

**Proposta de um Índice de Sustentabilidade para Grandes Empresas:
O Caso da CaetanoBus em Vila Nova de Gaia**

Candidata: Ana Rita Santos das Neves Silva
Docente: Prof. Doutor Mário Fernando Carrilho Negas

Mestrado em Gestão

Agradecimentos

A realização desta tese não teria sido possível sem o apoio, a colaboração e o incentivo de várias pessoas e instituições, às quais expresso o meu mais sincero agradecimento.

À CaetanoBus - Fabricação de Carroçarias, S.A.

À CaetanoBus - Fabricação de Carroçarias, S.A., agradeço a oportunidade de desenvolver este trabalho em contexto empresarial, bem como a disponibilidade demonstrada ao longo de todo o processo.

Dirijo um agradecimento especial aos diretores gerais e à equipa de Recursos Humanos, que se prontificaram a colaborar e a participar nas entrevistas realizadas, contribuindo de forma relevante para o desenvolvimento deste estudo.

Uma palavra de reconhecimento muito particular à Eng.^a Filipa Almeida (Qualidade), pela sua constante prestabilidade, disponibilidade e apoio ao longo deste percurso, assim como pela ajuda essencial prestada em diferentes fases do trabalho. Agradeço igualmente ao Sr.^o João Peres (Contabilidade), à Sr.^a Cristina Costa (Recursos Humanos) e ao Eng.^o Johnatan Silva (Engenharia do Produto), pela colaboração, disponibilidade e contributos partilhados, que enriqueceram a realização desta tese.

À UAB

À Universidade Aberta, e em particular ao Doutor Mário Negas, expresso o meu profundo agradecimento pela ajuda, compreensão e incentivo demonstrados ao longo desta longa jornada académica. O seu apoio foi fundamental para manter a motivação e a confiança durante o desenvolvimento deste trabalho.

À família

À minha família, em especial ao meu marido, pais e irmão, deixo um agradecimento muito especial pelo apoio incondicional. Esse suporte foi determinante para tornar este percurso mais equilibrado e possível, fazendo, sem dúvida, toda a diferença.

Resumo

Esta dissertação propõe um Índice de Sustentabilidade como instrumento de medição para grandes empresas, com foco específico no estudo de caso da CaetanoBus em Vila Nova de Gaia. O objetivo principal é desenvolver um índice que avalie a sustentabilidade de empresas em três dimensões principais: ambiental, social e económica através de indicadores de sustentabilidade.

A revisão da literatura abrange conceitos fundamentais de sustentabilidade e sustentabilidade empresarial, explorando como estas práticas se integram nas estratégias das grandes empresas. São discutidas as oportunidades que a sustentabilidade representa para as empresas, incluindo a criação de valor e os desafios que enfrentam ao adotar práticas sustentáveis. A dissertação examina diversos tipos de relato e modelos de relato de sustentabilidade, como o relato integrado e as normas europeias de relato de sustentabilidade, contextualizando a importância e a aplicação dos indicadores de sustentabilidade.

A metodologia da pesquisa combina uma abordagem qualitativa e quantitativa. Os dados foram recolhidos por meio de questionários, entrevistas e análise documental, com o objetivo de desenvolver e validar um índice de sustentabilidade. A proposta de índice inclui a definição dos critérios de sustentabilidade, a metodologia de construção, e a aplicação prática, com exemplos detalhados.

O estudo de caso da CaetanoBus é utilizado para aplicar o índice proposto, permitindo uma análise aprofundada das práticas de sustentabilidade da empresa. A análise inclui a avaliação das políticas e práticas ambientais, responsabilidade social corporativa e desempenho económico da CaetanoBus. A aplicação prática do índice revelou *insights* valiosos sobre a eficácia das práticas sustentáveis da empresa e identificou áreas para possíveis melhorias.

Palavras-Chave:

Sustentabilidade Empresarial; Índice de Sustentabilidade; Grandes Empresas; Indicadores de Sustentabilidade; CaetanoBus

Abstract

This dissertation proposes a Sustainability Index as a measurement tool for large companies, with a specific focus on the case study of CaetanoBus in Vila Nova de Gaia. The main objective is to develop an index that evaluates the sustainability of companies in three main dimensions: environmental, social, and economic, through sustainability indicators.

The literature review covers fundamental concepts of sustainability and corporate sustainability, exploring how these practices are integrated into the strategies of large companies. It discusses the opportunities that sustainability represents for businesses, including value creation and the challenges they face when adopting sustainable practices. The dissertation examines various types of sustainability reporting and models, such as integrated reporting and European sustainability reporting standards, contextualizing the importance and application of sustainability indicators.

The research methodology combines qualitative and quantitative approaches. Data were collected through questionnaires, interviews, and document analysis to develop and validate a sustainability index. The proposed index includes the definition of sustainability criteria, the construction methodology, and practical application, with detailed examples.

The CaetanoBus case study is used to apply the proposed index, allowing for an in-depth analysis of the company's sustainability practices. The analysis includes an evaluation of CaetanoBus's environmental policies and practices, corporate social responsibility, and economic performance. The practical application of the index provided valuable insights into the effectiveness of the company's sustainable practices and identified areas for potential improvement.

Keywords:

Corporate Sustainability; Sustainability Index; Large Companies; Sustainability Indicators; CaetanoBus

Acrónimos

AA1000AS - AccountAbility 1000 Assurance Standard

AA1000SES - AccountAbility 1000 Stakeholder Engagement Standard

AHP - Analytic Hierarchy Process

BIA - Business Impact Analysis

BSC - Balanced scorecard

CA – Critério Ambiente

CDP - Carbon Disclosure Project

CE – Critério Económico

CR – Rácio de Consistência

CS – Critério Social

CSRD – Diretiva de Relato de Sustentabilidade Corporativa

CTS – Critérios de Sustentabilidade

DJSI – Dow Jones Sustainability Index

EFRAG - European Financial Reporting Advisory Group

EMAS - Eco-Management and Audit Scheme

ESG – Governança Ambiental, Social e Corporativa

ESRS – Normas Europeias de Relato de Sustentabilidade

EU – União Europeia

FSB - Financial Stability Board

GBP - Green Bond Principles

GEE - Gases de Efeito Estufa

GRI - Global Reporting Initiative

I&D - Investigação e Desenvolvimento

IA – Inteligência Artificial

IASB - International Accounting Standards Board

ICMA - International Capital Market Association

IDM - Índice de Desenvolvimento Municipal

IFRS - International Financial Reporting Standards

IIRC - International Integrated Reporting Council

ISG – Índice de Sustentabilidade Global

ISSO - International Organization for Standardization

KPIs - Key Performance Indicators

KRIs - Key Risk Indicators

MADH - Multi-Attribute Decision Hierarchy

MCDA - Multi-Criteria Decision Analysis

MCDM - Multi-Criteria Decision Making

MODM - Multi-Objective Decision Making

NFRD – Diretiva de Relato Não Financeiro

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milénio

ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentáveis

ONGs - Organizações Não Governamentais

PDCA - Plan-Do-Check-Act

PIB - Produto Interno Bruto

Pis - Productividade, Inovação e Sustentabilidade

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

PRI - Principles for Responsible Investment

RCP – Rendibilidade dos Capitais Próprios

REA – Rendibilidade Económica dos Ativos

RI – Relato Integrado

RI - Relações com Investidores

ROA – Rendibilidade Operacional dos Ativos

SABS - South African Bureau of Standards

SAI - Social Accountability International

SBSC – Sustainability Balanced Scorecard

SFDR – Regulamento de Divulgação de Informação Financeira Relacionada com a Sustentabilidade

SMAL – Sistema de Método de Agregação Linear

SST – Saúde e Segurança no Trabalho

TBL – Triple BottomLine

TCFD - Task Force on Climate-related Financial Disclosures

TOPSIS - Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

UNRISD - United Nations Research Institute for Social Development

Símbolos

CH₄ - Metano

CO₂ - Dióxido de Carbono

NO₂ - Dióxido de Nitrogênio

NO_x - Óxidos de Nitrogênio

O₃ - Ozônio

Índice

I. Introdução.....	16
1.1 Temática	16
1.2 Descrição do problema	16
1.3 Objetivos	17
1.4 Estrutura da dissertação	18
II. Revisão da literatura e enquadramento teórico.....	20
2.1 Conceito das Variáveis	20
2.1.1 Sustentabilidade	20
2.1.2 Sustentabilidade empresarial.....	22
2.1.2.1 Dimensões da sustentabilidade empresarial.....	23
2.2 Sustentabilidade como oportunidade para as grandes empresas	26
2.2.1 Sustentabilidade como estratégia empresarial	27
2.2.2 Criação de valor	29
2.2.3 Desafios enfrentados.....	32
2.3 Tipo de relato, normas e modelos existentes.....	35
2.3.1 Relato de sustentabilidade	35
2.3.2 Relato integrado	38
2.3.3 Normas europeias de relato de sustentabilidade	39
2.3.4 Iniciativas	40
2.3.4.1 Organizações.....	41
2.3.4.2 Normas.....	48
2.3.4.3 Certificações	53
2.3.4.4 Outros princípios	56
2.4 Indicadores	61
2.4.1 Indicadores de sustentabilidade	64
2.4.1.1 Indicadores de sustentabilidade ambiental	64
2.4.1.2 Indicadores de sustentabilidade social.....	65
2.4.1.3 Indicadores de sustentabilidade económica	66
2.4.2 Tomada de decisão multicritério na seleção de indicadores.....	66
2.4.2.1 KPIs.....	66
2.4.2.2 Análise Multicritério de Apoio à Decisão	70
2.5 Enquadramento teórico: avaliação da Sustentabilidade Empresarial com Foco na Seleção de Indicadores e Tomada de Decisão Multicritério.....	74
2.5.1 Definição do modelo de análise	75
2.5.2 Indicadores aplicados a medidas sustentáveis	75
2.6 Síntese conceptual	79
III. Métodos.....	82
3.1 Natureza da Investigação e Enquadramento em <i>Design Science Research</i>	82
3.2 Desenho da investigação.....	83
3.3 Abordagem Metodológica: Qualitativa e Quantitativa	84

3.3.1. Justificativa da Escolha Metodológica	84
3.4. Recolha de Dados	85
3.4.1. Fontes Primárias	85
3.4.2. Fontes Secundárias	86
3.5. Instrumentos de Pesquisa	86
3.5.1. Questionários e Entrevistas	86
3.5.2. Análise Documental	87
3.6. Procedimentos de análise de dados	87
3.6.1. Técnicas de Análise	87
3.6.2. Ferramentas de Apoio	87
3.7 Síntese conceptual	88
IV. Proposta de Índice de Sustentabilidade	89
4.1 Metodologia de Construção de KPIs	90
4.1.1 Definição dos Critérios de Sustentabilidade	91
4.1.2 Classificação dos Indicadores: Critérios de Benefício e de Custo	93
4.1.3 Modelo de Decisão híbrido AHP-TOPSIS	95
4.1.3.1 Etapas do Modelo Híbrido AHP-TOPSIS	98
4.2. Aplicação Prática do modelo AHP-TOPSIS	103
4.3 Método de Agregação Linear	107
4.3.1 Proposta de um Sistema de Método de Agregação Linear para determinação do ISG	107
4.3.1.1 Estrutura da Proposta	107
4.3.1.2 Vantagens do Sistema	109
4.4 Referência a Métodos Alternativos de Decisão Multicritério	110
4.5 Síntese conceptual	112
V. Estudo de Caso: CaetanoBus	114
5.1. Caracterização da Empresa	114
5.1.1. Histórico	114
5.1.2. Estrutura Organizacional	115
5.1.3 Enquadramento estratégico e posicionamento no setor	116
5.2 Análise de sustentabilidade da CaetanoBus	117
5.2.1 Políticas e Práticas Ambientais	117
5.2.3 Risco de imparidade e situação financeira	119
5.3 Percurso e Estratégia de Sustentabilidade (2019–2024)	119
5.4 KPIs de sustentabilidade aplicados à CaetanoBus (dados publicados)	121
5.4.1 Indicadores ambientais	122
5.4.2 Indicadores sociais	123
5.4.3 Indicadores económicos	124
5.5 Síntese conceptual	126
VI. Análise dos dados obtidos e discussão	128
6.1 Caracterização da amostra e análise do questionário	128
6.1.1 Taxa de resposta e perfil dos inquiridos	128

6.1.2 Análise descritiva das respostas	129
6.1.3 Justificações e sínteses qualitativas dos resultados	137
6.2 Determinação dos pesos dos critérios (AHP).....	140
6.2.1 Matrizes de comparação par a par	141
6.2.2 Pesos obtidos por dimensão	143
6.2.3 Verificação da consistência	144
6.3 Aplicação do método TOPSIS	146
6.3.1 Construção da matriz de decisão	146
6.3.2 Normalização e ponderação.....	147
6.3.3 Soluções ideais e coeficientes de proximidade	148
6.4 Cálculo do Índice de Sustentabilidade Global	149
6.4.1 Agregação dos resultados por dimensão	150
6.4.2 Valor final do índice.....	150
6.4.3 Análise comparativa entre dimensões	152
6.5 Discussão dos resultados	152
6.5.1 Interpretação dos resultados obtidos	152
6.5.2 Consistência e validação dos dados	154
6.5.3 Implicações para a gestão da sustentabilidade.....	157
6.6 Discussão dos Resultados à Luz da Questão Principal de Investigação	159
6.7 Síntese conceptual	160
VII. Conclusão	163
7.1 Principais conclusões	163
7.2 Contributos teóricos e práticos	164
7.3 Limitações do estudo e trabalho futuro.....	165
7.4 Considerações finais	167
Referências Bibliográficas	169

Índice de imagens

IMAGEM 1: NORMAS GRI UNIVERSAIS, SETORIAIS E TEMÁTICAS	42
IMAGEM 2: DESENHO DE INVESTIGAÇÃO.....	83
IMAGEM 3: ESTRUTURA DE SUSTENTABILIDADE EQUILIBRADA.....	92

Índice de tabelas

TABELA 1: ESTRATÉGIA DE OCEANO VERMELHO VS OCEANO AZUL	34
TABELA 2: INDICADORES	79
TABELA 3: ESCALA DE AVALIAÇÃO.....	91
TABELA 4: CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS.....	95
TABELA 5: ESCALA DE IGUALDADE DE IMPORTÂNCIA	96
TABELA 6: PESOS DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS	143
TABELA 7: PESOS DOS CRITÉRIOS SOCIAIS	143
TABELA 8: PESOS DOS CRITÉRIOS ECONÓMICOS	144
TABELA 9: PESOS COM AGREGAÇÃO TOTAL	144
TABELA 10: ÍNDICE ALEATÓRIO COM VALORES DE SAATY	145
TABELA 11: MATRIZ DE DECISÃO (VALORES MÉDIOS)	147
TABELA 12: COEFICIENTES DE PROXIMIDADE E RANKING	149
TABELA 13: ANÁLISE FINAL COMPARATIVA ENTRE DIMENSÕES.....	152

I. Introdução

1.1 Temática

A sustentabilidade empresarial tem emergido como um tema crucial na gestão moderna, refletindo uma transformação significativa nas expectativas de mercado e na abordagem das empresas em relação à sua responsabilidade socioambiental. Atualmente, as empresas enfrentam uma crescente pressão para demonstrar o seu compromisso com práticas sustentáveis, devido ao aumento da conscientização pública e às exigências regulamentares mais rigorosas. A sustentabilidade empresarial (SE) tornou-se num dos temas mais relevantes no cenário empresarial contemporâneo, impulsionada pela preocupação crescente com as questões ambientais, sociais e de governança (ESG). Nesse contexto e de acordo com Searcy (2012), a criação e utilização de índices de sustentabilidade específicos têm-se tornado ferramentas essenciais para medir, monitorizar e reportar o desempenho sustentável das organizações.

Apesar da crescente proliferação de índices e *frameworks* de sustentabilidade, a literatura evidencia limitações na sua aplicabilidade a contextos empresariais específicos. Muitos dos índices existentes assumem natureza agregada, setorialmente ampla ou orientada para reporte externo, não oferecendo instrumentos adaptáveis à realidade operacional de empresas industriais concretas. Adicionalmente, verifica-se escassez de estudos que integrem metodologias multicritério híbridas para construção de índices personalizados, aplicáveis como ferramenta interna de apoio à decisão. Esta lacuna justifica a necessidade de desenvolvimento de um modelo estruturado, replicável e contextualizado.

1.2 Descrição do problema

A medição e avaliação eficazes da sustentabilidade empresarial permanecem um desafio significativo para muitas organizações. A falta de ferramentas padronizadas e robustas para quantificar o desempenho sustentável pode dificultar a comunicação transparente com *stakeholders* e a tomada de decisões estratégicas baseadas em dados concretos. Embora existam diversos índices de sustentabilidade amplamente utilizados no mercado, como o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), muitos deles apresentam limitações quanto à sua aplicabilidade a contextos específicos. Searcy (2012) defende que tais índices nem sempre refletem as

particularidades setoriais ou operacionais de cada organização, o que pode comprometer a eficácia da avaliação contínua do desempenho sustentável. Assim, torna-se necessário desenvolver ou adaptar indicadores que considerem as realidades e os objetivos estratégicos de cada empresa. A CaetanoBus, uma das principais fabricantes de autocarros em Portugal, apresenta um compromisso crescente com práticas sustentáveis, mas carece de um índice de sustentabilidade exclusivo que possa refletir com precisão o seu desempenho e apoiar a tomada de decisões estratégicas.

Assim, o problema de investigação centra-se na ausência de um instrumento estruturado, metodologicamente fundamentado e adaptável à realidade da CaetanoBus, que permita integrar múltiplos indicadores de sustentabilidade num índice sintético coerente e operacional.

1.3 Objetivos

O presente estudo tem como finalidade desenvolver uma abordagem estruturada para a avaliação da sustentabilidade empresarial, integrando fundamentos teóricos e aplicação empírica. Atendendo à natureza científica e aplicada da investigação, os objetivos são organizados hierarquicamente em quatro níveis: geral, analítico, metodológico e operacional.

- **Nível I – Objetivo Científico Geral:** Desenvolver e estruturar um Índice de Sustentabilidade baseado numa metodologia multicritério híbrida (AHP–TOPSIS), aplicável a grandes empresas industriais, que permita avaliar de forma integrada e sistemática o desempenho sustentável organizacional.
- **Nível II – Objetivos Específicos Analíticos:** Identificar e fundamentar critérios e indicadores de sustentabilidade com base na literatura científica e em referenciais normativos relevantes, nomeadamente no âmbito das práticas ESG e das *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS).
Analisar criticamente os principais índices de sustentabilidade existentes, identificando as suas metodologias, limitações e lacunas no contexto da aplicabilidade a realidades empresariais específicas.
- **Nível III – Objetivos Específicos Metodológicos:** Estruturar um modelo híbrido AHP–TOPSIS que permita determinar a importância relativa dos indicadores selecionados e agregá-los num índice sintético de sustentabilidade.

Avaliar a consistência interna e a aplicabilidade metodológica do modelo desenvolvido, assegurando coerência na ponderação dos critérios e viabilidade prática na sua implementação.

- **Nível IV – Objetivo Operacional:** Aplicar o índice proposto ao estudo de caso da CaetanoBus, demonstrando a sua operacionalidade e utilidade como ferramenta de apoio à decisão estratégica e monitorização do desempenho sustentável.

1.4 Estrutura da dissertação

O capítulo I apresenta a temática da dissertação, que foca na criação e aplicação de um índice de sustentabilidade para grandes empresas, com um estudo de caso na CaetanoBus. É definindo o problema de como as empresas enfrentam desafios na demonstração dos seus compromissos com práticas sustentáveis e na comunicação efetiva do seu desempenho. Em seguida, são definidos os objetivos da pesquisa, tanto gerais quanto específicos, para guiar o estudo. Por fim, descrevemos a estrutura da dissertação, explicando como cada capítulo contribui para o desenvolvimento e validação do índice proposto.

O capítulo II, revisão da literatura e enquadramento teórico, fornece uma análise detalhada da literatura existente sobre a sustentabilidade e os conceitos relacionados à mesma. Primeiro, são explorados os conceitos fundamentais de sustentabilidade, incluindo a sua definição geral e como se aplica ao contexto empresarial. É explorado como práticas sustentáveis são integradas nas estratégias das grandes empresas, discutindo as oportunidades e desafios associados. Além disso, examina diferentes tipos de relato e modelos de sustentabilidade, como o relato integrado e as normas europeias, e aborda os indicadores de sustentabilidade e a abordagem multicritério para a sua seleção estabelecendo o enquadramento teórico necessário para a compreensão e análise subsequente. Adicionalmente, o capítulo analisa as ferramentas e indicadores de sustentabilidade utilizados para medir o desempenho explorando como esses indicadores são selecionados e priorizados através de métodos de tomada de decisão multicritério.

No seguinte capítulo é detalhada a abordagem metodológica adotada para a pesquisa. É discutido a escolha entre métodos qualitativos e quantitativos e por conseguinte, a justificação da escolha da abordagem metodológica adequada para os objetivos do estudo. Em seguida, é abordada a recolha

de dados, distinguindo entre fontes primárias, como entrevistas e questionários, e fontes secundárias, como relatórios e documentos existentes.

Ainda no mesmo capítulo são descritos os instrumentos de pesquisa utilizados, incluindo questionários e entrevistas, bem como a análise documental. Finalmente, são explicados os procedimentos para análise dos dados, detalhando as técnicas e ferramentas empregues para garantir a robustez e a validade dos resultados.

O capítulo IV, proposta de índice de sustentabilidade, começa por definir os critérios de sustentabilidade que serão utilizados, divididos em critérios ambientais, sociais e económicos. A seguir, é explicitada a metodologia que será utilizada para construir o índice, incluindo a seleção dos indicadores e a atribuição de pesos e escalas de avaliação. Será descrito como o índice será aplicado na prática, incluindo os procedimentos para avaliação e exemplos de como o índice pode ser utilizado para medir o desempenho sustentável das empresas.

O foco do seguinte capítulo, é a aplicação do índice de sustentabilidade à CaetanoBus. Após ser descrita e caracterizada, a empresa é posteriormente analisada no que respeita às suas práticas de sustentabilidade, abordando as suas políticas e iniciativas ambientais, a sua responsabilidade social corporativa e o seu desempenho económico. O objetivo é demonstrar como o índice proposto pode ser aplicado e adaptado à realidade de uma grande empresa.

Por fim, no capítulo VI, é realizada a análise dos dados obtidos através da aplicação do índice de sustentabilidade à CaetanoBus. Tem-se em discussão como o índice foi aplicado na prática e são analisados os resultados obtidos. A análise inclui a interpretação dos dados recolhidos e a discussão dos achados, destacando como eles contribuem para a compreensão do desempenho sustentável da empresa.

O capítulo final sintetiza os principais resultados da pesquisa e as suas implicações. São explanadas as principais conclusões, as contribuições do estudo para o campo da sustentabilidade empresarial e as considerações finais sobre a eficácia e aplicabilidade do índice de sustentabilidade desenvolvido. Além disso, são sugeridas possíveis direções para pesquisas futuras e melhorias na aplicação do índice.

II. Revisão da literatura e enquadramento teórico

2.1 Conceito das Variáveis

No cenário contemporâneo, onde as transformações ocorrem de maneira acelerada e as expectativas em relação às práticas empresariais evoluem constantemente, torna-se crucial compreender as diversas variáveis que influenciam o funcionamento das organizações. Este capítulo dedica-se a explorar detalhadamente os conceitos fundamentais que norteiam a gestão moderna, com ênfase especial em sustentabilidade e nas suas múltiplas dimensões. Neste segmento, abordaremos as diferentes variáveis que impactam direta e indiretamente o desempenho organizacional. A partir de uma perspetiva integrada, investigaremos como essas variáveis se interrelacionam, criando um ambiente complexo e dinâmico para a tomada de decisões destacando a importância de uma abordagem integrada para alcançar a sustentabilidade e o sucesso a longo prazo.

2.1.1 Sustentabilidade

Num contexto global marcado por desafios ambientais crescentes, como a mudança climática, a perda de biodiversidade e a escassez de recursos naturais, a procura por um desenvolvimento sustentável tornou-se uma prioridade urgente para governos, empresas e sociedades. A sustentabilidade não se limita apenas à preservação do meio ambiente; ela envolve um equilíbrio dinâmico entre fatores económicos, sociais e ambientais, visando garantir o bem-estar das gerações presentes e futuras.

O conceito de sustentabilidade foi amplamente popularizado pelo Relatório Brundtland em 1987, que definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que "*satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias necessidades*" (World Commission on Environment and Development, 1987). Desde então, diversos teóricos têm contribuído para a evolução desse conceito, propondo novas abordagens e *frameworks* para integrar a sustentabilidade nas práticas diárias e nas políticas públicas.

Um dos primeiros a abordar essa temática foi Herman Daly, que, em 1977, publicou "*Steady-State Economics*". Daly é um dos fundadores da economia ecológica e argumenta a favor de uma

economia de estado estacionário, onde o crescimento económico infinito é incompatível com a sustentabilidade ambiental.

Em 1987, Gro Harlem Brundtland popularizou o conceito de desenvolvimento sustentável com o relatório "*Our Common Future*" já referido e citado anteriormente.

O autor John Elkington, em 1997, propôs a ideia do *Triple Bottom Line* (TBL) na sua obra "*Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*". Elkington sugere que as empresas devem focar em três dimensões principais: social, ambiental e económica, em vez de apenas no lucro financeiro, promovendo assim uma visão mais holística e sustentável dos negócios.

Em 1999, Amartya Sen ampliou o conceito de desenvolvimento sustentável para além dos aspetos económicos no seu livro "*Development as Freedom*". Sen enfatiza a importância da liberdade individual, dos direitos humanos e da capacidade de participação social como componentes essenciais do desenvolvimento sustentável, trazendo uma perspetiva humanista para o debate.

