM assessed associations between latent and observable variables. FIMIX-PLS analyzed sample segmentation, and PROMETHEE-ROC ranked significant ESG criteria. Findings revealed that ESG criteria significantly influence workers' perceptions of corporate sustainability, with multidimensional FA elucidating 71 % of latent traits and PLS-SEM parameters demonstrating strong model fit. This study contributes to theory and practice by validating the PLS-SEM structure for capturing worker perceptions and by introducing a novel methodology combining PLS-SEM, PROMETHEE-ROC, and FIMIX-PLS methods.

### 1. Introduction

The integration of Environmental, Social, and Governance (ESG) criteria is increasingly relevant, reflecting a heightened awareness of corporate responsibilities toward the environment and society (García et al., 2024). This integration aims to align corporations with the expectations of investors (Wu et al., 2023), regulators (Alkaraan et al., 2022), and society at large (Maybee et al., 2023). ESG criteria encompass organizational practices that incorporate environmental, social, and governance factors for long-term corporate sustainability (Pinheiro et al., 2023). This holistic approach analyzes operations beyond

economic and financial considerations (Habib, 2023), highlights transparency, and ethical principles to ensure competitiveness and longevity (Qoyum et al., 2022).

Corporate sustainability emphasizes environmental and social impacts, promoting ethical business practices beyond profit maximization (Capelli et al., 2021). Prioritizing sustainability ensures business continuity, contributes to societal well-being, and supports planetary health (Matakanye et al., 2021).

Hence, assessing a company's adherence to ESG criteria is crucial for determining sustainability (Khaied et al., 2021). Incorporating ESG criteria into business strategy is paramount for organizations aspiring to

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [anrafel.barbosa@ufpb.edu.br](mailto:anrafel.barbosa@ufpb.edu.br) (A.S. Barbosa), [ccrispim@hotmail.com](mailto:ccrispim@hotmail.com) (M.C. Crispim), [bueno@ct.ufpb.br](mailto:bueno@ct.ufpb.br) (L.B. da Silva), [jonhatan.silva@delmiro.ufal.br](mailto:jonhatan.silva@delmiro.ufal.br) (J.M.N. da Silva), [icibellymaciel@hotmail.com](mailto:icibellymaciel@hotmail.com) (A.M. Barbosa), [lucas.correia@ufrgs.br](mailto:lucas.correia@ufrgs.br) (L.M.A.M. Correia), [sandra.morioka@academico.ufpb.br](mailto:sandra.morioka@academico.ufpb.br) (S.N. Morioka).

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124091>

Received 8 July 2024; Received in revised form 25 December 2024; Accepted 3 March 2025

0040-1625/© 2025 Elsevier Inc. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.