No mesmo ano, Paul Hawken, juntamente com Amory Lovins e L. Hunter Lovins, publicou "*Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*". Hawken argumenta que as empresas devem ver a natureza como um capital natural e que é possível harmonizar atividades económicas com a sustentabilidade ambiental por meio de inovações tecnológicas e modelos de negócios que respeitem os limites ecológicos.

David W. Orr, em 1992, destacou a importância da educação para a sustentabilidade na sua obra "*Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World*". Orr defende a integração da educação ambiental em todos os níveis de ensino, promovendo a "alfabetização ecológica" como uma forma de preparar as futuras gerações para enfrentar desafios ambientais.

Finalmente, em 2009, Tim Jackson publicou "*Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet*". Jackson argumenta que a procura incessante pelo crescimento económico não é sustentável e propõe alternativas para uma economia que permita prosperidade e bem-estar sem depender do crescimento contínuo.

Analisando as definições de diversos autores, o elo comum entre elas está nas dimensões que compõem o conceito de sustentabilidade, que é tradicionalmente entendido como formado por três pilares inter-relacionados: económico, ambiental e social, também conhecidos como Triple Bottom Line (TBL).

O conceito de TBL foi introduzido no mundo empresarial em 1994 como um modelo inovador para categorizar e integrar a sustentabilidade nas práticas organizacionais. Posteriormente, a comunidade internacional avançou com os Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM), estabelecidos em 2000, que nortearam esforços globais até 2015. Em seguida, foram adotados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), aprovados na cúpula Rio+20 em 2012 e implementados a partir de 2015, que ampliaram e aprofundaram essas metas globais.

Nesse contexto, o TBL passou a representar um desafio adicional para as empresas, que precisaram de incorporar a segurança das pessoas e do planeta nas suas estratégias de negócios. Isso impulsionou o desenvolvimento de novos instrumentos e taxonomias para avaliar os impactos sociais e ambientais gerados pelas atividades corporativas (Griggs et al., 2013).

No livro "*Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*", Elkington (1997) introduz a designação dos 3Ps — social, ambiente e económico — como um objetivo triplo em direção à verdadeira sustentabilidade. Segundo a definição de Elkington, as indústrias devem avaliar os três segmentos ao planear as suas estratégias, pois todos têm a mesma importância, alertando para não se limitarem apenas aos retornos financeiros (Moneva, Archel, & Correa, 2006). Para ter sucesso num desenvolvimento genuíno do TBL, uma empresa deve assegurar retornos positivos em todos os três aspetos, ou seja, na prática, a sustentabilidade económica ao proporcionar às empresas lucro e valor, a sustentabilidade social ao estimular a educação, cultura, lazer e justiça social à comunidade, e por fim, a sustentabilidade ecológica ao manter ecossistemas vivos, com diversidade (Vellani & Ribeiro, 2009).

2.1.2 Sustentabilidade empresarial

De acordo com Silva, Rocha, Wienhage e Rausch (2009), a sustentabilidade para as empresas significa adotar uma nova abordagem que promove negócios com responsabilidade social, colocando em prática a minimização do consumo de recursos naturais e, por conseguinte, os

impactos negativos sobre o meio ambiente, garantindo a sua preservação para as gerações futuras, ao mesmo tempo em que se mantém a rentabilidade do negócio. Seguindo esta linha de pensamento, Agostinho (2014) complementa que, apesar da sustentabilidade empresarial ainda ser um desafio para muitas empresas, a superação do mesmo baliza-se no bom relacionamento com os *stakeholders*. Os *stakeholders* são definidos por Mintzberg (1998) como “*qualquer pessoa ou grupo que tenha um interesse no sucesso de uma organização*”, ou seja, clientes, fornecedores, colaboradores e sociedade.

Rasool et al. (2013) acrescenta que a sustentabilidade empresarial é um compromisso que as organizações assumem para com a sociedade e a ética, incluso com a qualidade de vida dos trabalhadores, tendo em consideração que a maioria dos problemas sociais não pode ser resolvida sem a participação ativa e o envolvimento das empresas pois estas são parte integrante da sociedade e do ecossistema em que operam (Zwetsloot, 2010).

Dias (2015) interpreta a sustentabilidade empresarial como um elemento inspirador para as empresas e que as mesmas o reconhecem como sendo um desafio que se designa como uma estratégia de boa cidadania empresarial que atribui valor à reputação e marca. O autor entende que as organizações comprometidas com a sustentabilidade necessitam de uma liderança presente que interligue a sustentabilidade em todo o negócio, através de uma visão a longo prazo e uma comunicação eficaz a partir do topo. Eccles, Perkins e Serafeim (2012) acreditam que ao envolver os *stakeholders* (ou seja, clientes, funcionários, investidores, fornecedores, membros das comunidades locais, governo e outras empresas) ao longo de toda a cadeia de valor, assim como motivar os trabalhadores para a sua concretização é a chave da sustentabilidade empresarial.

2.1.2.1 Dimensões da sustentabilidade empresarial

Como referido anteriormente, a sustentabilidade empresarial abrange uma abordagem holística que considera três principais dimensões: económica, ambiental e social. As dimensões do TBT são interdependentes e devem ser integradas nas estratégias e operações de uma empresa para promover um desenvolvimento sustentável.

2.1.2.1.1 Dimensão económica

A dimensão económica é um pilar crucial que frequentemente é considerado o mais fácil de avaliar com precisão. Como afirmam Santos, Silva e Sampaio (2005), essa é a dimensão mais próxima da atividade principal da empresa. O sucesso financeiro de uma organização é um reflexo direto de como ela opera no mercado, sendo um indicador essencial de como integrou as preocupações sociais, éticas e ambientais na sua estrutura organizacional.

A avaliação do desempenho económico pode ser feita utilizando critérios como a Rendibilidade Económica dos Ativos (REA), a Rendibilidade Operacional dos Ativos (ROA) e a Rendibilidade dos Capitais Próprios (RCP). Estes indicadores ajudam a determinar os fluxos de recursos num negócio, onde o capital da organização é calculado somando-se os ativos e subtraindo-se os passivos. No entanto, a dificuldade muitas vezes reside na definição e valoração dos importantes ativos intangíveis, como reputação, inovação, recursos humanos e cultura organizacional. Esses ativos são fundamentais para garantir a sustentabilidade económica a longo prazo, beneficiando os acionistas, conforme destacado por Dyllick e Hockerts (2002).

Adicionalmente, a dimensão económica não se limita às questões financeiras internas mas também envolve fornecedores e clientes nas suas preocupações. A seleção criteriosa de prestadores externos, bem como a qualidade e segurança dos produtos entregues aos clientes, são aspetos cruciais. A Comissão Europeia (2004) destaca a importância de incluir critérios de seleção para a contratação de fornecedores e garantir a excelência nos produtos e serviços fornecidos aos consumidores.

Assim, a sustentabilidade deve ser encarada como um elemento essencial para as organizações, pois permite a criação de valor ao considerar as necessidades de todas as partes interessadas, maximizando a viabilidade financeira a longo prazo (Werther e Chandler, 2011). Ao integrar práticas sustentáveis, as empresas não apenas asseguram o seu sucesso financeiro, mas também fortalecem a sua reputação e posição no mercado, promovendo um desenvolvimento equilibrado e duradouro.

2.1.2.1.2 Dimensão social

A dimensão social da sustentabilidade abrange a promoção da justiça social, a igualdade de oportunidades, o respeito aos direitos humanos, a inclusão social e o fortalecimento das comunidades locais (Elkington, 1997; Sachs, 2015). De acordo com Sen (2000), o desenvolvimento sustentável deve assegurar que todas as pessoas tenham acesso equitativo a recursos e oportunidades, o que implica combater desigualdades estruturais e promover a participação ativa dos grupos marginalizados. Além disso, a justiça social na sustentabilidade envolve garantir condições dignas de trabalho, a não discriminação, a diversidade e o empoderamento dos colaboradores e das comunidades afetadas pelas atividades empresariais (Raworth, 2017). Essa dimensão social é fundamental para a construção de organizações verdadeiramente responsáveis e para o desenvolvimento de sociedades mais justas, inclusivas e resilientes (United Nations, 2015).

Na vertente da sustentabilidade empresarial, a integração da saúde e segurança no trabalho (SST) ilustra a necessidade de que esses aspetos façam parte fundamental da estratégia corporativa, guiados pelos mesmos princípios e valores que orientam os objetivos externos da empresa (EU-OSHA, 2004). Dessa forma, observa-se que as empresas que adotam uma abordagem proativa em relação à sustentabilidade empresarial demonstram um profundo comprometimento com todos os aspetos que afetam os seus trabalhadores, incluindo saúde e segurança no trabalho (Eccles et al, 2012).

Empresas que investem de maneira consistente na segurança e bem-estar dos seus trabalhadores tendem a beneficiar de uma força de trabalho mais saudável, o que, por sua vez, contribui para a melhoria da *performance* geral e da imagem corporativa. Assim, práticas eficazes em SST tornam-se num reflexo do empenho da empresa em adotar uma postura responsável e sustentável, impactando positivamente tanto a eficiência operacional quanto a perceção externa da organização.

Kanji & Chopra (2010) complementam que sociedade espera que as empresas façam da comunidade um lugar melhor para viver e trabalhar, por meio de atividades de beneficência como donativos a associações ou instituições necessitadas.

2.1.2.1.3 Dimensão ambiental

O termo "ambiente" tem origem no latim "*ambiens, entis*", que significa "o que rodeia", referindo-se ao que se encontra ao redor e no meio em que vivemos (Machado, 1992, p.65). Por definição, o meio ambiente é o local onde as pessoas vivem e que pode ser usufruído por todos. Dessa forma, é essencial preservar e utilizar racionalmente os recursos ambientais para garantir a qualidade de vida humana, uma vez que a sobrevivência das pessoas depende desses recursos (Facin, 2002).

O meio ambiente é definido como "*a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas*" (Silva, 1997, p.2), ou seja, o meio ambiente compreende também essa interação entre elementos naturais, artificiais e culturais que favorecem um desenvolvimento harmonioso.

O conceito de meio ambiente assume uma importância estratégica, pois a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental são fundamentais para o sucesso a longo prazo das empresas. A gestão ambiental nas organizações envolve a implementação de práticas que minimizem o impacto ambiental das atividades empresariais, promovendo o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais, isso inclui a redução de resíduos, a reciclagem, o controlo da poluição e a adoção de tecnologias limpas (Kanji e Chopra, 2010). Além de proteger o meio ambiente, essas práticas podem gerar economia de custos, melhorar a imagem da empresa e cumprir as expectativas de consumidores e investidores que valorizam a sustentabilidade.

2.2 Sustentabilidade como oportunidade para as grandes empresas

A adoção da sustentabilidade como princípio orientador pelas grandes empresas transcende a simples conformidade regulamentar e representa uma oportunidade concreta para a criação de valor, inovação e resiliência organizacional. Ao internalizarem práticas sustentáveis, as empresas não apenas reduzem os seus impactos ambientais e sociais, mas também desbloqueiam novos fluxos de receita, otimizam a eficiência operacional e fortalecem o seu relacionamento com clientes, investidores e outros *stakeholders* (Veleva, 2021).

Num contexto marcado por consumidores mais conscientes e exigentes, bem como por desafios globais cada vez mais complexos – como as alterações climáticas e a escassez de recursos naturais – diversos autores identificam a sustentabilidade como um fator diferenciador no contexto competitivo contemporâneo. Como demonstrado por Veleva (2021), empresas inovadoras e com

forte orientação para a sustentabilidade conseguem não só enfrentar os obstáculos colocados pelos modelos económicos tradicionais baseados no consumo excessivo, mas também gerar impactos positivos ao nível social e ambiental.

Deste modo, a literatura sustenta que a sustentabilidade pode ser entendida não apenas como uma responsabilidade ética, mas também como uma estratégia empresarial com potencial competitivo, adaptável e alinhado com as exigências do século XXI.

2.2.1 Sustentabilidade como estratégia empresarial

O conceito de estratégia, conforme definido por Porter (1996), envolve a escolha de um conjunto distinto de atividades que permite à organização criar um valor único e sustentável no tempo. A integração da sustentabilidade como eixo central da estratégia empresarial permite que esta vá além da resposta a pressões externas, funcionando como motor de inovação, redução de custos, melhoria reputacional e captação de talento qualificado.

Veleva (2021) demonstra que os empreendedores sustentáveis, apesar das limitações em escala e recursos, conseguem transformar desafios ambientais em oportunidades de negócio, através da criação de modelos inovadores, orientados para a redução do consumo de materiais e para a promoção de estilos de vida sustentáveis. Estes exemplos ilustram o potencial das práticas sustentáveis para impulsionar transformações profundas nos modelos de negócio convencionais.

Do ponto de vista operacional, a sustentabilidade contribui diretamente para a redução de custos, nomeadamente através da eficiência energética e da gestão eficaz de resíduos. Porter e Van der Linde (1995) argumentam que a inovação ecológica, frequentemente estimulada por exigências ambientais, pode simultaneamente melhorar o desempenho ambiental e económico das empresas. Esta perspetiva é reforçada por McDonough e Braungart (2002) que defendem um modelo de produção circular baseado na eliminação do conceito de desperdício.

No plano humano e organizacional, empresas que adotam práticas sustentáveis tendem a atrair e reter talentos com maior facilidade, dado o alinhamento com valores sociais e ambientais partilhados pelas novas gerações de profissionais (Drucker, 1966; Branson, 2014). A motivação intrínseca e o compromisso com o propósito tornam-se, assim, ativos estratégicos importantes.

A imagem e reputação são também beneficiadas pela adoção de práticas sustentáveis. Elkington (1997), com o conceito de Triple Bottom Line, sublinha a importância de equilibrar os pilares económico, ambiental e social para criar valor duradouro. Este alinhamento com os valores dos consumidores contemporâneos é igualmente salientado por Klein (2014) que critica a lógica do capitalismo desregulado e defende um novo modelo baseado na justiça climática.

No que se refere à conformidade regulamentar e gestão de riscos, Vogel (2005) e Winston (2014) mostram que práticas sustentáveis permitem às empresas antecipar-se a mudanças legislativas e minimizar riscos associados à instabilidade ambiental e à escassez de recursos. Tais práticas aumentam a resiliência organizacional tornando as empresas menos vulneráveis a choques externos.

A sustentabilidade atua ainda como catalisadora da inovação. Christensen (1997) e Porter (1985) defendem que práticas sustentáveis abrem caminho à criação de novos mercados, produtos e serviços contribuindo para ganhos de escala e vantagem competitiva.

As parcerias estratégicas são um componente crucial na implementação eficaz da sustentabilidade empresarial. Porter e Kramer (2011) referem que a criação de valor partilhado exige colaboração com fornecedores, governos, ONG e outros atores sociais. Neste sentido, Veleva (2021) destaca a importância de redes formais e informais de sustentabilidade para o sucesso de iniciativas empreendedoras, reforçando o papel da interdependência entre atores na transição para modelos mais sustentáveis.

Por outro lado, a atração de financiamento e investimento é facilitada pelo compromisso com a sustentabilidade. Segundo Serafeim (2015), empresas com bom desempenho em métricas ambientais, sociais e de governação (ESG) têm maior probabilidade de atrair investidores orientados para o impacto, essencial para a expansão e escalabilidade de soluções sustentáveis.

Por fim, é importante destacar que a integração da sustentabilidade como estratégia de negócio constitui uma abordagem inteligente e necessária num contexto global em transformação. Conforme demonstra Veleva (2021), os empreendedores sustentáveis atuam como agentes de mudança, mas só com o apoio de políticas públicas eficazes, métricas adequadas de impacto e colaborações multissetoriais será possível alcançar transformações sistémicas.

2.2.2 Criação de valor

A vantagem competitiva é um conceito central que serve como base para a obtenção de desempenho superior pelas organizações (Powell, 2001). Por isso, muitos estudos empíricos baseiam-se na análise de variáveis de desempenho para avaliar a competitividade das empresas (Vasconcelos & Brito, 2004; Wiggins & Ruefli, 2002). Contudo, o ponto crucial é identificar quais aspetos e variáveis de desempenho que efetivamente refletem o valor gerado pela empresa e podem representar com precisão a sua posição competitiva, ou seja, como atribuir vantagem competitiva a uma empresa com base na análise do seu desempenho.

A avaliação da vantagem competitiva dependerá do contexto em que a empresa está inserida e das suas relações na cadeia vertical (Adegbesan, 2009; Adner & Zemsky, 2006). Através das interações com fornecedores e clientes, a empresa pode gerar mais valor e ampliar as fronteiras da disposição a pagar e do custo de oportunidade. Fatores dinâmicos e sociais também afetam a forma como o valor criado é reconhecido pelos diferentes atores envolvidos (Blyler & Coff, 2003).

A criação de valor é um conceito fundamental no mundo dos negócios, referindo-se ao processo pelo qual uma empresa aumenta o valor dos seus produtos, serviços e operações, gerando benefícios para acionistas, clientes, colaboradores e para a sociedade como um todo. Este processo é fundamental para o sucesso e a sustentabilidade a longo prazo de qualquer organização, pois envolve a geração de benefícios tangíveis e intangíveis que superam os custos e os recursos empregados.

Num contexto empresarial, a criação de valor vai além da simples maximização de lucros. Envolve a construção de uma proposta de valor robusta que ressoe com os clientes, oferecendo produtos e serviços que atendem às suas necessidades e desejos de maneira superior. Além disso, a criação de valor incorpora a eficiência operacional, a inovação constante e a capacidade de adaptação às mudanças do mercado e do ambiente externo.

O foco e a razão de ser das economias de mercado é a geração de valor, sendo este também o objetivo primordial das empresas. No entanto, a definição de criação de valor varia de acordo com os diferentes atores envolvidos (acionistas, funcionários, fornecedores, consumidores) (Wheeler et al., 2003). Definir *performance* ou valor é uma tarefa complexa, pois depende da perspetiva de

cada parte interessada. Por exemplo, para os acionistas, valor significa dividendos; para os gestores, são os processos operacionais essenciais; e numa abordagem mais tradicional, refere-se aos resultados financeiros de curto prazo traduzidos em forma de prémios (Yeo, 2003). Portanto, uma característica crucial para o sucesso das organizações é a presença de modelos de negócios que reconheçam a importância das múltiplas perspetivas de valor. Dessa forma, a criação de valor torna-se interativa e é construída dentro das relações estabelecidas entre todas as partes interessadas da empresa, ou seja, é um esforço multidimensional que requer uma abordagem holística e estratégica (Wheeler et al., 2003).

A criação de valor não garante que todo o valor gerado seja apropriado pela empresa. O valor criado é determinado pela diferença entre custo de oportunidade e disposição a pagar, enquanto o valor apropriado é definido pelo preço e custo. O lucro, que é a forma mais direta de apropriação de valor, reflete essa diferença.

Para além destes aspetos, a criação de valor tem outras implicações importantes (Lepak, Smith, Taylor, 2007). Na relação com os clientes, fala-se do excedente do cliente — a diferença entre o valor que estão dispostos a pagar e o preço que efectivamente pagam (Bowman & Ambrosini, 2000; Priem, 2007). Quando uma empresa consegue gerar um excedente maior para o cliente, pode aproveitar essa vantagem para cobrar preços mais elevados, aumentando as suas margens, desde que isso não prejudique o custo de oportunidade com os fornecedores (Newbert, 2008; Crook et al., 2008). Por outro lado, a empresa pode optar por manter preços semelhantes aos dos concorrentes para conquistar a preferência dos consumidores e aumentar a sua quota de mercado (Chatain, 2011; Priem, 2007). Assim, o excedente do cliente pode não se traduzir diretamente em lucro, mas continua a ser um indicador relevante para o desempenho da empresa.

Na outra ponta da cadeia de valor, durante a negociação com parceiros, os valores apropriados por fornecedores, colaboradores e outros são definidos (Adegbesan, 2009; Coff, 1999; Lippman & Rumelt, 2003). Cada participante pode potencialmente apropriar-se de todo o valor contribuído, mas a perceção e habilidade de negociação variam conforme o contexto (Adegbesan, 2009; Lippman & Rumelt, 2003). A apropriação de valor é influenciada pelo comportamento de procura de rendimento e pelos interesses em formar parcerias e alianças, fatores que impactam a inovação e a qualidade, e, conseqüentemente, a disposição a pagar (Coff, 2010).

Os impactos da vantagem competitiva no desempenho organizacional dependem das decisões estratégicas da gestão, que devem considerar tanto a criação de valor como a sua concretização financeira (Coff, 2010). A vantagem competitiva pode afetar lucratividade, participação de mercado e desempenho operacional, exigindo que a gestão procure maximizar os resultados e ajuste os interesses dos parceiros na divisão de valor (Harrison, Bosse, Phillips, 2010). Portanto, analisar a vantagem competitiva através das medidas de desempenho deve considerar a relação causal entre a criação de valor e o desempenho em cada contexto.

Assim, a criação de valor emerge como um critério de decisão essencial para organizações em um mundo globalizado e competitivo, onde o sucesso depende de encontrar e manter uma vantagem competitiva sustentável a longo prazo (Barney, 1991; Rainey, 2006). No entanto, a liderança das organizações frequentemente se concentra nas incompatibilidades entre os interesses da sociedade e da atividade económica, em vez de explorar os pontos de interligação entre eles, especialmente através do princípio da criação de valor partilhado (Porter e Kramer, 2011). O princípio da criação de valor partilhado refere-se à ideia de que empresas podem e devem gerar valor económico ao mesmo tempo em que criam valor social. Desenvolvido por Michael Porter e Mark Kramer em 2011, no artigo *Creating Shared Value* publicado na *Harvard Business Review*, o conceito sugere que o sucesso económico das empresas e o bem-estar social não são mutuamente exclusivos, mas podem reforçar-se mutuamente.

A criação de valor partilhado vai além dos conceitos de responsabilidade social, filantropia ou sustentabilidade empresarial; é uma nova abordagem para as organizações alcançarem vantagens competitivas e sucesso económico, por meio de ganhos de eficiência, diferenciação e expansão de mercados. Dessa forma, a cadeia de valor de uma empresa é inevitavelmente influenciada por diversos temas da sociedade, como o uso de recursos naturais, saúde e segurança, condições de trabalho e igualdade de tratamento no local de trabalho (Porter e Kramer, 2011).

Bockstette e Stamp (2011) identificam dez elementos fundamentais para a construção com sucesso de um modelo para a criação de valor partilhado:

1. Compromisso da alta gestão para com a estratégia: A visão clara da empresa é essencial para a criação de valor partilhado.

2. Visão: A definição clara da visão da empresa é a chave para a criação de valor partilhado.
3. Estratégia: Para ter sucesso, a estratégia deve identificar claramente o seu foco e definir metas ambiciosas a atingir.
4. Prioridade das atividades com valores partilhados: As atividades com valores partilhados devem ser uma prioridade, através da definição de objetivos ambiciosos.
5. Alavancagem dos ativos: Os ativos são alavancados por dinheiro, bens, conhecimento e influência.
6. Gestão holística: A gestão da empresa deve ser realizada numa perspetiva holística.
7. Mobilização dos parceiros: Os parceiros são mobilizados pela informação e ação.
8. Distribuição: Torna-se eficaz quando a empresa utiliza os ativos e experiência existente no interior da organização, como a de parceiros externos e partes interessadas.
9. Medida de resultados: Os resultados relevantes devem ser medidos.
10. Desempenho e partilha de resultados: Deve medir e aprender com os resultados atingidos, por forma a partilhar o sucesso com toda a cadeia e comunicar o progresso alcançado.

Empresas bem-sucedidas na criação de valor entendem que explorando os conceitos, devem ser orientadas por princípios éticos e sustentáveis. Elas reconhecem que a geração de valor económico está intrinsecamente ligada à geração de valor social e ambiental. A integração de práticas de sustentabilidade nas estratégias de negócios não só contribui para a mitigação de riscos e a conformidade regulatória, mas também pode ser uma fonte significativa de inovação e vantagem competitiva. Através de uma abordagem que integra a criação de valor na estratégia empresarial, as organizações podem avaliar seu desempenho e contribuição para o aumento do valor económico. Isso é feito ao focar nas oportunidades identificadas e ao definir ações ambiciosas com impactos mensuráveis (Bockstette e Stamp, 2011).

2.2.3 Desafios enfrentados

Para grandes empresas, adotar práticas sustentáveis é um processo complexo e repleto de desafios. Um dos maiores obstáculos é o custo inicial. Investir em novas tecnologias e processos sustentáveis pode exigir um desembolso significativo, o que pode ser difícil para empresas com margens de lucro apertadas. Essa pressão para entregar resultados rápidos aos acionistas muitas vezes leva as empresas a focarem na eficácia operacional, procurando realizar atividades de forma

superior à concorrência, mas com o risco de reduzir margens de lucro e intensificar a competição por preços (Porter, 1985).

Além disso, a mudança cultural dentro da organização é um desafio importante. Transformar a mentalidade e envolver todos os funcionários em torno da sustentabilidade pode ser uma tarefa árdua. A resistência interna pode dificultar a implementação de novas práticas, e a dificuldade em adotar uma abordagem de longo prazo pode fazer com que as empresas fiquem presas aos prazos imediatos impostos pelos acionistas (Porter, 1985).

A complexidade das cadeias de abastecimento também representa um desafio significativo. Com redes de fornecedores globais, grandes empresas precisam assegurar que todos os elos da cadeia estejam alinhados com princípios sustentáveis. Isso é ainda mais complicado em regiões com regulamentações ambientais menos rigorosas. Manter a conformidade com regulamentações ambientais que estão em constante mudança exige adaptação rápida, o que pode ser desafiador e demandar vigilância constante (Porter, 1985).

Medir e relatar o impacto das práticas sustentáveis também é uma dificuldade. As empresas necessitam de ferramentas e métricas precisas para avaliar o seu desempenho ambiental e social, o que pode exigir a criação de novos sistemas e processos. Além disso, atender às crescentes expectativas dos *stakeholders*, como consumidores e investidores, pode ser desafiador, especialmente quando essas expectativas variam amplamente entre diferentes grupos de interesse (Elkington, 1999).

Inovar e adotar novas tecnologias sustentáveis apresenta desafios próprios. Desenvolver e implementar soluções que melhorem a eficiência energética ou reduzam emissões pode exigir um esforço considerável em pesquisa e desenvolvimento. Encontrar um equilíbrio entre sustentabilidade e rentabilidade é crucial, pois as empresas precisam gerir a pressão para reduzir custos enquanto investem em práticas que podem não trazer retornos financeiros imediatos (Polman & Winston, 2021).

A comunicação eficaz das iniciativas de sustentabilidade também é essencial, mas desafiadora. As empresas precisam transmitir as suas ações e resultados de forma transparente para evitar a impressão de *greenwashing* ao promover uma imagem de responsabilidade ambiental sem ações

substanciais. Além disso, as empresas devem-se adaptar às mudanças climáticas, lidando com riscos físicos como eventos climáticos extremos e preparando-se para novas regulamentações sobre emissões de gases de efeito estufa (Polman & Winston, 2021).

Para superar esses desafios, é necessário adotar uma abordagem estratégica e um compromisso contínuo com a sustentabilidade. Isso envolve não apenas a integração dos princípios sustentáveis nas operações e na cultura da organização, mas também a criação de estratégias distintivas que se afastem da competição agressiva por uma fatia limitada do mercado. O conceito de "*oceano azul*" sugere que as empresas procurem criar novos mercados sem concorrência, através da inovação e da oferta de valor (Kim & Mauborgne, 2004).

Estratégia Oceano Vermelho	Estratégia Oceano Azul
Competir num mercado já existente	Criar um novo mercado
Combater no mercado	Tornar a competição irrelevante
Explorar necessidades já existentes	Criar e captar novas necessidades no mercado
Reduzir custos	Criar valor
Estratégia alinhada ou com a diferenciação ou com o melhor preço	Estratégia em prol da diferenciação e do melhor preço

Tabela 1: Estratégia de oceano vermelho VS oceano azul

Fonte: Adaptado de Kim & Mauborgne (2004)

Ao invés de focar apenas nos resultados de curto prazo, as empresas devem desenvolver uma visão estratégica abrangente que considere todos os aspetos da organização e das suas atividades integradas. *Trade-offs* estratégicos são fundamentais para limitar e focar as ofertas da empresa, criando uma cadeia de valor robusta e menos vulnerável à imitação. A consistência da estratégia assegura que as atividades acumuladas não se desgastem e facilita a comunicação e a implementação eficaz, contribuindo para a construção de vantagens competitivas duradouras (Porter, 1985; Barton, 2011)

2.3 Tipo de relato, normas e modelos existentes

À medida que a consciência ambiental cresce e as exigências por práticas mais responsáveis aumentam, surge a necessidade de relatar de maneira transparente e sistemática as ações e impactos relacionados à sustentabilidade. Este cenário leva ao desenvolvimento de diversos tipos de relato, normas e modelos que orientam e padronizam a comunicação das iniciativas sustentáveis.

Os relatos de sustentabilidade são ferramentas essenciais para demonstrar o compromisso de uma organização com práticas éticas, ambientais e sociais. Eles não apenas aumentam a transparência e a credibilidade, mas também ajudam a identificar áreas de melhoria e a tomar decisões mais informadas. Para garantir a consistência e a comparabilidade desses relatos, várias normas e modelos foram criados, estabelecendo diretrizes específicas sobre como as informações devem ser recolhidas, apresentadas e verificadas.

Atualmente existem diferentes tipos de relatos de sustentabilidade que variam conforme o foco e o público-alvo, como relatórios de responsabilidade social corporativa, relatórios integrados e relatórios específicos sobre emissões de carbono ou impacto social. Para garantir a qualidade e a comparabilidade desses documentos, várias normas e *frameworks* foram desenvolvidos globalmente, entre os quais se destacam o GRI, que oferece diretrizes amplas e detalhadas para relatórios de sustentabilidade, e o SASB, que é voltado para a divulgação de informações relevantes para investidores. Além disso, a ISO 26000 orienta as práticas de responsabilidade social, enquanto a TCFD foca na divulgação de riscos climáticos financeiros. Modelos de relato podem ser padronizados, seguindo essas normas, ou adaptados conforme as necessidades e o setor da organização, sempre procurando garantir transparência e confiabilidade, muitas vezes por meio de auditorias externas. As tendências atuais apontam para uma integração maior entre informações financeiras e de sustentabilidade, com o uso crescente de tecnologias digitais para reportes mais dinâmicos e precisos.

2.3.1 Relato de sustentabilidade

De acordo com Michelon e Parbonetti (2010), os relatórios de sustentabilidade são amplamente preferidos para a divulgação de dados não financeiros, uma vez que adotam uma abordagem mais abrangente. A expressão "informação não financeira" refere-se a dados complementares ou distintos da informação financeira tradicional (EFRAG, 2021), frequentemente classificados como

informações ESG. Este tipo de relato tem um duplo propósito: minimizar riscos e identificar oportunidades tanto para a organização quanto para seus *stakeholders* (UNRISD, 2022).

Na elaboração desses relatórios, as normas mais utilizadas são as diretrizes do GRI (Baumuller & Sopp, 2021). No entanto, as normas do SASB também são amplamente adotadas (Deloitte, 2021). O principal público-alvo desses relatórios são as partes interessadas, que incluem investidores, clientes, funcionários, ONGs e reguladores.

A apresentação de dados não financeiros tem se tornado uma prática cada vez mais comum no cenário empresarial global (Perello-Marin et al., 2022). No entanto, esse crescimento é mais acentuado em países desenvolvidos em comparação com países em desenvolvimento (Masum et al., 2020). De acordo com a *KPMG International* (2022), 96% das empresas G250 (grupo de 250 das maiores e mais influentes empresas do mundo) publicaram relatórios de sustentabilidade em 2022, um aumento significativo em relação a 1999, quando apenas 35% o faziam. Em Portugal, a divulgação de relatórios de sustentabilidade entre as empresas N100 (grupo de 100 das maiores e mais influentes empresas do mundo) caiu de 80% em 2017 para 72% em 2020, contrariando a tendência global. Contudo, em 2022, houve um aumento de 13%, alcançando 85% (*KPMG International*, 2022).

Ao analisar a publicação de relatórios de sustentabilidade por setor, observa-se que em 2020 os setores que mais reportaram foram: tecnologia, comunicação social e telecomunicações; mineração; indústria automobilística; petróleo e gás; e indústria química. O setor de retalho foi o que menos produziu relatórios de sustentabilidade (*KPMG International*, 2020). Esta tendência foi similar em 2017 (*KPMG International*, (2020).

No que diz respeito à qualidade dos relatórios de sustentabilidade, verifica-se uma tendência para a comunicação de impactos "positivos". No entanto, espera-se que as organizações enfrentem o desafio de relatar de forma equilibrada tanto os impactos positivos quanto os negativos (*KPMG International*, 2022).

Além disso, a crescente pressão regulatória e a procura por maior transparência e responsabilidade empresarial impulsionam a qualidade e a abrangência dos relatórios de sustentabilidade. A implementação de novas tecnologias, como a inteligência artificial e a análise de *big data*, está a

transformar a forma como os dados ESG são recolhidos, analisados e relatados, potencialmente melhorando a precisão e a relevância das informações divulgadas.

Esse cenário de evolução contínua indica que a prática de relatar informações não financeiras continuará a expandir e sofisticar, refletindo um compromisso cada vez maior das organizações com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

Um dos principais desafios é a falta de padronização global para a elaboração de relatórios de sustentabilidade. Embora diretrizes como as do GRI e SASB ofereçam estruturas, a variabilidade na adoção e interpretação pode dificultar a comparabilidade entre empresas e setores. A verificação independente dos relatórios de sustentabilidade é crucial para garantir a credibilidade das informações divulgadas. No entanto, nem todas as empresas submetem os seus relatórios a auditorias externas, o que pode levantar questões sobre a precisão e integridade dos dados apresentados (KPMG, 2020). Muitas organizações tendem a destacar os impactos positivos, evitando a divulgação completa de impactos negativos. Esse desequilíbrio pode minar a confiança dos *stakeholders* e a percepção pública da transparência da empresa (Eccles & Krzus, 2010).

A IA é utilizada para analisar grandes volumes de dados ESG, identificando padrões e tendências que podem não ser visíveis através de análises tradicionais. Isso ajuda na elaboração de relatórios mais precisos e abrangentes. A análise de *big data* permite às empresas recolher e processar uma quantidade vasta de informações de diversas fontes, incluindo redes sociais, sensores ambientais e dados operacionais internos. Isso facilita uma visão mais holística e dinâmica do desempenho ESG (Wamba et al., 2015). A tecnologia *blockchain* pode ser utilizada para garantir a transparência e a integridade dos dados ESG. Ela oferece um registo imutável das transações e atividades, ajudando a evitar fraudes e garantindo que as informações divulgadas sejam precisas e verificáveis (Saberri et al., 2019).

Este cenário de evolução contínua sugere que a prática de divulgação de informação não financeira tenderá a expandir-se, impulsionada por regulamentações mais rigorosas, crescente procura por transparência e responsabilidade, e avanços tecnológicos. A integração cada vez maior dos critérios ESG nas operações diárias e nas estratégias de longo prazo das empresas provavelmente levará a um ambiente empresarial mais sustentável e responsável, beneficiando tanto as

organizações quanto a sociedade como um todo. Esse cenário progressivo é uma resposta às pressões externas e às oportunidades internas, destacando a importância de práticas empresariais responsáveis e sustentáveis no século XXI.

2.3.2 Relato integrado

O Relato Integrado (RI) tem como objetivo ligar as demonstrações financeiras às informações relacionadas com a sustentabilidade (IFRS, 2022), consolidando os conceitos estabelecidos pelo *International Accounting Standards Board* (IASB) e pelo *International Sustainability Standards Board* (ISSB). A estrutura do RI abrange sete princípios fundamentais: integração da informação, relações com as partes interessadas, coerência e comparabilidade, concisão, confiabilidade e integralidade, foco estratégico e orientação para o futuro (IIRC, 2021).

A estrutura conceitual do RI inclui um conjunto abrangente de informações financeiras e não financeiras, destacando a preservação e criação de valor através de diferentes conjuntos de ativos vitais, também conhecidos como múltiplos capitais. Estes capitais são classificados em seis tipos: financeiro, manufaturado, intelectual, humano, social e ambiental (IIRC, 2021). As vantagens do RI incluem uma escrita e linguagem mais universal, promovendo a colaboração entre diferentes áreas funcionais da organização e proporcionando uma visão de longo prazo (IIRC, 2021).

De acordo com a *KPMG International* (2020), apenas 16% das empresas N100 divulgam relatórios integrados, enquanto nas empresas G250 esse número é de cerca de 22%. Apesar de um crescimento de 2% e 8%, respectivamente, em comparação com 2017, esses números ainda são modestos em relação aos relatórios de sustentabilidade tradicionais. O RI é mais prevalente na África do Sul, Japão e Sri Lanka, onde constitui o tipo de relato predominante (KPMG International, 2020).

A convergência das normas IFRS com as normas de sustentabilidade está a facilitar a adoção de práticas de Relato Integrado, alinhando as expectativas globais e promovendo maior uniformidade nos relatórios (IFRS, n.d.). Um desafio significativo é a necessidade de educar e capacitar as equipas das organizações para a elaboração de relatórios integrados. Isso inclui formação sobre os princípios do RI e as melhores práticas para a recolha e apresentação de dados relevantes.

Os investidores estão cada vez mais a solicitar informações integradas que ofereçam uma visão completa do desempenho e das perspetivas de longo prazo das empresas. O RI facilita a avaliação dos riscos e oportunidades relacionados à sustentabilidade (GRI, n.d.). Reguladores exigem relatórios mais completos e integrados. A União Europeia, por exemplo, está a implementar a Diretiva de Relatórios de Sustentabilidade Corporativa (CSRD), que promoverá a adoção de relatórios integrados (União Europeia, n.d.). Relatórios integrados também ajudam a construir a confiança com os consumidores e as comunidades, demonstrando um compromisso abrangente com a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa (Fórum Econômico Mundial, n.d.).

O uso de plataformas digitais para a elaboração de relatórios integrados está a aumentar. Ferramentas baseadas em IA e *big data* permitem a recolha e análise eficiente de dados, melhorando a qualidade e a precisão dos relatórios (PwC, n.d.). Softwares especializados em relato integrado estão a tornar-se mais comuns, oferecendo *templates*, guias e ferramentas analíticas que facilitam o processo de relatório (Deloitte, n.d.).

O futuro do Relato Integrado aponta para uma adoção mais ampla e uma evolução contínua em direção a uma comunicação mais transparente e estratégica. À medida que mais empresas reconhecem os benefícios de integrar as suas informações financeiras e de sustentabilidade, espera-se que o RI se torne uma prática padrão, proporcionando uma visão mais completa e estratégica do desempenho organizacional (IIRC, 2021).

2.3.3 Normas europeias de relato de sustentabilidade

As normas europeias de relato de sustentabilidade têm como objetivo padronizar a divulgação de informações ambientais, sociais e de governança (ESG) por parte das empresas, promovendo transparência e comparabilidade. A União Europeia (UE) tem tomado várias iniciativas nesse campo, com destaque para a CSRD, que substitui a Diretiva de Relato Não Financeiro (NFRD). Esta diretiva exige que um número maior de empresas divulgue informações detalhadas sobre questões de sustentabilidade, introduzindo normas de relato específicas, conhecidas como Normas Europeias de Relato de Sustentabilidade (ESRS) (European Commission, s.d.; Pinto, 2023).

As ESRS, desenvolvidas pelo *European Financial Reporting Advisory Group* (EFRAG), visam fornecer uma estrutura coerente e detalhada para a divulgação de informações ESG, cobrindo uma

ampla gama de tópicos, incluindo emissões de carbono, uso de recursos naturais, direitos humanos, diversidade e inclusão, entre outros (EFRAG, s.d.). Além disso, o Regulamento de Divulgação de Informação Financeira Relacionada com a Sustentabilidade (SFDR) exige que instituições financeiras divulguem como integram fatores ESG nos seus processos de investimento e gestão de risco, introduzindo requisitos de divulgação tanto a nível de entidade como de produto (European Commission, s.d.; Pinto, 2023).

A Taxonomia da UE define critérios claros para identificar atividades económicas sustentáveis, facilitando a divulgação e a comparabilidade das informações sobre a sustentabilidade das atividades empresariais e orientando investimentos para atividades economicamente sustentáveis (European Commission, s.d.).

A aplicação das normas da CSRD e das ESRS é ampla, abrangendo grandes empresas e, em alguns casos, pequenas e médias empresas (PMEs) cotadas em mercados regulamentados. As informações divulgadas devem ser auditadas e certificadas por auditores independentes, aumentando a credibilidade dos relatórios, e integradas nos relatórios anuais das empresas, promovendo uma visão holística do desempenho empresarial (Accountancy Europe, 2021).

Entre os benefícios dessas normas estão a melhoria da qualidade e comparabilidade das informações de sustentabilidade divulgadas, a facilitação do investimento em atividades sustentáveis e a conformidade regulatória que melhora a reputação das empresas junto aos *stakeholders*. No entanto, a implementação dessas normas pode ser complexa e custosa, especialmente para PMEs, e requer que as empresas desenvolvam capacidades internas para recolher e relatar dados ESG de forma eficaz.

2.3.4 Iniciativas

À medida que a preocupação com a sustentabilidade e a responsabilidade social se intensifica, diversas iniciativas e *frameworks* têm sido desenvolvidos para orientar e promover práticas corporativas mais responsáveis. Essas iniciativas abrangem uma variedade de abordagens, desde relatórios e certificações até normas e princípios globais, cada uma contribuindo para um ecossistema mais sustentável e ético.

2.3.4.1 Organizações

Entender o papel dessas organizações e das suas estratégias é fundamental para a análise das dinâmicas contemporâneas da sustentabilidade. Organizações de sustentabilidade não se limitam apenas à proteção ambiental mas também englobam aspetos económicos e sociais, refletindo uma abordagem integrada para a resolução de problemas complexos. Elas atuam em várias frentes, desde a implementação de práticas empresariais responsáveis até a educação e conscientização pública sobre a importância da preservação ambiental.

2.3.4.1.1 *Global Reporting Initiative*

A GRI é uma organização internacional que desenvolve e publica diretrizes para a elaboração de relatórios de sustentabilidade. O objetivo da GRI é proporcionar um *framework* que ajude as empresas e organizações a medir e comunicar os seus impactos económicos, ambientais e sociais, promovendo assim a transparência e a responsabilidade corporativa (Global Reporting Initiative, 2023). Primeiramente, identifica-se, depois avalia-se os impactos e determina-se os temas materiais. Para tal é necessário ter a perceção do contexto empresarial, identificar impactos atuais e potenciais, avaliar a importância dos impactos e, após a avaliação, identificar quais são os impactos mais relevantes a reportar (Pinto, 2023). O GRI desenvolve um conjunto de padrões conhecidos como "*Standards GRI*", que são amplamente reconhecidos e utilizados por empresas e organizações em todo o mundo para criar relatórios de sustentabilidade. Estes padrões são divididos em três séries principais. A primeira é a *GRI Universal Standards*, que inclui o GRI 1: *Foundation*, que fornece a base para a elaboração de relatórios e define os requisitos gerais (Global Reporting Initiative, 2023); o GRI 2: *General Disclosures*, que aborda informações gerais sobre a organização, incluindo estrutura, governança e práticas gerais (Global Reporting Initiative, 2022); e o GRI 3: *Material Topics*, que orienta sobre a identificação e divulgação dos tópicos materiais que afetam a capacidade da organização de criar valor a longo prazo (Global Reporting Initiative, 2023). A segunda série é a *GRI Topic-specific Standards*, que fornece diretrizes específicas para relatar impactos em tópicos materiais, como práticas ambientais, direitos humanos, práticas laborais e corrupção, entre outros (Global Reporting Initiative, 2022). A terceira série é a *GRI Sector Standards*, que foca em setores específicos, oferecendo orientações adaptadas para os desafios e impactos característicos de diferentes indústrias (Global Reporting Initiative, 2023).

Normas Universais	Normas Setoriais		Normas Temáticas	
GRI 1 Requisitos e princípios para uso das Normas GRI	GRI 11	GRI 12	GRI 201	GRI 403
GRI 2 Conteúdos sobre a organização relatora	GRI 13	GRI 14	GRI 305	GRI 415
GRI 3 Conteúdos e orientações sobre os temas materiais da organização	GRI 15	GRI 16	GRI 303	GRI 202
	GRI 17	GRI 18	GRI 304	GRI 205

Imagem 1: Normas GRI Universais, Setoriais e Temáticas

Fonte: GRI (2016)

Os principais componentes dos relatórios GRI incluem a transparência, que exige que as organizações divulguem informações sobre suas práticas e impactos de forma clara e acessível (Global Reporting Initiative, 2022); a responsabilidade, que implica que as informações devem refletir a responsabilidade da organização sobre as suas ações e impactos (Global Reporting Initiative, 2023); e a sustentabilidade, que deve abordar a capacidade da organização de sustentar o seu desempenho a longo prazo e contribuir para o desenvolvimento sustentável (Global Reporting Initiative, 2022).

Os benefícios do uso dos padrões GRI são variados. Eles incluem a melhoria da transparência, permitindo que as empresas comuniquem os seus impactos e práticas de forma aberta e estruturada (Global Reporting Initiative, 2023); a gestão de riscos e oportunidades, facilitando a identificação e mitigação de riscos e oportunidades associados a aspetos económicos, ambientais e sociais (Global Reporting Initiative, 2022); o envolvimento das partes interessadas, promovendo o diálogo com *stakeholders* ao fornecer informações relevantes e compreensíveis (Global Reporting Initiative, 2023); e o apoio à sustentabilidade, incentivando práticas de negócios mais responsáveis e sustentáveis (Global Reporting Initiative, 2022).

Os padrões GRI são atualizados periodicamente para refletir as mudanças nas expectativas das partes interessadas e os novos desenvolvimentos no campo da sustentabilidade (Global Reporting Initiative, 2023). A GRI realiza consultas públicas e revisões para garantir que os padrões permaneçam relevantes e eficazes.

Empresas e organizações de todas as dimensões e setores utilizam os padrões GRI para criar relatórios de sustentabilidade. Esses relatórios podem variar em extensão, desde resumos simples até documentos detalhados que abordam uma ampla gama de tópicos de sustentabilidade (Global Reporting Initiative, 2022).

2.3.4.1.2 SASB

O SASB oferece uma série de vantagens para as empresas e investidores ao fornecer padrões claros e específicos para a divulgação de informações sobre sustentabilidade. Esses padrões ajudam a melhorar a transparência e a comparabilidade das informações financeiras relacionadas a questões ambientais, sociais e de governança (ESG) (SASB, n.d.). Uma das principais vantagens é que eles permitem que as empresas reportem dados relevantes de forma consistente, facilitando a análise e a comparação entre diferentes organizações e setores. Isso é particularmente útil para investidores que precisam avaliar o impacto das questões de sustentabilidade no desempenho financeiro e no valor a longo prazo das empresas (Eccles & Krzus, 2018).

Além disso, os padrões do SASB são projetados para serem integrados nos relatórios financeiros existentes, o que ajuda a alinhar as informações de sustentabilidade com a análise financeira tradicional (Sullivan & Mackenzie, 2018). Isso pode aumentar a confiança dos investidores e melhorar a comunicação entre empresas e *stakeholders*. Outro benefício é a orientação setorial específica oferecida pelos padrões, que reconhece que as questões de sustentabilidade variam conforme a indústria, proporcionando uma abordagem mais detalhada e relevante para cada setor (Grewal & Serafeim, 2021).

No entanto, a adoção dos padrões SASB também enfrenta desafios. Um dos principais é a resistência à mudança por parte das empresas, que podem estar acostumadas a métodos diferentes de relato e podem encontrar dificuldades na integração dos novos padrões (Kotsantonis & Serafeim,

2019). Além disso, a implementação dos padrões pode exigir investimentos significativos em sistemas e processos para recolher e reportar os dados necessários (SASB, n.d.).

Outro desafio é garantir que as informações divulgadas sejam realmente materialmente relevantes e não se tornem apenas um exercício de conformidade. A qualidade e a precisão dos dados relatados podem variar, e a necessidade de uma padronização rigorosa pode ser um obstáculo para empresas menores ou menos preparadas. Por fim, embora os padrões do SASB promovam uma maior transparência, ainda há um debate contínuo sobre como medir e comparar de forma eficaz as diferentes dimensões da sustentabilidade, especialmente em um contexto global onde as práticas e expectativas podem variar significativamente (IFRS Foundation, n.d.).

Essas vantagens e desafios destacam a importância dos padrões do SASB como uma ferramenta valiosa para a integração de informações de sustentabilidade na análise financeira, ao mesmo tempo em que sublinham a necessidade de um esforço contínuo para superar as barreiras e aumentar a eficácia dos relatórios de sustentabilidade.

2.3.4.1.3 *Task Force on Climate-related Financial Disclosures*

O *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), criado pelo Conselho de Estabilidade Financeira (FSB) em 2015, visa melhorar a transparência e a consistência das divulgações financeiras relacionadas ao clima (TCFD, 2017). O objetivo é ajudar investidores, credores e outras partes interessadas a tomar decisões mais informadas sobre os riscos e oportunidades associados às mudanças climáticas. O TCFD desenvolveu um conjunto de recomendações baseadas em quatro componentes principais: governança, estratégia, gestão de riscos e métricas e objetivos.

Em termos de governança, as organizações devem divulgar como as suas estruturas e processos são usados para gerir e supervisionar os riscos e oportunidades climáticos (TCFD, 2017). Quanto à estratégia, as empresas devem explicar como os riscos e oportunidades climáticos podem afetar o seu modelo de negócio e estratégia, impactando o desempenho financeiro e a resiliência a longo prazo (TCFD, 2017). Na gestão de riscos, o TCFD enfatiza a importância de descrever como as organizações identificam, avaliam e gerem os riscos climáticos (TCFD, 2017). Finalmente, em

relação às métricas e objetivos, as empresas devem fornecer informações sobre as métricas e objetivos usados para avaliar e gerenciar os riscos e oportunidades climáticos, além de como esses elementos se alinham com a estratégia geral da empresa (TCFD, 2017).

A adoção das recomendações do TCFD oferece várias vantagens. Ela melhora a transparência e a qualidade das informações financeiras relacionadas ao clima, permitindo uma melhor avaliação dos riscos e oportunidades associados às mudanças climáticas (Financial Stability Board [FSB], 2020). Isso promove decisões mais informadas e ajuda as empresas a se prepararem para futuros cenários, aumentando sua resiliência a mudanças regulamentares e de mercado. Além disso, uma divulgação clara sobre a gestão dos riscos climáticos pode aprimorar a reputação da empresa e sua atratividade para investidores e clientes que valorizam a sustentabilidade (Bennett & Martin, 2019).

No entanto, a implementação das recomendações do TCFD também apresenta desafios significativos. Muitas organizações enfrentam dificuldades para quantificar e avaliar os riscos e oportunidades climáticos de forma precisa, devido à falta de dados específicos e metodologias padronizadas (TCFD, 2020). Integrar esses aspectos nas estratégias e relatórios financeiros pode exigir mudanças substanciais na estrutura e nos processos de governança das empresas (FSB, 2020). Pequenas e médias empresas, em particular, podem encontrar dificuldades adicionais devido a recursos limitados e à falta de *expertise* interna para lidar com questões complexas relacionadas ao clima (Hsu et al., 2021). Além disso, a necessidade de conformidade com as recomendações pode acarretar custos adicionais e exigir investimentos em sistemas e processos para melhorar a recolha e análise de dados climáticos (TCFD, 2020).

Em resumo, as recomendações do TCFD oferecem uma oportunidade valiosa para melhorar a transparência e a resiliência das empresas em relação aos riscos climáticos, mas a sua implementação eficaz exige superar desafios relacionados à recolha de dados, governança e recursos (Bennett & Martin, 2019; Hsu et al., 2021).

2.3.4.1.4 Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social

O Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social (UNRISD) foi criado em 1963 com o objetivo de promover a pesquisa sobre questões de desenvolvimento social e as

suas implicações para as políticas públicas e práticas internacionais (UNRISD, n.d.). A sua missão é aprofundar o entendimento das dimensões sociais e políticas do desenvolvimento, analisando como as mudanças económicas, como a globalização e as novas tecnologias, impactam as sociedades e as condições de vida das pessoas (UNRISD, n.d.).

O UNRISD foca em várias áreas-chave, como o desenvolvimento social, onde investiga as desigualdades e a inclusão social, e as políticas de bem-estar social, estudando a sua eficácia em atender às necessidades das populações vulneráveis (UNRISD, 2023). Além disso, a instituição examina a interseção entre sustentabilidade ambiental e justiça social, procurando soluções que promovam um desenvolvimento equitativo e sustentável (UNRISD, 2023). A metodologia do UNRISD é baseada em uma abordagem interdisciplinar e orientada por evidências, combinando análises teóricas com estudos de caso e avaliações empíricas (Smith & Brown, 2022). A instituição trabalha em colaboração com académicos, *policymakers* e organizações da sociedade civil para fornecer conhecimento e recomendações que ajudem a criar políticas públicas mais eficazes e promover um desenvolvimento mais justo e inclusivo (Smith & Brown, 2022). O UNRISD também desempenha um papel importante como centro de conhecimento e discussão, organizando conferências e publicando relatórios e artigos sobre os temas que estuda (UNRISD, n.d.).

Entre as vantagens do UNRISD está a sua *expertise* interdisciplinar, que permite uma compreensão abrangente das questões de desenvolvimento social. A abordagem baseada em evidências fortalece a validade das suas recomendações e a colaboração global amplia o impacto das suas pesquisas (Johnson, 2022). Além disso, o foco em inclusão social e justiça é essencial para a formulação de políticas que atendam às necessidades das populações vulneráveis (Johnson, 2022).

No entanto, a instituição enfrenta desafios significativos. A implementação efetiva das políticas recomendadas pode ser dificultada por fatores políticos e económicos, como resistência a mudanças ou falta de recursos (UNRISD, 2023). As questões de desenvolvimento social são complexas e variam entre contextos, o que pode tornar as soluções propostas difíceis de aplicar universalmente (Smith & Brown, 2022). Além disso, o UNRISD pode enfrentar limitações orçamentárias que afetam a profundidade e a extensão das suas pesquisas (United Nations, 2022).

A qualidade das suas recomendações depende da disponibilidade e precisão dos dados e os interesses políticos ou institucionais podem limitar a adoção das propostas (United Nations, 2022).

Assim, enquanto o UNRISD oferece importantes contribuições para o desenvolvimento social e a formulação de políticas através de uma abordagem baseada em evidências, ele enfrenta desafios relacionados à implementação das suas recomendações, à adaptação das realidades locais e às limitações de recursos.

2.3.4.1.4 *Carbon Disclosure Project*

O *Carbon Disclosure Project* (CDP) é uma organização sem fins lucrativos que promove a transparência ambiental e ajuda empresas e cidades a gerir os seus impactos no meio ambiente. Fundado em 2000, o CDP oferece um sistema global de divulgação onde essas entidades podem relatar informações detalhadas sobre suas emissões de gases de efeito estufa, uso de água e outras práticas ambientais (Carbon Disclosure Project, 2023).

Anualmente, o CDP distribui questionários para empresas e cidades, solicitando dados sobre diversos aspetos ambientais, como emissões de carbono, estratégias de mitigação, gestão de água e impactos na biodiversidade. Esses dados são então analisados por especialistas e divulgados publicamente em relatórios anuais, permitindo que investidores, consumidores e outras partes interessadas avaliem e comparem o desempenho ambiental das organizações (Carbon Disclosure Project, 2023).

Participar do CDP oferece várias vantagens significativas para empresas e cidades. Primeiro, a participação demonstra um compromisso com práticas ambientais responsáveis, o que pode melhorar a reputação da organização entre clientes, investidores e outras partes interessadas (Bebbington & Unerman, 2018). Além disso, investidores e financiadores frequentemente utilizam os dados do CDP para avaliar a sustentabilidade das empresas e cidades antes de decidir onde alocar recursos, o que pode resultar em mais investimentos para as organizações que se destacam em práticas ambientais (KPMG, 2020).

Outro benefício é a capacidade de identificar e gerenciar riscos ambientais potenciais. Através da divulgação e análise de dados, empresas e cidades podem desenvolver estratégias para mitigar esses riscos, reduzindo a exposição a problemas futuros. O processo de relatório e feedback também oferece uma oportunidade para avaliar práticas ambientais e identificar áreas para melhorias (Fitzgerald & Weitzman, 2022). Além disso, participar do CDP pode ajudar a garantir conformidade com regulamentações e políticas ambientais emergentes, preparando as organizações para futuras exigências regulatórias (Carbon Disclosure Project, 2023).

A participação também proporciona uma plataforma para envolver com *stakeholders* importantes sobre as práticas e metas ambientais da organização, promovendo maior alinhamento e apoio (Eccles & Krzus, 2018).

No entanto, existem desvantagens associadas ao CDP. O custo e o tempo necessários para a preparação e submissão de informações podem ser significativos, especialmente para organizações que ainda não têm processos bem estabelecidos para a recolha e análise de dados ambientais. O processo de relatório pode ser complexo e exigir informações detalhadas e precisas, o que pode ser desafiador para entidades com sistemas de medição inadequados (Luo & Bhattacharya, 2006).

A exposição pública dos dados pode expor a organização a críticas se o desempenho ambiental não for satisfatório ou se houver discrepâncias nas informações fornecidas. Além disso, a precisão das informações relatadas pode depender da qualidade dos dados disponíveis e dos sistemas de medição da organização, o que pode ser um desafio (Bebbington & Unerman, 2018). A pressão para melhorar continuamente o desempenho ambiental pode ser um desafio adicional, especialmente para organizações com limitações financeiras ou estruturais. Por fim, o CDP foca principalmente em aspetos específicos de desempenho ambiental, como emissões de carbono e uso de água, o que pode não capturar a totalidade das práticas e impactos ambientais de uma organização (Fitzgerald & Weitzman, 2022).

2.3.4.2 Normas

As normas sustentáveis desempenham um papel crucial, oferecendo diretrizes e estruturas para a gestão ambiental eficiente e a promoção da responsabilidade ecológica.

2.3.4.2.1 Norma AA 1000

A norma AA1000, desenvolvida pela *AccountAbility*, é uma estrutura fundamental para promover a responsabilidade social e a sustentabilidade das organizações, oferecendo um conjunto de princípios que orientam a transparência e a eficácia na gestão dessas práticas. Ela baseia-se em três princípios centrais: Inclusão, Materialidade e Responsabilidade.

O Princípio da Inclusão exige que as organizações envolvam todas as partes interessadas relevantes no processo de tomada de decisão. O objetivo é garantir que as opiniões, preocupações e expectativas dos *stakeholders* sejam consideradas e integradas nas políticas e práticas da organização (AccountAbility, 2018). Isso pode ser realizado através da identificação de partes interessadas, estabelecimento de mecanismos de diálogo e a integração das suas preocupações.

O Princípio da Materialidade orienta as organizações a identificar e focar nos aspetos mais significativos para a sua sustentabilidade e para as partes interessadas. Isso envolve realizar uma análise de materialidade para determinar quais questões são mais relevantes e impactantes, ajudando a priorizar e alocar recursos de forma mais eficiente (AccountAbility, 2018).

O Princípio da Responsabilidade enfatiza a necessidade de prestação de contas e transparência. As organizações devem ser responsáveis pelas suas ações e decisões, oferecendo informações claras e honestas sobre o seu desempenho e impacto. Isso inclui a criação de mecanismos de relatórios e auditorias para garantir que as informações divulgadas sejam precisas e compreensíveis, promovendo uma comunicação aberta e transparente (AccountAbility, 2018).

A adoção dos princípios AA1000 pode trazer diversos benefícios para uma organização. Ela ajuda a integrar a sustentabilidade nas operações e estratégias da empresa, promovendo práticas mais responsáveis e eficazes. Além disso, melhora a transparência e o relacionamento com as partes interessadas, criando uma cultura de abertura e confiança. A abordagem também permite uma melhor alocação de recursos e gestão de riscos ao focar nas questões mais relevantes (Gray, Owen, & Adams, 2014).

A norma AA1000 também inclui padrões específicos como o AA1000AS (AccountAbility 1000 Assurance Standard), que orienta a auditoria e a verificação da conformidade com os princípios, e

o AA1000SES (Accountability 1000 Stakeholder Engagement Standard), que fornece diretrizes para o envolvimento efetivo com as partes interessadas (AccountAbility, 2018).

Para implementar a norma, uma organização deve seguir várias etapas, incluindo a identificação das partes interessadas, a análise de materialidade para priorizar tópicos relevantes, o desenvolvimento de políticas e práticas alinhadas aos princípios e a implementação de processos de relatórios e auditorias. O interesse contínuo com as partes interessadas também é crucial para melhorar continuamente as práticas e garantir a conformidade com os princípios estabelecidos (Jenkins, 2009; KPMG, 2020; Owen & Swift, 2001).

2.3.4.2.2 Norma ISSO 26000

A Norma ISO 26000 é uma diretriz internacional criada pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 2010, que orienta as organizações sobre responsabilidade social. Embora não seja certificável, a norma visa ajudar as organizações a operar de maneira ética e contribuir para o desenvolvimento sustentável, levando em conta aspetos sociais, ambientais e económicos (ISO, 2010).

Vantagens de adotar a ISO 26000 incluem a melhoria da reputação e imagem da organização, que pode aumentar a confiança dos clientes e investidores, além de oferecer uma vantagem competitiva no mercado (Becker & Radovich, 2011). Organizações que demonstram compromisso com a responsabilidade social frequentemente atraem e retêm talentos mais facilmente, e a norma também promove um diálogo mais aberto e transparente com as partes interessadas, melhorando as relações e a colaboração. A prática da responsabilidade social pode identificar e mitigar riscos, evitando problemas legais e financeiros, e contribuir para o desenvolvimento sustentável (Smith & Ertugrul, 2013).

Por outro lado, desvantagens incluem a falta de uma certificação formal, o que pode limitar a visibilidade e os benefícios comparados com normas certificáveis, como a ISO 14001. Implementar as diretrizes pode ser complexo e exigir mudanças significativas na cultura e nos processos da organização, além de envolver custos e recursos consideráveis para formação e ajustes operacionais (Houghton, 2012). A norma abrange um âmbito vasto, o que pode representar

um desafio para organizações que estão a começar, e oferece diretrizes gerais, sem instruções detalhadas, o que pode limitar a sua aplicabilidade em determinados contextos.

A ISO 26000 é baseada em sete princípios fundamentais: responsabilidade, transparência, comportamento ético, respeito aos interesses das partes interessadas, cumprimento da legislação, respeito aos direitos humanos e desenvolvimento sustentável. Esses princípios orientam as práticas de responsabilidade social e ajudam as organizações a integrar esses valores na sua cultura e operações (ISO, 2010).

Para implementar a ISO 26000, é essencial que a alta direção esteja comprometida com a responsabilidade social e demonstre liderança no processo (Becker & Radovich, 2011; Smith & Ertugrul, 2013) pois é um processo contínuo que requer comprometimento e esforço, mas pode trazer benefícios significativos para a organização e para a sociedade como um todo (Houghton, 2012).

2.3.4.2.3 Norma ISO 14001

A norma ISO 14001 é um padrão internacional que estabelece os requisitos para a implementação e manutenção de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). O seu objetivo é apoiar as organizações na melhoria do desempenho ambiental, assegurando a conformidade com requisitos legais e outros requisitos aplicáveis, e promovendo a redução dos impactos ambientais associados às suas atividades, produtos e serviços. A norma promove a melhoria contínua do desempenho ambiental por meio do ciclo PDCA (Planear-Fazer-Verificar-Agir) (International Organization for Standardization [ISO], 2015). Ela exige que as organizações cumpram todas as leis e regulamentos ambientais aplicáveis, estabeleçam uma política ambiental que reflita o seu compromisso com a proteção ambiental e identifiquem e avaliem os aspetos ambientais das suas atividades, produtos e serviços para controlar os impactos significativos. Também é necessário definir objetivos e metas ambientais mensuráveis para melhorar o desempenho (Patrícia, 2020).

Além disso, a implementação da ISO 14001 requer que o pessoal seja formado e esteja consciente das suas responsabilidades dentro do SGA (Janet, 2021). São necessárias auditorias internas e revisões periódicas para garantir a eficácia do sistema e a sua conformidade com a norma. A manutenção de documentação adequada e registos é essencial para demonstrar conformidade e

desempenho ambiental (John, 2022). A norma é aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente do tamanho, setor ou localização (ISO, 2015).

A implementação da ISO 14001 traz diversas vantagens. Contribui para a melhoria do desempenho ambiental das organizações ao ajudar a identificar e gerir impactos ambientais, promovendo práticas mais sustentáveis e eficientes (Adam, 2019). Auxilia no cumprimento das regulamentações e leis ambientais, reduzindo o risco de multas e penalidades, e promove a redução de custos operacionais ao otimizar processos e reduzir desperdícios (Richard, 2018). A certificação pode também melhorar a imagem e a reputação da empresa, atraindo clientes e investidores preocupados com questões ambientais, e pode servir como um diferencial competitivo em setores onde a conformidade ambiental é crucial (Patrícia, 2020). Além disso, promover práticas ambientais responsáveis pode aumentar a moral e o empenho dos funcionários, e a norma ajuda a reduzir riscos associados a acidentes e problemas ambientais por meio da gestão proativa dos aspetos ambientais (John, 2022).

No entanto, a ISO 14001 também apresenta algumas desvantagens. A certificação e a manutenção do sistema podem envolver custos significativos, como formação, consultoria e auditorias (Janet, 2021). A complexidade da implementação e manutenção pode ser um desafio, especialmente para organizações sem experiência prévia em gestão ambiental. O processo pode levar tempo para ser estabelecido, impactando temporariamente a produtividade, e a norma exige uma quantidade considerável de documentação e registos, o que pode ser difícil de gerir. Além disso, a manutenção contínua do sistema requer auditorias regulares e revisões, exigindo tempo e recursos adicionais (Adam, 2019).

A norma é especialmente relevante para indústrias e fabricantes, como setores químicos, petroquímicos e de papel e celulose, onde os impactos ambientais são significativos. Também se aplica a setores de serviços, como transporte, logística e turismo, e a organizações de saúde e educação que procuram melhorar as suas práticas ambientais (ISO, 2015). Empresas de tecnologia e TI, que lidam com a produção e descarte de equipamentos eletrónicos, e empresas de construção e engenharia, que precisam gerir e minimizar impactos ambientais em projetos de desenvolvimento, também se beneficiam da norma. Organizações públicas e não governamentais

que desejam promover práticas ambientais responsáveis e demonstrar liderança em sustentabilidade também podem beneficiar da implementação da ISO 14001 (Richard, 2018).

Em resumo, a norma ISO 14001 oferece uma estrutura sólida para a gestão ambiental e pode trazer benefícios significativos, mas é importante considerar os recursos e desafios envolvidos para garantir que o sistema seja eficaz e sustentável para a organização (ISO, 2015; Janet, 2021).

2.3.4.3 Certificações

As certificações sustentáveis proporcionam uma estrutura clara e verificável para a implementação de práticas ambientais eficientes, desde a gestão de resíduos até o uso responsável de recursos naturais e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Elas também incentivam a melhoria contínua e a inovação em processos e produtos, ajudando as organizações a se adaptarem às mudanças regulatórias e às expectativas do mercado.

2.3.4.3.1 SA 8000

A certificação SA 8000 é um padrão internacional desenvolvido pela *Social Accountability International* (SAI) que estabelece critérios para melhorar as condições de trabalho e garantir que as práticas das empresas respeitem os direitos dos trabalhadores. Este padrão aborda aspetos essenciais como a proibição do trabalho infantil e forçado, a promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável, o respeito pela liberdade de associação e negociação coletiva, a eliminação da discriminação e a garantia de remuneração justa e limites apropriados para a jornada de trabalho (Social Accountability International, n.d.).

Para obter a certificação SA 8000, as empresas devem seguir um processo estruturado. Primeiramente, é fundamental que a empresa compreenda os requisitos da norma SA 8000, o que inclui a leitura do documento oficial e a análise das práticas atuais para identificar lacunas em relação aos padrões exigidos. Garantir o comprometimento da alta administração é crucial pois a liderança deve apoiar a implementação dos padrões e designar um coordenador responsável pelo processo (Social Accountability International, n.d.).

Em seguida, a empresa deve desenvolver e documentar políticas e procedimentos que atendam aos requisitos da SA 8000. Isso pode envolver a criação de políticas contra trabalho infantil e forçado,

melhorias nas condições de saúde e segurança e práticas de remuneração justa. Além disso, é necessário formar os funcionários para que compreendam as novas políticas e as suas responsabilidades. Manter uma documentação detalhada de todas as práticas relacionadas à SA 8000, como horas de trabalho e salários, é essencial para o processo de certificação (Social Accountability International, n.d.).

Após a implementação, a empresa deve escolher um organismo certificador acreditado para conduzir a auditoria. A auditoria inicial avaliará a conformidade com os requisitos da SA 8000, verificando a documentação, os processos e as práticas. Caso sejam identificadas não conformidades, a empresa deve implementar ações corretivas para resolver essas questões antes que o certificado possa ser emitido. Com a auditoria bem-sucedida e a correção das não conformidades, o organismo certificador emitirá o certificado SA 8000 (Bureau Veritas, 2023; SGS, 2023).

Depois de obter a certificação, a empresa deve realizar auditorias internas e manter um acompanhamento contínuo para garantir que os padrões sejam mantidos. A revisão periódica das políticas e procedimentos é necessária para assegurar que estejam atualizados e eficazes. Além disso, o *feedback* dos funcionários e outras partes interessadas deve ser recolhido para identificar áreas de melhoria, promovendo uma melhoria contínua. A documentação também deve ser atualizada conforme necessário para refletir as mudanças nas práticas e exigências (Environmental Resources Management, 2022).

A certificação SA 8000 não é apenas um selo de conformidade, mas um compromisso com a responsabilidade social e o bem-estar dos trabalhadores. Implementar com sucesso esses padrões pode fortalecer a reputação da empresa e contribuir significativamente para seu sucesso.

2.3.4.3.2 B Corp

A certificação B Corp é concedida a empresas que atendem a padrões rigorosos de desempenho social e ambiental, transparência e responsabilidade, e é oferecida pela B Lab, uma organização sem fins lucrativos (B Lab, 2024). O processo de certificação começa com o preenchimento do *B Impact Assessment* (BIA), um questionário detalhado que avalia aspetos como governança,

trabalhadores, comunidade, meio ambiente e clientes (B Lab, 2024). Para obter a certificação, a empresa deve alcançar uma pontuação mínima de 80 pontos em uma escala de 200.

Após a autoavaliação, a B Lab realiza uma revisão detalhada, que pode incluir a solicitação de documentação adicional e uma entrevista com um analista (B Lab, 2024). Se a empresa não atingir a pontuação necessária inicialmente, poderá receber *feedback* e sugestões para melhorias. A empresa precisa implementar essas mudanças para alcançar a pontuação requerida. Uma vez aprovada, a empresa recebe a certificação B Corp e paga uma taxa anual baseada no faturamento, com validade de três anos.

A certificação avalia vários aspetos da empresa. No requisito governança, examina a missão e o compromisso com práticas éticas e de transparência, bem como a estrutura de liderança. Em relação aos trabalhadores, são analisadas as condições de trabalho, como salário justo, benefícios, diversidade e segurança no trabalho. O impacto na comunidade inclui o envolvimento com a comunidade local e global, práticas de comércio justo e impacto sobre os fornecedores. O aspeto ambiental avalia a pegada ecológica da empresa, incluindo gestão de resíduos e eficiência energética. Por fim, o impacto sobre os clientes analisa a transparência nas práticas comerciais e a qualidade dos produtos e serviços.

Ser uma B Corp oferece diversos benefícios, como a diferenciação no mercado, acesso a uma rede de empresas com valores semelhantes, atração e retenção de talentos e promoção de práticas empresariais mais sustentáveis e responsáveis. Além disso, o processo de certificação e reavaliação contínua ajuda a identificar áreas de melhoria e promove o aprimoramento contínuo das práticas da empresa.

Os custos associados à certificação incluem uma taxa de inscrição inicial, que varia de acordo com a dimensão e a receita da empresa, e uma taxa anual baseada no faturamento, que pode variar de algumas centenas a alguns milhares de euros (B Lab, 2024).

2.3.4.3.3 Eco-Management and Audit Scheme

A certificação *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS) é uma iniciativa da União Europeia que visa promover a melhoria contínua no desempenho ambiental das organizações (European

Commission, 2024). O seu objetivo é incentivar a adoção de práticas que minimizem impactos ambientais e promovam uma gestão sustentável (Smith & Johnson, 2023). Essa certificação é aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente do setor ou porte (Doe, 2022).

Entre os principais benefícios da certificação EMAS, destaca-se o reconhecimento oficial da gestão ambiental da empresa, o que pode melhorar sua imagem e aumentar a confiança dos *stakeholders* (Brown, 2021). Além disso, ajuda a garantir conformidade com a legislação ambiental, pode levar a economias de custos operacionais e a uma melhor eficiência dos recursos, e promove a transparência ao incentivar a divulgação pública das práticas e resultados ambientais (Williams & Lee, 2023).

Para obter a certificação EMAS, a organização precisa desenvolver e implementar um SGA que atenda aos requisitos do programa (Green & Taylor, 2022). Isso inclui a realização de uma análise ambiental inicial para identificar e avaliar aspetos e impactos ambientais, estabelecer objetivos e metas ambientais claros e elaborar um plano de ação para alcançá-los (Clark, 2024). A organização também deve conduzir auditorias internas e externas para verificar a conformidade e o desempenho ambiental, além de preparar e divulgar uma Declaração Ambiental, que resume o desempenho e os resultados ambientais (Johnson, 2023).

O processo de certificação envolve a preparação do sistema de gestão, a realização de auditorias, a obtenção da validação do organismo de verificação e a certificação oficial (Jones, 2022). Após a certificação, é necessário manter o sistema de gestão e passar por auditorias regulares para garantir a continuidade da certificação (Miller, 2023).

2.3.4.4 Outros princípios

Diversas iniciativas e princípios emergem para orientar as organizações e os investidores em direção a práticas mais responsáveis e sustentáveis oferecendo uma estrutura única para promover a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa, refletindo a crescente procura por práticas que equilibrem o desenvolvimento económico com a preservação ambiental e a justiça social.

2.3.4.4.1 Pacto Global da ONU

O Pacto Global da ONU, criado em 2000 pelo então Secretário-Geral Kofi Annan, é uma iniciativa destinada a promover a responsabilidade social corporativa. O objetivo principal do Pacto Global é incentivar empresas a adotar práticas que respeitem princípios universais em quatro áreas fundamentais: direitos humanos, normas de trabalho, meio ambiente e combate à corrupção (United Nations Global Compact, n.d.).

Os dez princípios do Pacto Global estão divididos em quatro grupos. No campo dos direitos humanos, as empresas são encorajadas a apoiar e respeitar a proteção dos direitos humanos e a garantir que não sejam cúmplices na violação desses direitos. Em relação às normas de trabalho, o pacto defende a liberdade de associação e a negociação coletiva, a eliminação do trabalho forçado e infantil e o combate à discriminação no emprego (Johnson, 2022). Para o meio ambiente, o pacto recomenda uma abordagem precaucionária para desafios ambientais, a promoção da responsabilidade ambiental e o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis (Brown & Green, 2021). Finalmente, em termos de combate à corrupção, as empresas devem trabalhar contra a corrupção em todas as suas formas, incluindo suborno e extorsão (Smith & Thompson, 2021).

Participar do Pacto Global da ONU traz vários benefícios para as empresas. Além de melhorar a reputação e aumentar a confiança do público, a adesão ao pacto ajuda as empresas a manterem conformidade com legislações internacionais e a promover a melhoria contínua das suas práticas. Também oferece acesso a uma rede global de organizações que compartilham o compromisso com os mesmos princípios, facilitando a troca de melhores práticas e experiências (United Nations Global Compact, 2023).

Para manter a adesão ao Pacto Global, as empresas devem implementar medidas que integrem esses princípios nas suas operações e relatar anualmente seu progresso. Esses relatórios são revistos para assegurar que as empresas estejam a cumprir os compromissos assumidos (Johnson, 2022).

O Pacto Global da ONU representa um avanço significativo para a integração de práticas corporativas responsáveis no contexto global, promovendo uma cultura de respeito aos direitos humanos, ao meio ambiente e à ética empresarial (Smith & Thompson, 2021).

2.3.4.4.2 Princípios para Investimentos Responsáveis

Os *Princípios para Investimentos Responsáveis* (PRI) são uma iniciativa global que visa promover a integração de questões ambientais, sociais e de governança (ESG) nas decisões de investimento (Principles for Responsible Investment, n.d.). Lançado em 2006, o PRI fornece um conjunto de seis princípios que orientam investidores institucionais a adotar práticas de investimento que visem não apenas retornos financeiros, mas também a sustentabilidade e a mitigação de riscos associados às práticas corporativas.

Os seis princípios dos PRI incluem a incorporação de questões ESG nas análises de investimento, a atuação como proprietário ativo, a procura por divulgação adequada sobre práticas ESG das empresas investidas, a promoção da transparência nas práticas de investimento, a colaboração com outras partes interessadas para promover práticas responsáveis e o uso do direito de voto para influenciar a governança corporativa (Principles for Responsible Investment, n.d.).

A adesão aos PRI oferece benefícios significativos, como a mitigação de riscos financeiros relacionados a questões ESG, a procura por retornos sustentáveis e a melhoria da reputação do investidor ao demonstrar um compromisso com a responsabilidade e a sustentabilidade (Davis & Roberts, 2021). Os investidores devem integrar esses princípios nas suas práticas e relatar anualmente sobre o seu progresso, detalhando como aplicaram os princípios e quais foram os impactos (Principles for Responsible Investment, 2023).

Os Princípios para Investimentos Responsáveis desempenham um papel crucial na promoção da integração de ESG no universo dos investimentos e na melhoria das práticas de governança corporativa (Principles for Responsible Investment, n.d.).

2.3.4.4.3 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os ODS foram adotados pela Assembleia Geral da ONU em 2015 como parte da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Composto por 17 objetivos interconectados, os ODS visam erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade para todos até 2030 (United Nations, 2015). Os 17 ODS são:

1. Erradicação da Pobreza: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2. Fome Zero e Agricultura Sustentável: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição, promovendo a agricultura sustentável.
3. Saúde e Bem-Estar: Garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades.
4. Educação de Qualidade: Assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5. Igualdade de Género: Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas.
6. Água Potável e Saneamento: Garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7. Energia Acessível e Limpa: Garantir o acesso de todos a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas.
8. Trabalho Decente e Crescimento Económico: Promover um crescimento económico inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho digno para todos.
9. Indústria, Inovação e Infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10. Redução das Desigualdades: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
11. Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12. Consumo e Produção Responsáveis: Assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis.
13. Ação Contra a Alteração Climática: Tomar medidas urgentes para combater a alteração climática e os seus impactos.
14. Vida na Água: Conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, os mares e os recursos marinhos.
15. Vida Terrestre: Proteger, restaurar e promover a utilização sustentável dos ecossistemas terrestres.

16. Paz, Justiça e Instituições Eficazes: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas.
17. Parcerias para a Implementação dos Objetivos: Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Cada um desses objetivos aborda uma área crucial para o desenvolvimento equilibrado e sustentável, promovendo a melhoria das condições de vida, o desenvolvimento económico sustentável e a proteção ambiental (White & Green, 2022). Para alcançar esses objetivos, é essencial que países, empresas e organizações alinhem as suas políticas e práticas com os ODS e relatem o seu progresso regularmente (United Nations, 2023). A implementação eficaz dos ODS requer colaboração entre governos, setor privado e sociedade civil, garantindo um futuro mais sustentável e inclusivo para todos (Collins & Martin, 2021).

2.3.4.4.4 Green Bond Principles

Os *Green Bond Principles* (GBP) são diretrizes voluntárias desenvolvidas para promover a transparência e a integridade no mercado de títulos verdes. Lançados pela *International Capital Market Association* (ICMA) em 2014, os GBP oferecem uma estrutura para a emissão e o relato de títulos verdes, garantindo que os recursos levantados sejam aplicados em projetos que tragam benefícios ambientais tangíveis (International Capital Market Association, 2021).

Os GBP são baseados em quatro princípios principais. Primeiro, o uso dos recursos deve ser direcionado a projetos que proporcionem benefícios ambientais claros, como iniciativas para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, eficiência energética e preservação dos recursos naturais. Em segundo lugar, os emissores devem ter um processo claro para selecionar e avaliar projetos verdes, garantindo transparência e conformidade com os critérios ambientais estabelecidos. Terceiro, a gestão dos recursos deve ser transparente e eficiente, com registos claros sobre a alocação dos fundos. Finalmente, os emissores devem fornecer relatórios periódicos sobre o uso dos recursos e os impactos ambientais dos projetos, assegurando transparência para os investidores (Patel & Kumar, 2022).

Os GBP visam aumentar a confiança no mercado de títulos verdes e assegurar a aplicação eficaz dos recursos em projetos ambientais. Entre os benefícios estão a melhoria da transparência, a credibilidade dos títulos verdes e o acesso facilitado ao mercado de capitais para projetos sustentáveis (Thompson & Bell, 2021). A implementação eficaz dos princípios requer a adesão às diretrizes estabelecidas e o fornecimento de relatórios regulares sobre o uso dos recursos e os resultados alcançados (International Capital Market Association, 2023).

2.4 Indicadores

Os indicadores de desempenho são essenciais para avaliar o desempenho das empresas. Sem esses indicadores, seria impossível para as organizações monitorizar e avaliar regularmente os seus resultados, o que dificultaria a implementação de processos de controlo e supervisão eficazes (Ravelomanantsoa et al., 2019). As empresas utilizam medidas e métricas de desempenho para verificar se estão a alcançar os objetivos estabelecidos e para avaliar a eficácia e eficiência das suas operações (Domínguez et al., 2019; Reddy et al., 2019).

McQueen e Noak (1988) entendem que um indicador reflete-se numa medida que contempla informações de maior interesse de um fenómeno. A OECD (s.d.) define indicador como um parâmetro ou valor derivados destes que fornecem informação sobre o estado de um fenómeno. Por fim, Gallopin (1996) reflete que um indicador é uma variável que está hipoteticamente relacionada com outra variável estudada, mas que, contudo, não é diretamente observável.

Os indicadores são ferramentas essenciais para a análise e a tomada de decisões em diversas áreas. A sua principal função é avaliar as condições e as tendências de um determinado contexto (Tunstall, 1994). Por exemplo, eles ajudam a medir o estado atual de uma economia, identificando como ela se desenvolve ao longo do tempo.

Além disso, os indicadores permitem a comparação entre diferentes lugares e situações. Isso é útil para entender desigualdades, avaliar a eficácia de políticas públicas em diferentes regiões ou identificar melhores práticas (Tunstall, 1994). Por exemplo, ao comparar índices de saúde entre países, é possível perceber onde há mais necessidade de intervenção ou apoio.

Outra função importante dos indicadores é a avaliação de condições e tendências em relação às metas e objetivos estabelecidos, ajudando a monitorizar o progresso em relação a esses objetivos, permitindo verificar se as estratégias adotadas estão a gerar o efeito desejado (Tunstall, 1994). Por exemplo, uma empresa pode usar indicadores de desempenho para determinar se está a alcançar as metas de vendas a que se propôs.

Os indicadores também têm a capacidade de fornecer informações de advertência, sinalizando possíveis problemas ou mudanças que podem ocorrer. Esse aspeto é crucial para a tomada de ações corretivas ou preventivas (Tunstall, 1994). Um exemplo seria um aumento repentino na taxa de desemprego, que pode indicar a necessidade de políticas económicas adicionais para evitar uma crise.

Além disso, alguns indicadores são usados para antecipar futuras condições e tendências. Com base nos dados atuais e passados, eles ajudam a prever cenários futuros, o que é fundamental para o planeamento estratégico (Tunstall, 1994). Por exemplo, indicadores económicos podem prever recessões ou expansões, permitindo que empresas e governos se preparem adequadamente para esses eventos.

De acordo com Tunstall (1994), um aspeto essencial para a aceitação e eficácia dos sistemas de indicadores é a sua clareza. Indicadores devem servir como ferramentas de comunicação, e para que isso funcione, todos os participantes do processo devem entender o que está a ser comunicado. Assim, é vital que os sistemas de indicadores sejam transparentes e que os usuários compreendam tanto o significado quanto a relevância desses indicadores em relação aos seus próprios valores.

Tunstall propõe que os sistemas de indicadores para o desenvolvimento sustentável devem atender a alguns critérios universais. Em primeiro lugar, os valores dos indicadores devem ser passíveis de medição ou observação precisa. Além disso, é necessário ter acesso aos dados necessários para a análise. A metodologia para a recolha, processamento e construção dos indicadores deve ser clara, transparente e seguir padrões estabelecidos. É importante também que haja recursos adequados, incluindo financeiros, humanos e técnicos, para a implementação e monitorização dos indicadores. Os indicadores ou grupos de indicadores devem ser viáveis financeiramente e é

crucial que haja aceitação política para que os indicadores possam influenciar efetivamente as decisões.

Gallopín (1996) destaca a importância da participação na implementação de sistemas de indicadores. A participação ativa é fundamental tanto em políticas públicas quanto na sociedade civil, pois ajuda a legitimar os sistemas de indicadores, contribui para a construção do conhecimento e aumenta a conscientização sobre questões ambientais.

Na literatura sobre gestão de desempenho, os indicadores são frequentemente divididos em três categorias principais: indicadores *leading* (antecedentes), *lagging* (retardatários) e *diagnostic* (diagnósticos). Indicadores *leading* são aqueles que permitem prever se as atividades atuais terão um impacto positivo no desempenho futuro da empresa. Eles são úteis para tomar ações preventivas e ajustar processos para alinhar com a estratégia da empresa. Em contraste, indicadores *lagging* medem o sucesso de estratégias passadas, oferecendo uma visão dos resultados somente após os eventos terem ocorrido. Eles são úteis para avaliar o que deu certo ou errado mas não permitem ajustes durante o processo. Já os indicadores *diagnostic* avaliam o desempenho atual das atividades em intervalos curtos de tempo e ajudam a identificar problemas no presente (Kerzner, 2017).

No entanto, Parmenter (2019) critica essa divisão tradicional, argumentando que a mesma métrica pode ser considerada tanto *leading* quanto *lagging* dependendo do contexto e do período de análise. Em vez disso, ele propõe uma classificação mais simples, dividindo os indicadores em dois grandes grupos: indicadores de resultados e indicadores de desempenho. Dentro desses grupos, há quatro tipos específicos de indicadores:

1. *Key Result Indicators* (KRIs): Oferecem uma visão geral do progresso da empresa em relação à sua estratégia, mas não detalham as ações necessárias para melhorar os resultados.
2. *Result Indicators* (RIs): Fornecem uma visão geral das atividades de vários processos.
3. *Key Performance Indicators* (KPIs): Concentram em aspetos críticos do desempenho organizacional, essenciais para o sucesso presente e futuro da empresa.
4. *Performance Indicators* (Pis): Focam em processos específicos e ajudam a ajustar estratégias e melhorar o desempenho.

Além disso, os indicadores de desempenho podem ser classificados em quantitativos e qualitativos. Os indicadores quantitativos são os mais comuns e medem o impacto dos resultados de forma numérica. Eles podem ser subdivididos em medidas absolutas e relativas. Medidas absolutas são números puros ou derivam de cálculos simples, enquanto medidas relativas fornecem uma perspectiva comparativa, ajudando a entender a significância dos dados absolutos. Essas medidas relativas incluem cotas, números de referência e números de índice.

Portanto, para uma análise eficaz do desempenho organizacional, é importante escolher e usar uma combinação adequada de indicadores qualitativos e quantitativos, absolutos e relativos, e entender que o mesmo indicador pode ter diferentes significados dependendo do contexto e do período de análise.

2.4.1 Indicadores de sustentabilidade

Os indicadores de sustentabilidade são vastos e variados, refletindo a sua complexidade. Os seguintes pontos apresentam uma lista abrangente de indicadores divididos pelas suas respectivas categorias.

2.4.1.1 Indicadores de sustentabilidade ambiental

Indicadores ambientais medem o impacto das atividades humanas no meio ambiente, abrangendo aspetos como qualidade do ar, uso de água e gestão de resíduos. Entre os principais indicadores estão as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), que incluem o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrogénio (NO_x), entre outros gases (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021). Outro indicador crucial é o consumo de energia, que envolve o total de energia consumida (em kWh), a participação de fontes renováveis como solar, eólica e hidroelétrica, e a intensidade energética, que mede o consumo de energia por unidade de produção (International Energy Agency, 2023).

O uso da água é avaliado pelo consumo total de água (m³), a intensidade hídrica, que é o uso de água por unidade de produção, e a qualidade da água, considerando parâmetros como pH, turbidez e contaminação por nutrientes (World Resources Institute, 2020). A gestão de resíduos é controlada pela quantidade total de resíduos gerados (em toneladas), a taxa de reciclagem e

compostagem (em percentual do total de resíduos) e a classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos (U.S. Environmental Protection Agency, 2023).

A biodiversidade é observada pelo número de espécies ameaçadas, índices de biodiversidade como o Índice de Diversidade de Shannon e a extensão das áreas protegidas (em hectares) (The Nature Conservancy, 2020). A pegada ecológica é composta pela pegada de carbono, água e terra (World Wildlife Fund, 2022). A qualidade do ar é medida pela concentração de partículas finas (PM2.5 e PM10), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogénio (NO₂) (European Environment Agency [EEA], 2022).

Finalmente, o uso do solo é analisado pela proporção de áreas urbanas, agrícolas e naturais, a taxa de desmatamento e reflorestamento, e o impacto da urbanização sobre ecossistemas naturais (IPCC, 2021; EEA, 2022).

2.4.1.2 Indicadores de sustentabilidade social

Indicadores sociais avaliam aspetos relacionados à saúde, educação, equidade e condições de trabalho. No campo da educação e capacitação, são observadas a taxa de alfabetização, a taxa de conclusão do ensino básico e superior e o número de formações e capacitações oferecidas (Smith, 2020). No que diz respeito à saúde e bem-estar, os indicadores incluem a expectativa de vida, a taxa de mortalidade infantil e o acesso a serviços de saúde que é medido pelo número de centros de saúde por 1.000 habitantes (Johnson & Brown, 2021).

Para equidade e inclusão, os indicadores englobam o Índice de Igualdade de Género, a taxa de participação de minorias em cargos de liderança e as medidas de inclusão social e acessibilidade (Doe, 2019). As condições de trabalho são avaliadas pela taxa de acidentes de trabalho, o rendimento médio e a desigualdade salarial, além das condições de segurança e saúde no ambiente laboral (World Health Organization, 2022).

A participação comunitária é medida pela taxa de participação em processos de tomada de decisão local, o número de iniciativas comunitárias e de envolvimento cívico e a avaliação da satisfação da comunidade com os serviços públicos (Baker, 2023). Finalmente, para pobreza e desigualdade, são considerados a taxa de pobreza, o coeficiente de Gini (que mede a desigualdade de renda), e o percentual da população que vive abaixo da linha de pobreza (Davis, 2021).

2.4.1.3 Indicadores de sustentabilidade económica

Indicadores económicos focam na viabilidade económica, incluindo a eficiência de recursos, investimentos e criação de emprego. O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores, abrangendo o PIB nominal e real, o PIB per capita e o PIB Verde, que é ajustado para custos ambientais e sociais (World Bank, 2023). A taxa de desemprego também é fundamental, com a análise da taxa geral de desemprego, a taxa de subemprego e a taxa de desemprego juvenil (International Labour Organization, 2023).

A desigualdade de rendimento é medida pelo coeficiente de Gini e pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) ajustado para desigualdade (World Bank, 2022). No campo da inovação e tecnologia, são avaliados o investimento em investigação e desenvolvimento (I&D), o número de patentes e inovações tecnológicas e a adoção de tecnologias sustentáveis (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021).

A resiliência económica é analisada por meio do Índice de Resiliência Económica, da diversificação económica e da capacidade de recuperação após crises económicas (World Economic Forum, 2023). Por fim, as despesas públicas e investimentos são observados através dos gastos em infraestrutura sustentável, investimentos em projetos de desenvolvimento sustentável e da eficácia e eficiência das despesas públicas (International Monetary Fund, 2023).

2.4.2 Tomada de decisão multicritério na seleção de indicadores

2.4.2.1 KPIs

Os KPIs, ou Indicadores-Chave de Desempenho são ferramentas cruciais na gestão de empresas, pois facilitam o planeamento e o controlo das atividades. Eles ajudam a simplificar o acesso às informações destacando o que é importante e criando maior transparência dentro da organização. Além disso, os KPIs são essenciais para apoiar a tomada de decisões. Um bom KPI deve ser mensurável, inequívoco, compreensível e comparável (Meier et al., 2013).

Os KPIs são específicos e refletem indicadores de valor estratégico, significando que estão diretamente relacionados aos objetivos da empresa (Kerzner, 2017). Para garantir a eficácia dos

KPIs, eles devem atender a um conjunto de critérios definidos pela regra SMART, conforme descrito por Parmenter (2019):

- S - *Specific* (Específicos e claros): Os KPIs devem ter objetivos bem definidos e claros.
- M - *Measurable* (Mensuráveis): Devem ser quantificáveis e expressos numericamente.
- A - *Achievable* (Alcançáveis): Os objetivos devem ser realistas e possíveis de serem alcançados com base em valores padrão.
- R - *Relevant* (Relevantes): Devem ser pertinentes ao projeto e impactar o desempenho da empresa.
- T - *Time-sensitive* (Sensíveis ao tempo): Precisam de ter prazos estabelecidos para alcançar os seus objetivos.

Após a definição dos KPIs com base na regra SMART, é importante que os gestores de topo avaliem e revisem regularmente o progresso e os resultados dos KPIs. Para complementar a regra SMART, a regra SMARTER adiciona dois critérios adicionais (Kaganski et al., 2018):

- E - *Explainable or Evaluated* (Explicáveis ou Avaliados): Os KPIs devem ser compreendidos por todos os envolvidos e devem permitir a avaliação do desempenho e do progresso dos objetivos.
- R - *Relative or Reviewed* (Relativos ou Revistos): Devem incluir medidas comparativas e ser revisados periodicamente.

Além desses critérios, Parmenter (2019) apresenta outras sete características que os KPIs devem possuir:

1. *Non-Financial* (Não Financeiros): KPIs não devem ser exclusivamente monetários; devem considerar medidas não financeiras também.
2. *Timely* (Oportunos): Devem ser medidos com frequência, podendo ser diariamente ou semanalmente.
3. *CEO Focus* (Orientados para o CEO): Devem ser relevantes para a gestão de topo e para o CEO.

4. *Simple* (Simples): Devem ser claros e fáceis de entender, permitindo que todos compreendam as medidas e as ações corretivas necessárias.
5. *Team-Based* (Associados a Equipes): Devem ser geridos por equipas responsáveis por garantir o seu bom funcionamento e implementar ações corretivas.
6. *Significant Impact* (Impacto Significativo): Devem ter um impacto considerável sobre fatores críticos de sucesso e sobre várias perspetivas do *Balanced Scorecard*, ou seja, a perspetiva financeira, a perspetiva do cliente, a perspetiva dos processos internos e por fim, a perspetiva de aprendizagem e crescimento.
7. *Limited Dark Side* (Lado Negativo Limitado): Devem promover um impacto positivo e limitar consequências não intencionais, incentivando comportamentos e ações apropriadas.

Essas características ajudam a garantir que os KPIs sejam eficazes na gestão do desempenho e no suporte à estratégia da empresa, proporcionando uma visão clara e útil para a tomada de decisões.

2.4.2.1.1 Identificação e Seleção de Indicadores

O processo de identificação e seleção dos indicadores mais adequados para a avaliação de desempenho de uma empresa pode ser dividido em três etapas principais, conforme descrito por Cristea e Cristea (2021):

1. Etapa I – Revisão da Literatura Científica: Nesta fase inicial, realiza-se uma revisão abrangente da literatura existente relacionada à área de desempenho que se deseja medir. Isso ajuda a identificar potenciais métricas e estabelece uma base teórica sólida para a seleção dos indicadores. A literatura científica oferece uma visão geral das práticas e dos indicadores utilizados por outras empresas e setores, além de fornecer um contexto para a avaliação de desempenho.
2. Etapa II – Entrevistas: A seguir, conduzem-se entrevistas semiestruturadas com especialistas do setor. Esta técnica permite discutir a relevância dos indicadores identificados na etapa anterior e avaliar a viabilidade da sua implementação na prática. As entrevistas ajudam a esclarecer dúvidas, a obter percepções sobre a aplicabilidade dos

indicadores e a recolher sugestões adicionais de métricas que possam ser relevantes para a empresa.

3. Etapa III – Questionários: Finalmente, são elaborados questionários para serem distribuídos aos especialistas do setor. O objetivo é obter uma avaliação quantitativa da importância de cada indicador sugerido. Através dos questionários, é possível validar os indicadores propostos e confirmar quais são considerados mais relevantes e úteis para medir o desempenho de acordo com a opinião dos especialistas.

2.4.2.1.2 Desafios na seleção de indicadores

As organizações utilizam KPIs para auxiliar na tomada de decisões e na medição de desempenho. No entanto, a implementação eficaz desses indicadores ainda enfrenta diversas dificuldades (Brint et al., 2021).

A seleção de KPIs relevantes tornou-se uma prática cada vez mais crítica e complexa. Para definir KPIs eficazes, é necessário considerar vários aspetos, como a estratégia e os objetivos da empresa, além de como os indicadores serão calculados, analisados e apresentados (Domínguez et al., 2019). A escolha de KPIs não é simples: selecionar um número reduzido pode significar a exclusão de fatores importantes, enquanto escolher muitos pode dispersar a atenção dos aspetos cruciais do desempenho da empresa (Brint et al., 2021). Para tomar decisões corretas e relevantes, é importante que os gestores não se sobrecarreguem com um grande número de métricas, muitas das quais podem ser redundantes ou irrelevantes. Em vez disso, devem selecionar as métricas mais adequadas e úteis. Um sistema de medição de desempenho eficaz deve ter um número limitado de KPIs para proporcionar uma visão integrada e completa do desempenho da empresa (Carlucci, 2010). Parmenter (2019) sugere limitar a escolha a um máximo de 10 KPIs, facilitando uma revisão periódica e garantindo que os indicadores permaneçam relevantes.

Além disso, um desafio significativo é identificar padrões de causa e efeito entre os indicadores. Muitos indicadores estão inter-relacionados, e melhorar um pode, inadvertidamente, prejudicar outro (Brint et al., 2021). A complexidade aumenta com o acompanhamento de um grande número de indicadores, o que pode sobrecarregar a capacidade de análise e decisão das empresas.

Para enfrentar esses desafios, empresas podem recorrer a abordagens estatísticas e métodos de tomada de decisão multicritério. Estes métodos são destacados na literatura pela sua eficácia em reduzir e otimizar o número de KPIs, ajudando as organizações a focar nos indicadores mais relevantes e a melhorar a gestão do desempenho (Brint et al., 2021).

2.4.2.2 Análise Multicritério de Apoio à Decisão

A relevância dos KPIs pode ser avaliada utilizando critérios SMART, que garantem que os indicadores sejam específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e sensíveis ao tempo. No entanto, a seleção dos KPIs mais apropriados deve ser fundamentada em critérios adicionais e em uma análise dos pesos relativos de cada indicador, o que pode ser abordado através de métodos de tomada de decisão multicritério (Chorfi et al., 2015).

A tomada de decisão multicritério (MCDM - *Multi-Criteria Decision Making*) ou a análise de decisão multicritério (MCDA – *Multi-Criteria Decision Analysis*) são termos que representam processos complexos usados para apoiar decisões quando há múltiplos critérios a considerar. Esses métodos são úteis tanto para decisões quantitativas quanto qualitativas (Alvarez et al., 2021). O MCDM pode ser dividido em duas perspectivas principais:

1. Problemas de Tomada de Decisão com Múltiplos Atributos (MADM – *Multi-Attribute Decision Making*): Envolvem um número finito de alternativas (variáveis discretas). Estes problemas procuram selecionar a melhor alternativa de um conjunto limitado de opções.
2. Problemas de Tomada de Decisão com Múltiplos Objetivos (MODM – *Multi-Objective Decision Making*): Envolvem um número infinito de alternativas (variáveis contínuas). Estes problemas procuram otimizar várias metas simultaneamente, onde o número de opções possíveis é virtualmente ilimitado.

De acordo com a metodologia desenvolvida por Vansnick (1990) e citada por Hanaoka e Kunadhamraks (2009), um problema de decisão multicritério pode ser definido com base em quatro aspetos principais:

- Objetivo: Determinar o objetivo geral da decisão.
- Alternativas: Identificar um conjunto finito de alternativas possíveis.

- Critérios: Definir um conjunto finito de critérios, que frequentemente são conflitantes, para avaliar as alternativas.
- Avaliação de Desempenho: Aplicar métodos para avaliar o desempenho das alternativas de acordo com os critérios estabelecidos.

As abordagens MCDM são valiosas para lidar com a complexidade das informações e apoiar os decisores em diferentes tipos de problemas:

- *Choice Problem* (Escolha): Selecionar um subconjunto das melhores alternativas de um conjunto total.
- *Ranking Problem* (Classificação): Ordenar todas as alternativas por preferência decrescente.
- *Sorting Problem* (Ordenação): Atribuir cada alternativa a uma classe predefinida com base na preferência do decisor.

O objetivo principal dos métodos MCDM é ajudar os decisores a gerir e analisar a quantidade complexa de informações, facilitando a escolha da melhor opção, a classificação das alternativas ou a distinção entre as alternativas aceitáveis e inaceitáveis (Hanaoka & Kunadhamraks, 2009). Esses métodos são essenciais para garantir que as decisões sobre KPIs sejam informadas e eficazes, proporcionando uma análise mais precisa e útil das métricas de desempenho.

2.4.2.2.1 Modelos de Apoio à Decisão Multicritério

Os modelos de apoio à decisão multicritério são um campo amplamente estudado dentro da investigação operacional, voltado para a resolução de problemas complexos que envolvem múltiplos indicadores e critérios com características distintas. Esses modelos são utilizados em diversas áreas, incluindo negócios, gestão, ciências e engenharia (Sousa et al., 2021).

Esses modelos podem ser classificados em três grandes métodos, conforme Hanaoka e Kunadhamraks (2009):

1. Métodos de Critérios Únicos de Síntese: Estes modelos aditivos são caracterizados pela agregação de múltiplos critérios em uma única função. Baseiam-se numa lógica

compensatória, permitindo que as alternativas sejam comparadas entre si com base nas suas pontuações em diferentes critérios. Não aceitam a possibilidade de incomparabilidade entre alternativas, ou seja, todas as alternativas podem ser comparadas diretamente através das suas pontuações relativas.

2. Métodos *Outranking* (Subordinação): Ao contrário dos métodos aditivos, os métodos *outranking* são não-aditivos e baseiam-se na comparação par a par das alternativas. Estes modelos representam as preferências do decisor através de relações binárias e não permitem comparações diretas entre os critérios. Em vez disso, avaliam-se - uma alternativa supera outra com base em uma série de critérios, sem permitir comparações compensatórias entre os critérios.
3. Métodos Interativos com Abordagem de Teste e Erro: Estes métodos utilizam técnicas de programação matemática e são baseados em um processo iterativo que combina passos computacionais com diálogo entre os decisores. Permitem ao decisor interagir e ajustar o modelo durante o processo de decisão, simulando diferentes resultados e ajustando as avaliações conforme necessário. Estes métodos são aditivos e permitem a compensação entre critérios, possibilitando uma avaliação mais flexível e ajustável.

Cada um destes métodos oferece uma abordagem diferente para lidar com a complexidade da tomada de decisão em contextos multicritério, permitindo que os decisores escolham a abordagem que melhor se adapta às suas necessidades e ao problema específico que estão a enfrentar.

De acordo com Sousa et al. (2021), os modelos de tomada de decisão multicritério (MCDM) têm sido amplamente utilizados em diversos contextos, como a gestão de energia, a manufatura sustentável e o desenvolvimento sustentável. Entre os modelos mais frequentemente utilizados, destacam-se o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e o TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*).

O Modelo AHP é caracterizado pela comparação par a par, tanto das alternativas em relação aos critérios quanto entre os próprios critérios para estimar os seus pesos. Isso permite uma análise detalhada e hierárquica das alternativas e dos critérios envolvidos na decisão (Velasquez & Hester, 2013). Entre as suas vantagens, destacam-se a facilidade de uso e a capacidade de adaptar-se a problemas de maior dimensão. No entanto, o modelo também apresenta desvantagens, como a

interdependência entre os critérios e as alternativas, a falta de uma estrutura teórica sólida para modelar a hierarquia dos problemas de decisão e o uso de julgamentos subjetivos na comparação par a par (Renzi et al., 2017).

O Modelo TOPSIS classifica as alternativas com base na proximidade relativa entre elas medindo as distâncias euclidianas das soluções ideais positivas e negativas. O objetivo é identificar a alternativa que esteja mais próxima da solução ideal positiva e mais distante da solução ideal negativa (Renzi et al., 2017). Este modelo é apreciado pela sua simplicidade e facilidade de implementação mantendo um número consistente de etapas independentemente do tamanho do problema. No entanto, a principal desvantagem do TOPSIS é o uso da distância euclidiana, que não considera a correlação entre os atributos. Isso pode dificultar a ponderação adequada dos atributos e a consistência dos julgamentos (Velasquez & Hester, 2013).

Esses dois modelos são amplamente utilizados pelas suas características práticas e capacidade de lidar com problemas complexos de decisão, apesar das suas respetivas limitações. A escolha entre AHP e TOPSIS depende do contexto específico do problema e das preferências dos decisores quanto à abordagem e à complexidade da análise.

Krajnc & Glavič (2005) argumentam que a criação de um índice para o desenvolvimento sustentável pode ser extremamente útil para os tomadores de decisão, pois permite consolidar diferentes perspetivas da sustentabilidade em um único indicador. Isso reduz o número de critérios que precisam ser considerados durante o processo de decisão. Contudo, apesar de a agregação de diversos indicadores num só índice facilitar uma avaliação rápida e eficiente da sustentabilidade, ela também pode apresentar desafios complexos (Krajnc & Glavič, 2005). A falta de medidas padronizadas entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável, juntamente com a diversidade dos indicadores, que podem ser tanto qualitativos quanto quantitativos, pode complicar a análise. Surge, portanto, o Método de Agregação Linear, uma ferramenta útil para sintetizar informações de múltiplos indicadores de sustentabilidade em um único índice, complementando e integrando os resultados obtidos por outros métodos como DEA, Programação Matemática Multi-Objetivo, e Modelos Matemáticos. Este método oferece uma maneira direta de combinar e ponderar indicadores, proporcionando uma visão consolidada do desempenho sustentável.

2.5 Enquadramento teórico: avaliação da Sustentabilidade Empresarial com Foco na Seleção de Indicadores e Tomada de Decisão Multicritério

Para avaliar o desempenho sustentável de uma organização é crucial identificar e selecionar indicadores e métricas baseadas na literatura sobre sustentabilidade em grandes empresas. No contexto da CaetanoBus, isso envolve o desenvolvimento e a implementação de um Índice de Sustentabilidade ajustado às suas operações e necessidades específicas.

O processo inicial envolve a procura e escolha de KPIs destacados na literatura académica, essenciais para aplicar práticas sustentáveis na atividade empresarial. Esse processo facilita a incorporação de conceitos sustentáveis na rotina da empresa e contribui para melhorar o seu desempenho na sustentabilidade corporativa (Ahi & Searcy, 2015). Para a CaetanoBus, a seleção adequada desses KPIs permitirá uma avaliação mais precisa e específica do desempenho sustentável.

Os indicadores e métricas sustentáveis devem atender a certos critérios para serem eficazes, como simplicidade, robustez, consistência e relevância para a tomada de decisões. Além disso, devem refletir o desempenho da empresa em aspetos como custos, qualidade, flexibilidade, capacidade de resposta, redução de resíduos, produtividade dos recursos, aumento da produtividade humana, satisfação dos funcionários e clientes, bem como o envolvimento com a comunidade (Singh et al., 2014). Para a CaetanoBus, é essencial que os indicadores sejam pertinentes ao setor de transporte e às suas operações em Vila Nova de Gaia.

A avaliação do desempenho sustentável considera os objetivos das três dimensões do desenvolvimento sustentável: económica, ambiental e social (Erol et al., 2011). Essa abordagem multidimensional está alinhada com o conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), que é crucial para a análise do desempenho sustentável (Torabizadeh et al., 2020). No caso da CaetanoBus, a aplicação do TBL será fundamental para desenvolver um índice que leve em conta esses três aspetos e que seja adaptado ao contexto específico da empresa.

2.5.1 Definição do modelo de análise

O modelo de análise para a seleção de KPIs para a sustentabilidade deve integrar métodos de MCDM para garantir uma escolha eficaz e bem fundamentada dos indicadores. A definição do modelo envolve as seguintes etapas:

1. Estabelecimento de Objetivos: Definir claramente os objetivos de sustentabilidade da empresa considerando aspetos económicos, ambientais e sociais.
2. Identificação de Alternativas e Critérios: Listar alternativas de KPIs e critérios relevantes que possam refletir o desempenho em cada dimensão da sustentabilidade.
3. Aplicação de Métodos MCDM: Utilizar métodos como AHP e/ou TOPSIS para avaliar e classificar os KPIs com base em múltiplos critérios assegurando uma análise abrangente e balanceada.
4. Avaliação e Revisão: Continuar a rever e ajustar os KPIs conforme a evolução dos objetivos e o contexto da empresa, garantindo que eles permaneçam relevantes e eficazes.

2.5.2 Indicadores aplicados a medidas sustentáveis

Para a presente investigação, foi realizado um levantamento sistemático da literatura especializada em sustentabilidade empresarial e decisão multicritério, tendo sido inicialmente identificados e selecionados indicadores-chave de desempenho (KPIs) associados às três dimensões do *Triple Bottom Line* (TBL).

A inclusão de indicadores obedeceu aos seguintes critérios:

- Relevância estratégica setorial: O indicador deveria refletir aspetos materiais da sustentabilidade no setor da mobilidade e da indústria de transporte público.
- Mensurabilidade e operacionalização: O indicador deveria ser passível de quantificação ou avaliação estruturada através de dados publicados ou questionário aplicado.
- Disponibilidade e fiabilidade da informação: Apenas foram considerados indicadores com possibilidade de obtenção de dados consistentes e verificáveis.
- Não redundância conceptual: Foi realizada uma análise qualitativa de sobreposição temática, eliminando indicadores que representassem duplicação métrica ou conceptual.

- Alinhamento normativo: Sempre que possível, os indicadores foram alinhados tematicamente com referenciais internacionais, nomeadamente as European Sustainability Reporting Standards (ESRS).

Dimensão do TBL	Categoria	Indicador (KPI)	Descrição
Económica	Eficiência Operacional	Redução de Custos Operacionais	Medida da redução de custos devido à implementação de práticas sustentáveis.
	Rentabilidade	Retorno sobre Investimento (ROI)	Lucro obtido em relação ao investimento em iniciativas sustentáveis.
	Economia de Recursos	Economia de Energia	Redução no consumo de energia elétrica em relação ao período anterior.
	Gestão de Resíduos	Percentual de Resíduos Reciclados	Percentagem de resíduos reciclados em relação ao total gerado.
	Investimentos Sustentáveis	Percentual de Investimentos em Projetos Sustentáveis	Percentagem de investimento em projetos sustentáveis e tecnologias verdes.
	Custo de Materiais	Custo de Materiais Sustentáveis	Custo total de materiais adquiridos que atendem aos critérios sustentáveis.
	Benefícios Económicos	Benefícios Económicos de Iniciativas Sustentáveis	Economias e receitas adicionais resultantes de práticas sustentáveis.
	Custo de <i>Compliance</i>	Custo de Conformidade Ambiental	Total gasto para atender às regulamentações ambientais.
	Custo de Energia	Custo de Energia por Unidade de Transporte	Custo da energia utilizada por veículo ou operação.
	Custo de Logística Sustentável	Custo de Logística Sustentável	Total gasto com práticas de logística sustentável na operação de transporte.
	Eficiência de Frota	Custo de Manutenção por Veículo	Custo de manutenção dos veículos da frota por unidade.

	Rentabilidade Operacional	Margem de Lucro Operacional	Lucro operacional como percentual das receitas totais.
	Economia de Materiais	Economia de Materiais por Unidade Produzida	Quantidade de materiais economizados por unidade de produto.
	Custo de Energia	Custo de Energia por Unidade Produzida	Custo da energia utilizada por unidade de produto.
Ambiental	Impacto Ambiental	Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)	Quantidade total de GEE emitida pela empresa (toneladas de CO ₂).
	Uso de Recursos Naturais	Consumo de Água	Quantidade total de água consumida (m ³).
	Eficiência Energética	Consumo de Energia por Unidade de Produção	Quantidade de energia utilizada por unidade de produção (kWh/unidade).
	Qualidade Ambiental	Pegada de Carbono	Medida total da pegada de carbono da empresa (toneladas de CO ₂).
	Desempenho em Reciclagem	Taxa de Reciclagem de Resíduos Perigosos	Percentual de resíduos perigosos reciclados ou tratados adequadamente.
	Uso de Combustíveis Alternativos	Percentual de Combustíveis Alternativos	Percentagem de combustíveis alternativos (como biodiesel) utilizados.
	Desperdício de Recursos	Percentual de Desperdício de Recursos	Percentagem de recursos desperdiçados durante operações e manutenção.
	Biodiversidade	Impacto nas Espécies Locais	Avaliação do impacto das operações sobre a biodiversidade local.
	Certificações Ambientais	Número de Certificações Ambientais Obtidas	Número de certificações ambientais recebidas pela empresa.
	Uso de Materiais Renováveis	Percentual de Materiais Renováveis	Percentagem de materiais renováveis utilizados no processo de produção.

	Resíduos Não Perigosos	Percentual de Resíduos Não Perigosos Destinados para Reuso	Percentual de resíduos não perigosos que são reutilizados.
	Qualidade do Ar Interno	Índice de Qualidade do Ar Interno	Medida da qualidade do ar dentro das instalações da empresa.
	Uso de Energia Renovável	Percentual de Energia Renovável	Percentagem de energia renovável utilizada em relação ao total consumido.
	Desperdício de Alimentos	Percentual de Alimentos Desperdiçados	Percentagem de alimentos desperdiçados em relação ao total gerado.
	Poluição da Água	Poluição da Água por Tipo de Contaminante	Quantidade de poluentes específicos lançados na água.
Social	Condições de Trabalho	Índice de Satisfação dos Funcionários	Grau de satisfação dos funcionários com seu ambiente de trabalho (escala de 1 a 10).
	Desenvolvimento Comunitário	Horas de Voluntariado Corporativo	Total de horas dedicadas ao voluntariado pelos funcionários.
	Equidade e Inclusão	Proporção de Mulheres em Cargos de Liderança	Percentual de cargos de liderança ocupados por mulheres.
	Segurança no Trabalho	Taxa de Acidentes de Trabalho	Número de acidentes de trabalho por 1000 funcionários.
	Educação e Treinamento	Investimento em Treinamento de Sustentabilidade	Total investido em treinamentos relacionados à sustentabilidade.
	Envolvimento Comunitário	Número de Projetos Comunitários	Quantidade de projetos realizados em parceria com a comunidade.
	Diversidade no Local de Trabalho	Índice de Diversidade e Inclusão	Medida da diversidade e inclusão no ambiente de trabalho (índice).
	Remuneração Justa	Percentual de Funcionários com Remuneração Justa	Percentual de funcionários que recebem remuneração justa e equitativa.

	Saúde e Bem-Estar	Índice de Saúde e Bem-Estar dos Funcionários	Medida do bem-estar físico e mental dos funcionários.
	Participação no Lucro	Percentual de Participação nos Lucros	Percentual dos lucros distribuído entre os funcionários.
	Educação Continuada	Percentual de Funcionários com Acesso à Educação Continuada	Percentagem de funcionários que participam de programas de educação continuada.
	Benefícios para Funcionários	Total de Benefícios Adicionais	Valor total dos benefícios oferecidos aos funcionários, além do salário.
	Impacto na Comunidade Local	Investimento em Projetos Locais	Valor total investido em projetos que beneficiam a comunidade local.

Tabela 2: Indicadores

Fonte: Elaboração própria

2.6 Síntese conceptual

A revisão da literatura evidencia que a sustentabilidade empresarial evoluiu de um conceito normativo e ético para uma dimensão estratégica central da gestão organizacional. A integração da sustentabilidade nas decisões empresariais exige não apenas compromissos declarativos mas instrumentos de medição capazes de traduzir desempenho sustentável em informação estruturada, comparável e operacional.

Os principais referenciais internacionais — nomeadamente GRI, ESRS, SASB, ISSB e TCFD — apresentam convergência temática nas dimensões ambiental, social e de governação (ESG). Contudo, essa convergência não implica uniformidade conceptual ou metodológica. Verifica-se sobreposição temática entre normas, particularmente nas áreas de emissões de carbono, gestão de recursos e governação corporativa. Por exemplo, o GRI 305 e o ESRS E1 abordam emissões de gases efeito de estufa; o TCFD enfatiza riscos climáticos financeiros; e o ISSB incorpora a estrutura TCFD como base normativa. Estas interseções não configuram conflito mas antes diferentes níveis de enfoque, granularidade e finalidade.

As diferenças tornam-se mais evidentes na abordagem à materialidade. O GRI adota uma perspetiva orientada aos *stakeholders* e aos impactos organizacionais; o SASB privilegia a materialidade financeira; enquanto o ESRS introduz o conceito de dupla materialidade, integrando impacto e risco financeiro. Esta diversidade conceptual reforça a complexidade da avaliação sustentável e evidencia a necessidade de instrumentos que permitam integrar múltiplas perspetivas num quadro analítico coerente.

Apesar da robustez destes referenciais, importa salientar que a maioria constitui essencialmente *frameworks* de relato, e não modelos de agregação quantitativa ou instrumentos de apoio direto à decisão interna. Estes *standards* definem o que deve ser divulgado, mas não fornecem mecanismos estruturados de ponderação, priorização ou síntese num índice único que permita monitorização integrada do desempenho.

Adicionalmente, a literatura revela escassez de modelos quantitativos híbridos aplicados a contextos empresariais específicos que integrem ponderação estratégica e avaliação multicritério de desempenho. Esta lacuna científica justifica a necessidade de desenvolver um instrumento que permita articular critérios diversos, incorporar julgamentos especializados e produzir um indicador sintético replicável.

Neste enquadramento, a adoção de uma metodologia multicritério híbrida, combinando AHP e TOPSIS, apresenta-se como resposta estruturada a essa necessidade. O AHP permite determinar a importância relativa dos indicadores com base em comparações consistentes, enquanto o TOPSIS possibilita avaliar o desempenho face a uma solução ideal. A combinação de ambos supera limitações individuais, embora não esteja isenta de constrangimentos, nomeadamente a dependência de julgamentos subjetivos (AHP) e a sensibilidade à normalização e compensabilidade entre critérios (TOPSIS). Ainda assim, a literatura reconhece a adequação de abordagens híbridas para problemas complexos que envolvem múltiplas dimensões e critérios heterogéneos.

Assim, a revisão da literatura não apenas contextualiza a evolução da sustentabilidade empresarial, mas fundamenta a necessidade de um índice quantitativo estruturado, adaptável ao contexto organizacional e orientado para apoio à decisão estratégica. O desenvolvimento do Índice de

Sustentabilidade proposto no presente estudo emerge, deste modo, como resposta a uma lacuna identificada entre *frameworks* de reporte normativo e instrumentos operacionais de avaliação integrada do desempenho sustentável.

III. Métodos

A presente investigação enquadra-se no domínio da investigação aplicada, uma vez que visa desenvolver uma solução estruturada para um problema concreto identificado no contexto empresarial: a ausência de um instrumento quantitativo integrado para avaliação da sustentabilidade organizacional.

Do ponto de vista epistemológico, o estudo adota um paradigma pragmático, centrado na utilidade do conhecimento produzido e na sua aplicabilidade prática. Este paradigma permite integrar métodos qualitativos e quantitativos de forma complementar, privilegiando a adequação metodológica ao problema de investigação em detrimento de posicionamentos ontológicos rígidos. O objetivo não é apenas compreender a realidade organizacional, mas propor um instrumento operacional que permita intervir sobre essa realidade.

A investigação apresenta características descritivas, ao caracterizar práticas e indicadores de sustentabilidade; explicativas, ao analisar a relação entre importância relativa dos critérios e desempenho percebido; e normativas, ao propor um modelo estruturado de apoio à decisão.

Metodologicamente, o trabalho assume uma abordagem mista sequencial predominantemente quantitativa. A componente qualitativa é utilizada numa fase inicial para contextualização e identificação de critérios relevantes, enquanto o núcleo científico do estudo reside na modelação quantitativa baseada nos métodos multicritério AHP e TOPSIS.

3.1 Natureza da Investigação e Enquadramento em *Design Science Research*

A investigação apresenta características compatíveis com a abordagem de Design Science Research (DSR), na medida em que envolve:

1. Identificação de um problema prático relevante (ausência de índice estruturado de sustentabilidade);
2. Desenvolvimento de um artefacto metodológico (Índice de Sustentabilidade baseado em modelo híbrido AHP–TOPSIS);
3. Fundamentação teórica do artefacto através da revisão da literatura;
4. Demonstração e aplicação empírica do artefacto num estudo de caso único;

5. Avaliação da sua consistência e aplicabilidade;
6. Contributo para conhecimento aplicável no contexto empresarial.

O índice desenvolvido constitui, assim, um artefacto metodológico de suporte à decisão. Importa, contudo, reconhecer que o estudo não explicita ciclos iterativos formais de construção-avaliação nem critérios experimentais de validação sucessiva do artefacto, características típicas de abordagens DSR mais maduras. Assim, a presente investigação pode ser classificada como investigação aplicada com características de *Design Science Research* ainda que não constitua um ciclo completo de DSR iterativa.

3.2 Desenho da investigação

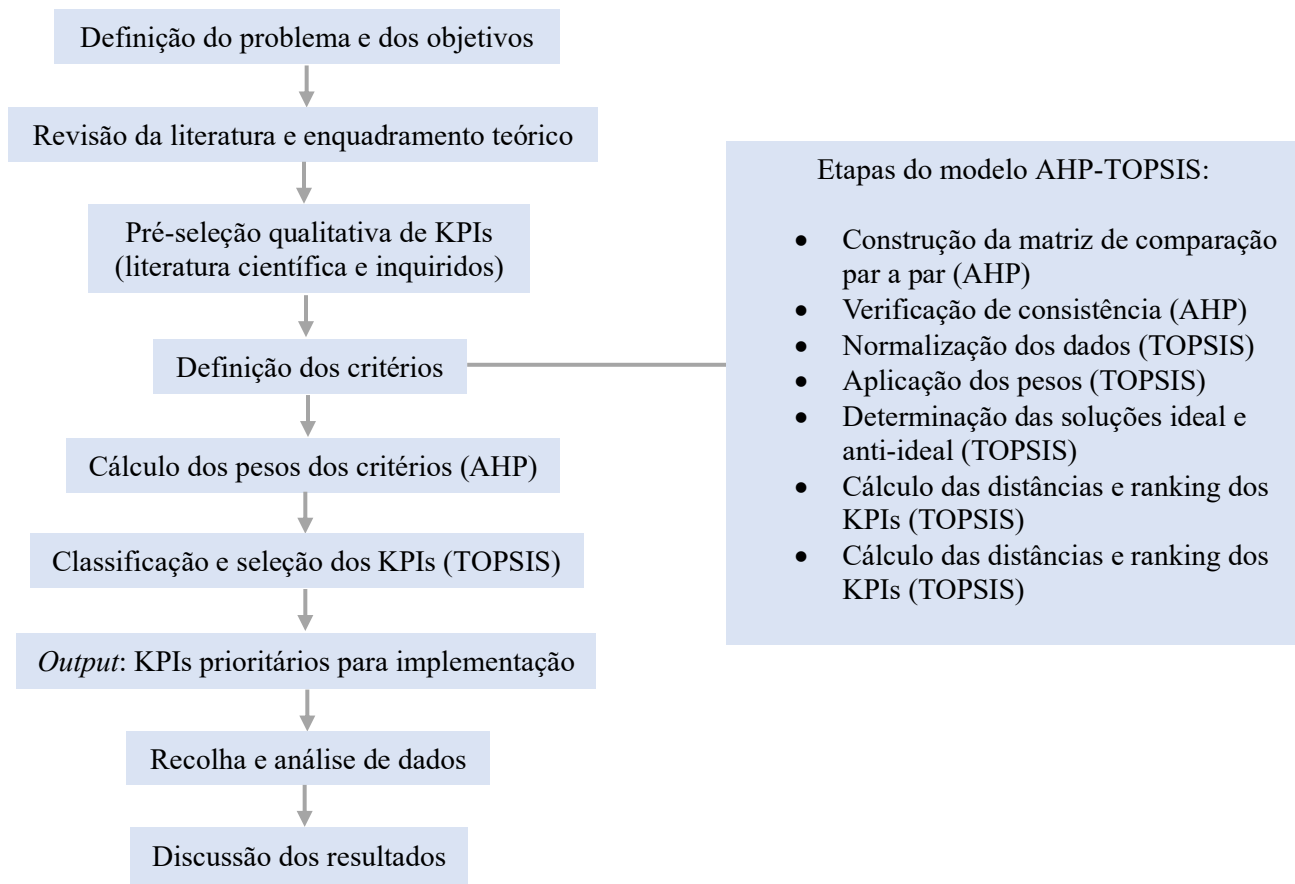


Imagem 2: Desenho de investigação

Fonte: Elaboração própria

3.3 Abordagem Metodológica: Qualitativa e Quantitativa

A pesquisa científica pode ser classificada, de forma geral, em qualitativa e quantitativa, cada uma com métodos e objetivos específicos, que podem ser complementares dependendo do problema investigado (Creswell, 2014; Babbie, 2010).

- Pesquisa Qualitativa: Tem como foco compreender fenómenos complexos por meio da exploração das experiências, percepções e contextos dos participantes (Denzin & Lincoln, 2011). No contexto da CaetanoBus, essa abordagem visa explorar as práticas de sustentabilidade adotadas pela empresa, bem como a perceção dos seus *stakeholders* sobre a eficácia dos KPIs. Utilizando entrevistas semiestruturadas com gestores e funcionários, além da análise documental interna, a pesquisa qualitativa permite captar as nuances, desafios e expectativas relativas à aplicação dos KPIs. Segundo Patton (2002), essa abordagem é adequada quando se deseja compreender o "como" e o "porquê" dos fenómenos, tornando-se fundamental para identificar necessidades específicas e promover melhorias alinhadas à realidade da organização.
- Pesquisa Quantitativa: Centra-se na mensuração e análise estatística de dados numéricos, buscando testar hipóteses e generalizar resultados para populações maiores (Babbie, 2010). Neste estudo, a pesquisa quantitativa será utilizada para medir objetivamente o desempenho sustentável da CaetanoBus por meio de questionários estruturados e métricas quantitativas relacionadas aos KPIs. A análise estatística permitirá validar o Índice de Sustentabilidade desenvolvido, fornecendo evidências robustas sobre a eficácia dos indicadores. Creswell (2014) destaca que essa abordagem é essencial quando se pretende quantificar impactos e estabelecer relações causais ou correlacionais entre variáveis.

3.3.1. Justificativa da Escolha Metodológica

A escolha da abordagem metodológica para esta pesquisa está diretamente relacionada aos objetivos do estudo que envolvem avaliar a sustentabilidade empresarial e desenvolver um Índice de Sustentabilidade para a CaetanoBus. Para alcançar uma análise robusta e confiável, optou-se por uma metodologia mista, que integra pesquisa qualitativa e quantitativa, adequando-se às diferentes etapas do processo investigativo.

- Pesquisa Qualitativa: Utilizada para explorar e compreender as percepções dos *stakeholders* internos e externos acerca da sustentabilidade e dos indicadores de desempenho mais relevantes para a empresa. Por meio de entrevistas semiestruturadas e análise documental, procura-se identificar práticas atuais, desafios enfrentados e expectativas relacionadas à sustentabilidade, fornecendo uma base sólida para a seleção dos critérios que irão compor o índice.
- Pesquisa Quantitativa: Empregada para medir e analisar os dados relativos aos indicadores identificados na etapa qualitativa, utilizando questionários estruturados e técnicas estatísticas para validar a importância e eficácia dos KPIs.

Além disso, a aplicação dos métodos multicritério AHP e TOPSIS está intrinsecamente vinculada à abordagem quantitativa. O AHP é utilizado para hierarquizar e atribuir pesos relativos aos indicadores selecionados considerando a opinião dos *stakeholders* de forma estruturada e fundamentada, o que assegura a consistência e confiabilidade na priorização dos critérios (Saaty, 1980). Posteriormente, o TOPSIS é aplicado para classificar as alternativas de desempenho sustentável da CaetanoBus, baseando-se na proximidade das soluções ideais positiva e negativa, o que permite uma decisão objetiva e quantitativa sobre o nível de sustentabilidade da empresa (Hwang & Yoon, 1981).

Portanto, a escolha metodológica justifica-se pela necessidade de integrar uma compreensão qualitativa aprofundada das percepções e práticas de sustentabilidade com a rigorosa análise quantitativa proporcionada pelos métodos AHP e TOPSIS.

3.4. Recolha de Dados

3.4.1. Fontes Primárias

Fontes primárias serão utilizadas para obter dados específicos e atualizados sobre a CaetanoBus:

- Entrevistas: Realizadas a colaboradores da CaetanoBus para explorar a percepção sobre a sustentabilidade e a aplicabilidade dos KPIs. As entrevistas servem para ajudar a entender como os indicadores são implementados e quais são os desafios enfrentados.

- Questionários: Aplicados a um grupo selecionado de funcionários e *stakeholders* para recolher dados quantitativos sobre a perceção e a eficácia dos KPIs. Os questionários devem ser projetados para avaliar a relevância e o impacto dos indicadores de sustentabilidade na empresa.
- Observação Direta: Análise dos processos e práticas da CaetanoBus relacionados à sustentabilidade, como gestão de recursos e iniciativas ambientais, para verificar a implementação dos KPIs.

3.4.2. Fontes Secundárias

Fontes secundárias irão fornecer informações contextuais e comparativas:

- Literatura Académica: Revisão de artigos, livros e estudos anteriores sobre sustentabilidade empresarial e KPIs. Isso ajudará a contextualizar o desenvolvimento do Índice de Sustentabilidade e identificar práticas recomendadas.
- Relatórios e Estudos de Caso: Análise de relatórios de sustentabilidade da CaetanoBus e de outras empresas do setor para identificar práticas eficazes e *benchmarks* (referências ou padrões usados para medir e comparar o desempenho de uma empresa, produto ou processo em relação a um padrão estabelecido ou a outros desempenhos similares). Isso ajudará a calibrar os indicadores e o Índice de Sustentabilidade.
- Documentos Corporativos: Revisão de relatórios internos, políticas e auditorias relacionadas à sustentabilidade da CaetanoBus para entender o contexto e as práticas atuais.

3.5. Instrumentos de Pesquisa

3.5.1. Questionários e Entrevistas

- Questionários: Serão utilizados para recolher dados quantitativos sobre a perceção dos funcionários e *stakeholders* sobre os KPIs e o Índice de Sustentabilidade. As perguntas devem ser projetadas para captar dados específicos sobre a eficácia dos indicadores e a perceção geral sobre as práticas sustentáveis da empresa.
- Entrevistas: Serão realizadas entrevistas semiestruturadas para recolher perceções qualitativas sobre a aplicação prática dos KPIs e identificar áreas passíveis de melhoria. As

entrevistas permitirão explorar em profundidade as experiências e opiniões dos participantes sobre a sustentabilidade empresarial.

3.5.2. Análise Documental

- Documentos Internos: Revisão de relatórios de sustentabilidade e políticas da CaetanoBus para entender como os KPIs são incorporados nas práticas de gestão. A análise desses documentos ajudará a verificar a consistência e a aplicação dos indicadores.
- Revisão da Literatura: Análise de literatura académica e estudos de caso para identificar os melhores indicadores de sustentabilidade e práticas recomendadas para empresas de grande porte.

3.6. Procedimentos de análise de dados

3.6.1. Técnicas de Análise

- Análise Quantitativa: Utiliza técnicas estatísticas, como análise descritiva, regressão e correlação para interpretar os dados recolhidos por questionários. Isso ajudará a avaliar a eficácia dos KPIs e a sua relação com o desempenho sustentável.
- Análise Qualitativa: Utiliza técnicas como a análise de conteúdo e a análise temática para interpretar dados de entrevistas e documentos. Isso permitirá identificar padrões, temas e *insights* relacionados à implementação e à perceção dos indicadores de sustentabilidade.

3.6.2. Ferramentas de Apoio

- Software Estatístico: Ferramentas como o IBM SPSS Statistics ou Microsoft Excel para realizar análises estatísticas dos dados quantitativos obtidos por questionários.
- Software de Análise Qualitativa: Ferramentas como NVivo ou Atlas.ti para analisar dados qualitativos de entrevistas e documentos.
- Análise de Dados Documentais: Utilização de métodos de codificação para extrair e analisar informações relevantes de documentos internos e externos.

A combinação desses métodos e ferramentas proporcionará uma abordagem abrangente para avaliar a sustentabilidade empresarial e desenvolver um Índice de Sustentabilidade eficaz para a CaetanoBus, garantindo uma análise detalhada e precisa dos dados recolhidos.

3.7 Síntese conceptual

O presente capítulo definiu o enquadramento metodológico e epistemológico da investigação, clarificando a natureza do estudo e a lógica subjacente ao desenvolvimento do Índice de Sustentabilidade proposto.

A investigação foi classificada como aplicada, orientada para a resolução de um problema concreto identificado no contexto empresarial: a ausência de um instrumento estruturado e quantitativo para avaliação integrada da sustentabilidade organizacional. Do ponto de vista epistemológico, adotou-se um paradigma pragmático, privilegiando a utilidade prática do conhecimento produzido e a adequação metodológica ao problema de investigação.

O estudo apresenta características descritivas, ao caracterizar práticas e indicadores de sustentabilidade; explicativas, ao analisar a relação entre importância relativa e desempenho percebido; e normativas, ao propor um modelo estruturado de apoio à decisão. Metodologicamente, assumiu-se uma abordagem mista sequencial com predominância quantitativa, na qual a componente qualitativa desempenhou função exploratória e contextualizadora, enquanto o núcleo científico do trabalho reside na modelação multicritério baseada nos métodos AHP e TOPSIS.

A investigação revelou ainda afinidade com os princípios da *Design Science Research*, na medida em que envolveu a identificação de um problema relevante, o desenvolvimento de um artefacto metodológico, a sua fundamentação teórica, aplicação empírica e avaliação da consistência e aplicabilidade. O índice desenvolvido constitui, assim, um artefacto estruturado de suporte à decisão, contribuindo para conhecimento aplicável no domínio da sustentabilidade empresarial.

Foram igualmente descritos o desenho da investigação, as fontes de dados primárias e secundárias, os instrumentos de recolha de informação e os procedimentos de análise adotados, assegurando coerência entre os objetivos definidos e as técnicas empregues.

Em síntese, o capítulo estabeleceu a base metodológica que sustenta a construção e aplicação do Índice de Sustentabilidade, garantindo consistência epistemológica, rigor analítico e alinhamento com a natureza aplicada do estudo.

IV. Proposta de Índice de Sustentabilidade

Um Índice Composto é construído a partir da combinação de diferentes indicadores em uma única métrica (Bottani et al., 2017). Para avaliar simultaneamente as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e económica), é essencial iniciar com uma análise detalhada das atividades da empresa que se deseja avaliar por meio de um Índice de Sustentabilidade Global (ISG). O objetivo desta análise é determinar se os impactos sustentáveis estão a ser monitorizados de maneira eficaz, e, caso necessário, identificar KPIs sustentáveis adequados, conforme encontrados na literatura especializada. Este é o primeiro passo: verificar o estado atual da monitorização da sustentabilidade.

Para construir um ISG, foram identificadas métricas e indicadores sustentáveis através de uma revisão abrangente da literatura conforme na tabela 2. Os KPIs foram agrupados com base no modelo TBL, o qual sustenta que a sustentabilidade só pode ser alcançada com o equilíbrio entre as três dimensões (Silvestre & Fonseca, 2020). Assim, é crucial avaliar todas as perspetivas que constituem a sustentabilidade.

O levantamento de indicadores na literatura revela um grande número de KPIs capazes de medir o desempenho sustentável de uma empresa. No entanto, Parmenter (2019) sugere que a avaliação de desempenho seja baseada em um número reduzido de KPIs, selecionando apenas aqueles que são realmente relevantes para atingir os objetivos da empresa. Portanto, a escolha dos indicadores a serem agregados no ISG torna-se uma tarefa complexa e crítica. Essa seleção envolve comparar diferentes alternativas com base em um conjunto de critérios, caracterizando-se como um problema de tomada de decisão *Multi Criteria Decision Analysis*.

Para abordar esse desafio, foram utilizados modelos de decisão multicritério para apoiar o processo de seleção de forma fundamentada. A revisão da literatura indicou que os modelos mais utilizados para esse fim são o TOPSIS e o AHP. O modelo proposto para resolver o problema de seleção dos KPIs é o TOPSIS, devido à sua capacidade de classificar alternativas (neste caso, os KPIs) em ordem de preferência. Para isso, é necessário definir critérios e quantificar a sua importância relativa, o que pode ser feito utilizando o modelo AHP, que realiza comparações par a par entre os critérios para estimar os seus pesos relativos. No entanto, devido ao grande número de KPIs

identificados na literatura, foi realizada uma pré-seleção, levando em consideração a relevância desses indicadores para as atividades da empresa.

Finalmente, para a construção do Índice de Sustentabilidade Geral, os KPIs selecionados foram agregados através do modelo TOPSIS. Para o processo de agregação, utilizou-se a modelagem por Método de Agregação Linear, uma vez que tal método foi identificado como uma metodologia eficaz de agregação. Esse processo permite integrar as diversas avaliações em um índice único e coerente refletindo de forma abrangente o desempenho sustentável da empresa.

4.1 Metodologia de Construção de KPIs

O principal objetivo deste estudo é selecionar um conjunto de KPIs que seja altamente relevante para medir o desempenho sustentável das atividades de uma empresa. Embora esses indicadores tenham sido selecionados a partir da revisão da literatura, é necessário que sejam avaliados e validados por especialistas. Para isso, foi definido um processo de pré-seleção de KPIs com base no método proposto por Chandra & Kumar (2018) na literatura científica.

Esta pré-seleção visa garantir que os KPIs incluídos no modelo de decisão proposto possuam características *SMART* e sejam pertinentes à área da empresa em que serão implementados. Para esse fim, foi realizada uma entrevista presencial com 4 colaboradores representativos de vários departamentos da CaetanoBus. A escala de avaliação varia de 1 a 5, onde 1 significa “sem relevância” e 5 significa “muito relevante”, tal como apresentado na tabela 3.

Grau de relevância	Avaliação
Não relevante	1
Pouco relevante	2
Relevância média	3
Relevante	4

Muito relevante	5
-----------------	---

Tabela 3: Escala de avaliação

Fonte: Elaboração própria

Desta forma, a média geométrica individual é calculada para cada KPI com base na relevância atribuída pelos respondentes a cada indicador. Para possibilitar a comparação dessas médias geométricas entre os KPIs, foi estabelecida uma regra fundamentada no método proposto por Chandra & Kumar (2018). Essa regra sugere que o valor da média geométrica de cada KPI deve ser igual ou superior a um valor limite (x) a ser definido.

A regra é a seguinte:

- Incluir: se o valor da média geométrica do KPI for maior ou igual a x .
- Excluir: se o valor da média geométrica do KPI for menor que x .

Assim, utilizando a escala de avaliação de relevância e a regra proposta, procura-se realizar uma redução significativa da amostra inicial de KPIs, de forma que somente os KPIs com uma média geométrica igual ou superior a x sejam incluídos no modelo de decisão proposto.

4.1.1 Definição dos Critérios de Sustentabilidade

A primeira etapa da metodologia proposta para a seleção de KPIs envolve a definição dos critérios que serão utilizados para avaliar as alternativas (KPIs). Esses critérios funcionam como requisitos que cada alternativa deve atender; quanto mais critérios uma alternativa cumprir, melhor será a sua classificação e maior a probabilidade de ser selecionada. Dessa forma, o grau de complexidade de um problema de decisão aumenta conforme o número de critérios utilizados.

Para selecionar os KPIs mais adequados para medir a sustentabilidade nas três dimensões, considerando os objetivos estratégicos da empresa, é essencial que os critérios de avaliação estejam alinhados com o propósito principal do problema de decisão. No caso presente, o objetivo é escolher KPIs que comporão o Índice de Sustentabilidade Global (ISG), os quais devem refletir os aspetos que a empresa considera importantes para medir a sustentabilidade.

Os critérios de avaliação foram estabelecidos com base na técnica do *Sustainability Balanced Scorecard* (SBSC), uma adaptação do *Balanced Scorecard* (BSC) desenvolvida para incorporar questões sociais e ambientais na avaliação do desempenho sustentável (Lu et al., 2018). O BSC traduz a visão e a estratégia de uma empresa em objetivos estratégicos, indicadores de desempenho, metas e medidas relacionadas com quatro perspetivas principais: financeira, processos internos, aprendizagem e crescimento e clientes. A integração de critérios ambientais e sociais expandiu o BSC convencional para o SBSC transformando-o em uma ferramenta que abrange a sustentabilidade ambiental e social (Falle et al., 2016).

Com a adição de critérios ambientais e sociais ao BSC tradicional, foram criados diversos modelos, cada um com uma arquitetura específica para representar o SBSC. O SBSC pode integrar os três aspetos da sustentabilidade (económico, social e ambiental) de diferentes maneiras: incluindo outras perspetivas, incorporando questões sociais e ambientais em algumas ou em todas as perspetivas originalmente propostas por Kaplan e Norton, ou desenvolvendo uma estrutura de sustentabilidade equilibrada adaptada ao problema específico em questão (Falle et al., 2016). Representado na imagem 3:

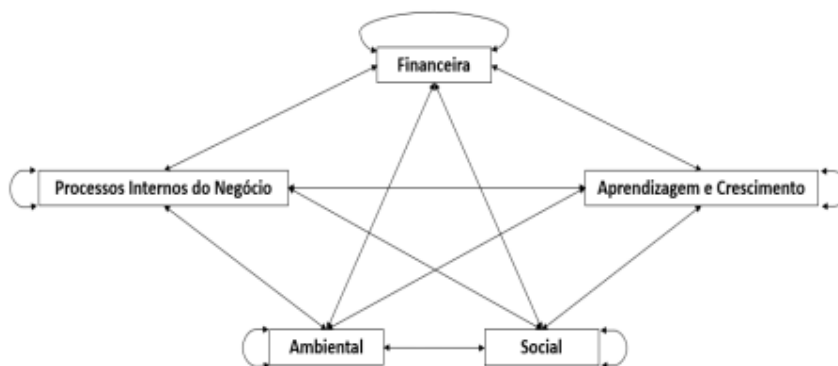


Imagem 3: Estrutura de sustentabilidade equilibrada

Fonte: Adaptado de (Lu et al., 2018)

De acordo com Lu et al. (2018), o SBSC é visto de diferentes maneiras por diversos autores. Alguns consideram o SBSC como uma ferramenta para a gestão estratégica da sustentabilidade, com o objetivo de aumentar a conscientização sobre a sustentabilidade nas empresas. Outros

autores, no entanto, utilizam o SBSC para formular estratégias eficazes que permitem calcular o nível de sustentabilidade.

Para o problema específico em questão, foi adotado o SBSC para identificar os objetivos estratégicos sustentáveis da empresa e definir critérios que estejam alinhados tanto com as preocupações de sustentabilidade da empresa como com o objetivo global da decisão a ser tomada. Com base nisso, foram estabelecidos seis critérios relevantes para a seleção dos indicadores no modelo TOPSIS:

- C1 – Redução de Custos Operacionais: Avalia a capacidade dos KPIs de contribuir para a diminuição dos custos operacionais da empresa.
- C2 – Aumento da Qualidade do Serviço: Mede a eficácia dos KPIs em melhorar a qualidade dos serviços prestados.
- C3 – Aumento da Eficiência: Considera a capacidade dos KPIs de promover a eficiência operacional.
- C4 – Melhoria da Satisfação do Cliente: Avalia o impacto dos KPIs na satisfação dos clientes.
- C5 – Redução do Impacto Ambiental na Cadeia de Abastecimento: Examina como os KPIs ajudam a minimizar os impactos ambientais na cadeia de abastecimento.
- C6 – Melhoria do Bem-estar dentro da Organização: Analisa como os KPIs contribuem para a melhoria do bem-estar dos colaboradores dentro da empresa.

Estes critérios foram definidos para garantir que a seleção dos indicadores no modelo TOPSIS esteja alinhada com os objetivos estratégicos sustentáveis da empresa, abordando as principais preocupações e metas de sustentabilidade.

4.1.2 Classificação dos Indicadores: Critérios de Benefício e de Custo

Para aplicação correta do método TOPSIS torna-se necessário distinguir formalmente entre critérios de benefício e critérios de custo.

- Critérios de benefício são aqueles cujo aumento representa melhoria de desempenho (maximização desejável).

- Critérios de custo são aqueles cujo aumento representa deterioração de desempenho (minimização desejável).

A identificação desta tipologia é fundamental, uma vez que influencia diretamente a determinação da solução ideal positiva e da solução ideal negativa no algoritmo TOPSIS.

A Tabela 4 apresenta a classificação dos indicadores selecionados segundo a sua natureza de benefício ou custo, assegurando transparência e replicabilidade do modelo.

Dimensão	Indicador (KPI)	Tipo de Critério	Justificação
Ambiental	Emissões de GEE (tCO ₂ e)	Custo	Valores mais elevados representam maior impacto ambiental; pretende-se minimizar.
Ambiental	Consumo de Energia por Unidade Produzida	Custo	Maior consumo implica menor eficiência energética; objetivo é reduzir.
Ambiental	Percentagem de Energia Renovável	Benefício	Maior incorporação de energia renovável representa melhor desempenho ambiental.
Ambiental	Taxa de Reciclagem de Resíduos	Benefício	Valores superiores indicam melhor gestão de resíduos.
Ambiental	Número de Certificações Ambientais	Benefício	Maior número reflete maior compromisso ambiental estruturado.
Social	Horas de Formação por Colaborador	Benefício	Maior investimento em formação traduz-se em melhoria de competências e desenvolvimento organizacional.
Social	Índice de Satisfação dos Colaboradores	Benefício	Valores superiores indicam melhor clima organizacional.

Social	Taxa de Acidentes de Trabalho	Custo	Valores mais elevados representam pior desempenho em segurança.
Social	Investimento em Projetos Comunitários	Benefício	Maior investimento indica maior envolvimento social.
Económica	Retorno sobre Investimento Sustentável (ROI)	Benefício	Valores superiores indicam maior eficiência económica das iniciativas sustentáveis.
Económica	Custo de Energia por Unidade Produzida	Custo	Valores mais elevados indicam menor eficiência económica.
Económica	Margem Operacional	Benefício	Maior margem traduz melhor desempenho económico.
Económica	Provisões para Litígios	Custo	Valores superiores indicam maior exposição a risco financeiro.
Económica	Perdas por Imparidade	Custo	Representam deterioração de ativos e impacto negativo no desempenho económico.

Tabela 4: classificação dos indicadores selecionados

Fonte: Elaboração própria

Se o critério for de benefício:

$$v_j^+ = \max_{f_0}(v_{ij}); v_j^- = \min_{f_0}(v_{ij})$$

Se o critério for de custo:

$$v_j^+ = \min_{f_0}(v_{ij}); v_j^- = \max_{f_0}(v_{ij})$$

4.1.3 Modelo de Decisão híbrido AHP-TOPSIS

O Modelo AHP desenvolvido por Thomas L. Saaty na década de 1970, é uma metodologia amplamente utilizada para apoiar a tomada de decisões complexas que envolvem múltiplos

critérios. Esta técnica é particularmente eficaz quando se precisa de considerar e ponderar fatores qualitativos e quantitativos em um processo decisório (Saaty, 1980).

O processo inicia-se com a definição clara do problema e a estruturação de uma hierarquia que o represente. Essa hierarquia normalmente possui três níveis: o objetivo principal, os critérios que influenciam a decisão e as alternativas disponíveis para escolha. A partir dessa estrutura, realiza-se uma série de comparações par a par entre os critérios e, posteriormente, entre as alternativas, em relação ao objetivo definido. Essas comparações utilizam uma escala denominada de Escala Saaty ou Escala de julgamento que vai de 1 a 9, onde 1 indica igualdade de importância e 9 representa uma importância extrema de um elemento sobre o outro (Saaty, 2008), como representado na tabela 5:

Valor	Significado	Descrição
1	Igual importância	Os dois elementos são igualmente importantes.
2	Importância leve	Importância leve do elemento na linha sobre o da coluna.
3	Importância moderada	Importância moderada do elemento na linha sobre o da coluna.
4	Importância moderadamente forte	Importância moderadamente forte do elemento na linha sobre o da coluna.
5	Importância forte	Importância forte do elemento na linha sobre o da coluna.
6	Importância forte a muito forte	Entre forte e muito forte.
7	Importância muito forte	Importância muito forte do elemento na linha sobre o da coluna.
8	Importância muito forte a extrema	Entre muito forte e extrema.
9	Importância extrema	Importância extrema do elemento na linha sobre o da coluna.

Tabela 5: Escala de igualdade de importância

Fonte: Elaboração própria

Após as comparações, são calculados os pesos para cada critério e alternativa, refletindo a importância relativa de cada um dentro da hierarquia. A alternativa com o maior peso final é geralmente considerada a melhor opção para a decisão em questão. Um aspecto crucial do AHP é a verificação da consistência das comparações feitas, garantindo que as decisões sejam racionais e

coerentes. Caso as comparações apresentem inconsistências significativas, o processo deve ser revisto (Saaty, 2008).

O AHP oferece várias vantagens, incluindo a capacidade de estruturar de forma clara e compreensível problemas complexos, a sua flexibilidade para aplicação em diversos contextos e a promoção de uma tomada de decisão mais racional e estruturada. No entanto, também apresenta desvantagens, como a subjetividade inerente às comparações par a par e a possível complexidade em problemas de grande escala.

Embora o método TOPSIS seja frequentemente utilizado para classificar projetos, alternativas estratégicas ou cenários de decisão, no presente estudo os KPIs são assumidos como alternativas no contexto de um problema de seleção multicritério. Esta adaptação é metodologicamente válida, uma vez que o objetivo consiste em identificar e priorizar os indicadores mais alinhados com os critérios estratégicos definidos. Assim, o TOPSIS é utilizado como mecanismo estruturado de *ranking* para apoiar a seleção dos indicadores que irão integrar o Índice de Sustentabilidade Global.

O modelo híbrido AHP-TOPSIS combina a metodologia AHP para a ponderação dos critérios com o método TOPSIS para a classificação das alternativas. Esse modelo visa selecionar os melhores KPIs para medir a sustentabilidade, superando limitações do método TOPSIS em relação à ponderação dos critérios.

Já o Modelo TOPSIS é uma técnica de decisão multicritério desenvolvida por Hwang e Yoon em 1981. Esse método é amplamente utilizado para selecionar a melhor alternativa entre várias, baseando-se na ideia de que a alternativa escolhida deve ter a menor distância possível da solução ideal positiva e a maior distância possível da solução ideal negativa (Saaty & Yoon, 1981).

O processo começa com a normalização dos dados das alternativas em relação aos critérios estabelecidos. A normalização é necessária para eliminar as unidades de medida e permitir comparações justas entre os critérios. Após a normalização, os dados são ponderados de acordo com a importância relativa dos critérios, refletindo as preferências do decisor.

Em seguida, são identificadas a solução ideal positiva (a melhor situação possível para cada critério) e a solução ideal negativa (a pior situação possível para cada critério). A distância de cada

alternativa em relação a essas soluções é então calculada, usando uma métrica de distância, como a distância Euclidiana.

Finalmente, calcula-se o índice de proximidade de cada alternativa em relação à solução ideal positiva, que indica quão perto cada alternativa está da solução ideal. A alternativa com o maior índice de proximidade é considerada a melhor opção.

O TOPSIS oferece várias vantagens, incluindo a simples aplicabilidade e a capacidade de lidar com grandes quantidades de dados, tornando-o adequado para decisões complexas em diversos campos, como engenharia, finanças e gestão. No entanto, as suas desvantagens incluem a dependência da escolha da métrica de distância e a necessidade de ponderação precisa dos critérios, o que pode introduzir subjetividade ao processo (Yoon & Hwang, 1995).

O Modelo de Decisão Híbrido AHP-TOPSIS combina as metodologias AHP e TOPSIS para criar um processo de tomada de decisão mais robusto, capaz de lidar com múltiplos critérios de maneira mais estruturada e precisa através da coerência na atribuição de pesos (AHP), da robustez na avaliação de desempenho (TOPSIS) e a agregação linear que possibilita a integração estruturada entre importância e desempenho – cálculo do índice global.

A adoção do modelo híbrido não constitui, assim, uma escolha instrumental, mas uma necessidade metodológica para garantir consistência, transparência e rigor científico na construção do Índice de Sustentabilidade proposto.

4.1.3.1 Etapas do Modelo Híbrido AHP-TOPSIS

A seguir, são detalhadas as etapas desse modelo, que orientam desde a definição do problema até à ordenação das alternativas, garantindo uma análise precisa e estruturada contando com as contribuições de Saaty (1980) no AHP e de Hwang e Yoon (1981) no TOPSIS.

1. Definição do Problema e Estruturação da Hierarquia de Decisão

- Objetivo: Identificar o problema de decisão e estruturar a hierarquia para organizar o processo.

- Atividades:
 - *Brainstorming*: Determinar o objetivo geral do problema, como a seleção de KPIs que medem a sustentabilidade.
 - Identificação de Critérios: Listar e definir os critérios importantes para a decisão.
 - Alternativas: Identificar todas as alternativas possíveis (KPIs).
 - Estrutura Hierárquica: Organizar o problema em uma estrutura hierárquica, com o objetivo geral no topo, seguido pelos critérios e, por último, as alternativas. Isto facilita a visualização das relações e a análise do problema.

2. Construção da Matriz de Comparação de Pares (Escala de Saaty - AHP)

- Objetivo: Avaliar a importância relativa dos critérios em relação uns aos outros.
- Atividades:
 - Comparação de Pares: Avaliar e comparar cada par de critérios usando a escala de Saaty, que vai de 1 (igual importância) a 9 (absolutamente mais importante).
 - Matriz de Comparação: Preencher a matriz com essas comparações. A matriz será uma matriz quadrada onde cada elemento c_{ij} representa a importância do critério i em relação ao critério j , e $c_{ji} = \frac{1}{c_{ij}}$.

Exemplo da matriz:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0.5 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0.25 \\ 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Neste exemplo, o critério 1 é três vezes mais importante que o critério 2 e metade tão importante quanto o critério 3.

3. Determinação dos Pesos dos Critérios (AHP)

- Objetivo: Calcular a importância relativa de cada critério.
- Atividades:

$$c_{ij}$$

- Normalização da Matriz: Para cada elemento , dividir pelo somatório da coluna correspondente para obter a matriz normalizada.

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^n c_{ij}}$$

Cálculo dos Pesos: Calcular os pesos médios de cada linha da matriz normalizada para obter os pesos finais dos critérios.

$$W_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_{ij}$$

Para garantir a consistência lógica das comparações efetuadas, foram calculados, para cada matriz de comparação, o autovalor máximo ($\lambda_{\max}$), o Índice de Consistência (CI) e o Rácio de Consistência (CR). Todos os valores de CR obtidos foram inferiores ao limiar de 0,10, considerado aceitável na literatura (Saaty, 2008).

Os valores detalhados de $\lambda_{\max}$, CI e CR para cada matriz são apresentados no Capítulo VI, assegurando transparência e possibilidade de replicação do modelo.

4. Validação da Consistência das Prioridades Relativas

- Objetivo: Assegurar que as comparações de pares são consistentes.
- Atividades:
 - Cálculo do Autovalor ($\lambda_{\max}$): Multiplicar a matriz de comparação pelos pesos calculados e dividir pelos pesos para obter $\lambda_{\max}$.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(C \cdot W)_i}{W_i}$$

- Índice de Consistência (CI): Medir a consistência das comparações.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

- Rácio de Consistência (CR): Comparar o CI com o Índice de Consistência Aleatório (RI) para avaliar a consistência.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Se $CR \geq 10\%$, os julgamentos devem ser revistos.

5. Construção da Matriz de Decisão (TOPSIS)

- Objetivo: Organizar os KPIs e critérios em uma matriz de decisão.
- Atividades:
 - Matriz de Decisão: Preencher a matriz com o desempenho dos KPIs em relação a cada critério. Cada elemento x_{ij} representa o valor do KPI para i o critério j .

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

6. Normalização da Matriz de Decisão (TOPSIS)

- Objetivo: Tornar os valores comparáveis entre si.
- Atividades:
 - Fórmula de Normalização: Converter os valores para uma escala comum.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

7. Construção da Matriz Normalizada Ponderada (TOPSIS)

- Objetivo: Aplicar os pesos dos critérios à matriz normalizada.
- Atividades:
 - Multiplicação: Multiplicar a matriz normalizada pelos pesos dos critérios.

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j$$

8. Determinação da Solução Ideal Positiva e Ideal Negativa (TOPSIS)

- Objetivo: Identificar as soluções ideais.
- Atividades:
 - Solução Ideal Positiva: Maximizar os critérios de benefício e minimizar os de custo.

$$A^+ = \{\max_i v_{ij} \text{ para } j \in J \text{ e } \min_i v_{ij} \text{ para } j \in J'\}$$

- Solução Ideal Negativa: Maximizar os critérios de custo e minimizar os de benefício.

$$A^- = \{\min_i v_{ij} \text{ para } j \in J \text{ e } \max_i v_{ij} \text{ para } j \in J'\}$$

9. Cálculo da Distância de Cada Alternativa à Solução Ideal Positiva e Ideal Negativa (TOPSIS)

- Objetivo: Medir a distância dos KPIs em relação às soluções ideais.
- Atividades:
 - Distância Euclidiana à Solução Ideal Positiva (S^+):

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

- Distância Euclidiana à Solução Ideal Negativa (S_i^-):

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

10. Cálculo da Proximidade Relativa de Cada Alternativa às Soluções (TOPSIS)

- Objetivo: Determinar o grau de proximidade de cada KPI à solução ideal positiva.
- Atividades:
 - Coeficiente de Proximidade:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

11. Ordenação das Alternativas (KPIs) de Acordo com a Sua Proximidade Relativa (TOPSIS)

- Objetivo: Classificar os KPIs com base na proximidade relativa à solução ideal.
- Atividades:
 - Classificação: Ordenar os KPIs por ordem decrescente de C_i^+ , onde o KPI com o maior coeficiente é considerado a melhor alternativa.

4.2. Aplicação Prática do modelo AHP-TOPSIS

1. Definição dos Critérios e KPIs

- Critérios: Identificar e definir os critérios que serão usados para avaliar os KPIs.

- KPIs: Identificar os KPIs que serão avaliados com base nos critérios definidos.

2. Recolha de Dados para AHP

- Questionário de Priorização dos Critérios: Criar um questionário para comparar pares de critérios usando a escala de Saaty, com opções qualitativas e quantitativas. O questionário pergunta: “Qual dos dois critérios é mais importante? Quantifique a importância.”
- *Software SuperDecisions*: Utilizar este *software* para inserir as comparações de pares e calcular os vetores de prioridade dos critérios. O *software* também valida a consistência das comparações. Se o Rácio de Consistência (CR) for maior que 10%, o decisor deve revisar as comparações até que o CR seja aceitável.

3. Cálculo dos Pesos dos Critérios (AHP)

- Construção da Matriz de Comparação de Pares: Preencher a matriz de comparação com os julgamentos dos decisores. Calcular os pesos dos critérios usando a matriz normalizada e validar a consistência.

4. Recolha de Dados para TOPSIS

- Questionário de Hierarquização e Seleção dos KPIs: Criar um questionário para avaliar cada KPI em relação aos critérios, usando uma escala de 1 a 9. Por exemplo: “De que forma o KPI - Volume de emissões atmosféricas por ano - contribui para o critério - Redução de Custos Operacionais - ?”

5. Construção da Matriz de Decisão (TOPSIS)

- Matriz de Decisão: Organizar os dados recolhidos no questionário numa matriz onde cada KPI é avaliado para cada critério. As entradas na matriz representam a contribuição de cada KPI para os critérios.

6. Normalização da Matriz de Decisão (TOPSIS)

- Normalização: Converter os valores da matriz de decisão para uma escala comum, usando a fórmula de normalização:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

7. Construção da Matriz Normalizada Ponderada (TOPSIS)

- Multiplicação pelos Pesos: Multiplicar a matriz normalizada pelos pesos dos critérios para obter a matriz normalizada ponderada.

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j$$

8. Determinação da Solução Ideal Positiva e Negativa (TOPSIS)

- Soluções Ideais:
 - Solução Ideal Positiva (A⁺): Maximizar os critérios de benefício e minimizar os de custo.

$$A^+ = \{\max_i v_{ij} \text{ para } j \in J \text{ e } \min_i v_{ij} \text{ para } j \in J'\}$$

- Solução Ideal Negativa (A⁻): Maximizar os critérios de custo e minimizar os de benefício.

$$A^- = \{\min_i v_{ij} \text{ para } j \in J \text{ e } \max_i v_{ij} \text{ para } j \in J'\}$$

9. Cálculo das Distâncias (TOPSIS)

- Distância Euclidiana à Solução Ideal Positiva (S⁺):

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

- Distância Euclidiana à Solução Ideal Negativa (S⁻):

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

10. Cálculo da Proximidade Relativa (TOPSIS)

- Coeficiente de Proximidade:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

11. Agregação dos Julgamentos

- Agregação Interna: Para obter um julgamento representativo, a média geométrica ou aritmética das medidas de separação de cada decisor é calculada.
 - Média Geométrica das Medidas de Separação:

$$S_i^+ = \left(\prod_{k=1}^K S_{ik}^+ \right)^{\frac{1}{K}}$$

$$S_i^- = \left(\prod_{k=1}^K S_{ik}^- \right)^{\frac{1}{K}}$$

- Proximidade Relativa Agregada:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

12. Classificação e Seleção dos KPIs

- Classificação Final: Ordenar os KPIs com base no coeficiente de proximidade relativa C_i^+ e selecionar os KPIs com melhor desempenho para incluir no Índice de Sustentabilidade Geral (ISG).

4.3 Método de Agregação Linear

4.3.1 Proposta de um Sistema de Método de Agregação Linear para determinação do ISG

A proposta de um Sistema de Método de Agregação Linear (SMAL) para a determinação do ISG envolve a criação de uma fórmula que combine diferentes critérios de sustentabilidade num único valor agregado. Esse índice é usado para medir a sustentabilidade de empresas, produtos, projetos ou até mesmo regiões, considerando diversos aspetos ambientais, sociais e económicos.

O método de agregação linear assume compensabilidade total entre dimensões, o que significa que desempenhos inferiores numa determinada dimensão podem ser parcialmente compensados por desempenhos superiores noutras.

Esta opção metodológica foi adotada por privilegiar simplicidade interpretativa, coerência matemática e alinhamento com o objetivo de construção de um índice sintético global.

Reconhece-se, contudo, que métodos não compensatórios poderiam produzir resultados distintos, sendo esta uma limitação inerente ao modelo adotado.

4.3.1.1 Estrutura da Proposta

1. Definição dos Critérios de Sustentabilidade (CTS):

- Critério Ambiental (CA): Emissões de carbono, consumo de água, gestão de resíduos, uso de energia renovável, etc.

- Critério Social (CS): Condições de trabalho, responsabilidade social corporativa, impacto na comunidade, diversidade e inclusão, etc.

- Critério Económico (CE): Eficiência económica, governança corporativa, retorno sobre o investimento sustentável, etc.

Para facilitar a interpretação e comparabilidade temporal, o Índice de Sustentabilidade Global pode ser normalizado numa escala de 0 a 100 através da seguinte expressão:

$$ISG_{norm} = \frac{ISG - ISG_{min}}{ISG_{max} - ISG_{min}} \times 100$$

onde ISG_{min} e ISG_{max} representam, respetivamente, os valores mínimo e máximo observáveis no conjunto de avaliação.

2. Determinação dos Pesos dos Critérios:

Cada critério recebe um peso (w_i) que reflete sua importância relativa no cálculo do ISG. Os pesos podem ser determinados por especialistas, através de métodos como a análise multicritério, ou por consultas com as partes interessadas.

- w_{CA} Peso do critério ambiental.
- w_{CS} Peso do critério social.
- w_{CE} Peso do critério económico.

A soma dos pesos deve ser igual a 1:

$$w_{CA} + w_{CS} + w_{CE} = 1$$

3. Avaliação dos Indicadores para cada Critério:

Para cada critério, identifica-se um conjunto de indicadores que mensurem aspetos específicos desse critério. Por exemplo:

- Para o Critério Ambiental (CA): Emissões de CO₂ per capita, consumo de água por unidade de produção, etc.
- Para o Critério Social (CS): Índice de satisfação dos trabalhadores, percentagem de contratação local, etc.

- Para o Critério Económico (CE): Retorno sobre investimento em práticas sustentáveis, custo-benefício de investimentos verdes, etc.

Cada indicador é normalizado (escalado) para permitir a comparação entre eles.

4. Cálculo do Índice Agregado para cada Critério:

O índice agregado para cada critério (I_{CA}, I_{CS}, I_{CE}) é calculado como uma média ponderada dos seus respetivos indicadores normalizados:

$$I_{CA} = \sum_{j=1}^n w_{ij} \times I_{ij}$$

onde I_{ij} é o valor normalizado do j-ésimo indicador para o critério ambiental, e w_{ij} é o peso relativo desse indicador.

5. Cálculo do Índice de Sustentabilidade Global (ISG):

Finalmente, o ISG é obtido pela combinação linear dos índices agregados de cada critério, usando os pesos definidos anteriormente:

$$ISG = w_{CA} \times I_{CA} + w_{CS} \times I_{CS} + w_{CE} \times I_{CE}$$

6. Interpretação e Ajustes:

- O ISG pode ser interpretado em uma escala de 0 a 100, onde valores mais altos indicam maior sustentabilidade.

- Dependendo dos resultados, ajustes nos pesos dos critérios ou nos indicadores podem ser necessários para refletir com maior precisão a realidade analisada.

4.3.1.2 Vantagens do Sistema

O Sistema de Método de Agregação Linear para a determinação do Índice de Sustentabilidade Global oferece várias vantagens significativas. Em primeiro lugar, a flexibilidade é um dos

principais pontos fortes desse sistema, pois permite a inclusão e adaptação de diferentes critérios e indicadores conforme as necessidades e especificidades do contexto analisado (Munda, 2008). Isso significa que o sistema pode ser ajustado para avaliar uma ampla gama de aspetos da sustentabilidade, tornando-o aplicável a diversos setores e situações.

Além disso, o sistema proporciona uma grande transparência no processo de avaliação. Cada peso atribuído aos critérios e cada indicador utilizado são justificáveis e podem ser revistos conforme necessário, oferecendo clareza e compreensibilidade ao processo de cálculo (Hwang & Yoon, 1981). Essa transparência é crucial para garantir a confiança nas avaliações e para facilitar a compreensão dos resultados alinhando-se com as melhores práticas de tomada de decisão multicritério (Saaty, 1980).

Outra vantagem importante é a comparabilidade que o índice permite. Ao padronizar a forma como a sustentabilidade é medida, o sistema facilita a comparação entre diferentes empresas, projetos ou regiões (Jansson & Lindhjem, 2010). Isso é particularmente útil para tomadores de decisão que precisam de avaliar e escolher entre alternativas baseadas em critérios sustentáveis. Com um índice padronizado, torna-se mais fácil identificar quais as entidades que se destacam em termos de práticas sustentáveis e quais ainda precisam de melhorar (Benitez & Kogan, 2004).

Essas características fazem do Sistema de Método de Agregação Linear uma ferramenta poderosa para promover e medir o desenvolvimento sustentável de maneira eficaz e transparente, como discutido em literatura sobre modelos de decisão multicritério e indicadores de sustentabilidade (Moffatt & O'Neill, 2002; Zadeh, 1965).

4.4 Referência a Métodos Alternativos de Decisão Multicritério

Para além do modelo AHP–TOPSIS, a literatura em decisão multicritério apresenta outras abordagens relevantes, nomeadamente os métodos PROMETHEE e ELECTRE, pertencentes à família dos métodos de sobreclassificação (*outranking methods*) (Brans & Vincke, 1985; Roy, 1991).

O método PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) baseia-se na comparação par a par de alternativas através de funções de preferência, permitindo

estabelecer *rankings* parciais ou totais. É particularmente adequado para problemas que envolvem múltiplas alternativas e exigem ordenação detalhada, sendo amplamente aplicado em contextos de avaliação multicritério com necessidade de estruturação progressiva das preferências do decisor (Brans & Mareschal, 2005).

Por sua vez, o método ELECTRE (*ELimination Et Choix Traduisant la REalité*) utiliza índices de concordância e discordância para estabelecer relações de sobreclassificação entre alternativas, sendo frequentemente aplicado em contextos de decisão caracterizados por forte conflito entre critérios e pela necessidade de evitar compensação excessiva entre desempenhos (Roy, 1968; Roy, 1991). Este método é particularmente relevante quando se pretende reduzir o efeito compensatório entre critérios privilegiando uma lógica não totalmente aditiva.

Embora ambos os métodos pudessem, em termos teóricos, ser aplicados ao problema em análise, o objetivo do presente estudo — a construção de um índice sintético de sustentabilidade para uma organização específica — não implica a seleção entre alternativas concorrentes, mas antes a avaliação integrada do desempenho face a um conjunto estruturado de indicadores.

Neste contexto, o modelo híbrido AHP–TOPSIS revelou-se mais adequado, por:

- Permitir integrar a ponderação subjetiva dos critérios com a avaliação quantitativa do desempenho
- Produzir um índice contínuo de fácil interpretação;
- Manter coerência com o objetivo de construção de um instrumento de apoio à decisão aplicável a contextos empresariais semelhantes.

Assim, a opção metodológica adotada encontra-se alinhada com o problema de investigação, com a natureza aplicada do estudo e com as recomendações da literatura em métodos multicritério para problemas que exigem simultaneamente ponderação estruturada e avaliação de desempenho relativa.

Importa ainda sublinhar que o índice proposto não substitui os referenciais normativos de relato, como as ESRS ou o GRI. Trata-se de um modelo de agregação multicritério destinado a integrar indicadores dispersos numa estrutura operacional única de apoio à decisão interna.

Enquanto os *standards* regulatórios definem requisitos de divulgação, o presente índice visa apoiar a gestão estratégica através de uma medida sintética e ponderada de desempenho sustentável.

4.5 Síntese conceptual

O presente capítulo estruturou e formalizou a proposta do Índice de Sustentabilidade Global (ISG), concebido como um modelo de agregação multicritério orientado para a integração sistemática das dimensões ambiental, social e económica da sustentabilidade empresarial.

Partindo do enquadramento teórico desenvolvido na revisão da literatura, foi demonstrada a necessidade de transformar um conjunto disperso de indicadores num instrumento sintético de apoio à decisão. A fragmentação informacional associada ao reporte ESG e às múltiplas métricas existentes justifica a construção de um modelo estruturado que permita ponderar, seleccionar e agregar indicadores de forma transparente e metodologicamente consistente.

A metodologia adotada baseia-se num modelo híbrido AHP–TOPSIS, no qual:

- O AHP assegura a determinação estruturada dos pesos relativos dos critérios, com verificação formal da consistência dos julgamentos ($CR < 0,10$);
- O TOPSIS permite classificar e seleccionar os KPIs com base na sua proximidade à solução ideal positiva e afastamento da solução ideal negativa;
- O Método de Agregação Linear integra os desempenhos ponderados num índice global contínuo e interpretável.

Foi igualmente clarificada a distinção entre critérios de benefício e critérios de custo, condição indispensável para a correta aplicação do algoritmo TOPSIS, reforçando o rigor matemático do modelo. Adicionalmente, discutiu-se a natureza compensatória da agregação linear, reconhecendo que o modelo admite compensação entre dimensões — opção metodológica assumida de forma consciente e alinhada com o objetivo de construção de um indicador sintético operacional.

Importa sublinhar que o índice proposto não substitui referenciais normativos como ESRS ou GRI, os quais constituem estruturas de reporte. O contributo do modelo reside na sua capacidade de

integrar indicadores dispersos numa estrutura operacional única de apoio à decisão estratégica, permitindo comparabilidade interna, monitorização evolutiva e priorização de intervenções.

Em termos conceptuais, o capítulo demonstra que a construção de um índice de sustentabilidade não é meramente um exercício instrumental, mas um processo estruturado de modelação multicritério que articula fundamentação teórica, formalização matemática e coerência metodológica, estabelecendo as bases para a aplicação empírica apresentada nos capítulos seguintes.

V. Estudo de Caso: CaetanoBus

Como estudo de caso, foi escolhida a CaetanoBus, uma empresa portuguesa de referência na fabricação de autocarros e veículos de transporte público localizada em Vila Nova de Gaia. A CaetanoBus, com uma história rica em inovação e compromisso com a sustentabilidade, serve de exemplo prático para a aplicação e validação do índice proposto. Este capítulo irá explorar a trajetória da empresa, a sua estrutura organizacional, e como estas se alinham com as práticas de sustentabilidade que a empresa adota, preparando o terreno para a análise subsequente através do índice de sustentabilidade desenvolvido nesta investigação.

5.1. Caracterização da Empresa

Este subcapítulo apresenta a caracterização da empresa CaetanoBus, fornecendo uma visão detalhada sobre a organização que serve de base ao estudo de caso desta investigação. A análise começa com uma exploração do histórico da empresa, destacando os principais marcos e a evolução que transformaram a CaetanoBus numa referência no setor de fabricação de autocarros e veículos de transporte público, tanto em Portugal como a nível internacional.

Além disso, será analisada a estrutura organizacional da empresa, revelando como esta está organizada para responder às exigências de um mercado cada vez mais orientado para a inovação e a sustentabilidade. Compreender a estrutura e o funcionamento interno da CaetanoBus é essencial para avaliar como a empresa integra práticas sustentáveis nas suas operações, o que será fundamental para a aplicação do índice de sustentabilidade global proposto nesta investigação.

5.1.1. Histórico

A CaetanoBus é uma empresa portuguesa, sediada em Vila Nova de Gaia, que se dedica à fabricação de autocarros e veículos de transporte público. Fundada em 1946 por Salvador Fernandes Caetano, a empresa começou por ser uma oficina de reparação automóvel mas rapidamente evoluiu para a produção de carroçarias para autocarros. Com o passar dos anos, a CaetanoBus consolidou-se como uma referência na indústria de veículos de transporte, tanto em Portugal como no estrangeiro.

Ao longo das décadas, a CaetanoBus expandiu as suas operações, destacando-se na criação de autocarros mais eficientes e sustentáveis, adaptando-se às exigências de um mercado em constante mudança. A empresa é reconhecida pela sua capacidade de personalização, permitindo que os veículos sejam ajustados às necessidades específicas dos clientes. Além disso, tem investido em tecnologias avançadas, como a produção de autocarros elétricos e movidos a hidrogénio, demonstrando o seu compromisso com a sustentabilidade e a mobilidade urbana inteligente.

5.1.2. Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da CaetanoBus é caracterizada por uma gestão hierárquica que possibilita uma tomada de decisões rápida e uma coordenação eficiente entre as diversas áreas da empresa. A organização tem estado geralmente dividida nos seguintes departamentos principais:

- Direção Executiva: Responsável pela liderança estratégica e operacional da empresa, sendo liderada pelo CEO e pelos diretores executivos.
- Departamento de Engenharia e Inovação: Dedicado ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, incluindo a investigação e desenvolvimento de veículos elétricos e a hidrogénio.
- Departamento de Produção: Encarregado da fabricação dos autocarros, coordenando todo o processo produtivo, desde a montagem até à entrega dos veículos.
- Departamento de Vendas e Marketing: Responsável pela comercialização dos produtos, incluindo a gestão de clientes e contratos tanto no mercado nacional como no internacional.
- Departamento de Recursos Humanos: Assume a gestão de talentos, recrutamento, formação e desenvolvimento dos colaboradores.
- Departamento de Finanças: Garante a estabilidade financeira da empresa, gestão de orçamentos, investimentos e relatórios financeiros.
- Departamento de Pós-Venda: Responsável por prestar apoio e serviços de manutenção aos clientes após a entrega dos veículos.

Esta estrutura permite à CaetanoBus responder rapidamente às mudanças do mercado e manter um elevado padrão de qualidade e inovação nos seus produtos. A cultura organizacional valoriza a inovação, a sustentabilidade e o atendimento ao cliente, refletindo os valores fundamentais da empresa desde a sua fundação.

5.1.3 Enquadramento estratégico e posicionamento no setor

No domínio das alianças estratégicas, destaca-se a cooperação técnica e comercial estabelecida com a Toyota Motor Europe, envolvendo igualmente operadores de *leasing* e financiamento. Esta parceria, formalizada a partir de 2020, foi determinante para o desenvolvimento e a comercialização de autocarros equipados com tecnologia de célula de combustível a hidrogénio, que permitiram a transferência de conhecimento em células de combustível e a adoção de estratégias de *co-branding* reforçando assim a capacidade tecnológica e a competitividade da empresa no mercado europeu (Toyota motor europa, 2020).

Relativamente ao posicionamento no mercado europeu, a CaetanoBus tem vindo a afirmar-se como um interveniente de referência no segmento de autocarros elétricos e a hidrogénio. No primeiro semestre de 2023, a empresa liderou as vendas europeias de autocarros a hidrogénio, alcançando aproximadamente 32 % de quota de mercado, com entregas realizadas em países como Alemanha, França, Espanha e Portugal (CaetanoBus, 2023). Este desempenho reflete um crescimento sustentado da carteira de encomendas e contratos com operadores de transporte público, consolidando o seu posicionamento no ecossistema europeu de mobilidade urbana zero-emissões.

No que respeita a certificações e investigação & desenvolvimento (I&D), a empresa evidencia maturidade organizacional e alinhamento com referenciais internacionais, dispondo de um Sistema de Gestão da Qualidade certificado segundo a norma ISO 9001 e de um Sistema de Gestão Ambiental certificado de acordo com a ISO 14001, abrangendo as atividades de conceção, desenvolvimento, fabrico e montagem de autocarros (CaetanoBus 2022; 2024). Paralelamente, a CaetanoBus desenvolve uma atividade consistente de I&D em Portugal, destacando-se projetos como o *CobusLightWeight*, em parceria com o INEGI, orientado para a redução de peso estrutural e melhoria do desempenho ambiental, bem como o desenvolvimento do *Urban Electric Bus*,

focado na criação de uma nova geração de autocarros urbanos 100 % elétricos, enquadrado em programas de apoio à inovação industrial (CaetanoBus, s.d.).

Este enquadramento estratégico é relevante para a interpretação do ISG, na medida em que evidencia uma orientação para inovação e mobilidade zero-emissões, a qual tende a reforçar o desempenho ambiental e tecnológico, podendo coexistir com desafios de sustentabilidade económica em fases intensivas de investimento.

5.2 Análise de sustentabilidade da CaetanoBus

5.2.1 Políticas e Práticas Ambientais

No domínio ambiental, a CaetanoBus tem vindo a desenvolver um conjunto de práticas orientadas para a redução dos impactos ambientais associados às suas operações industriais e aos produtos desenvolvidos. Estas práticas enquadram-se numa estratégia mais ampla de promoção da mobilidade urbana de baixas emissões, materializada no desenvolvimento e lançamento de autocarros 100 % elétricos e autocarros equipados com tecnologia de célula de combustível a hidrogénio (Toyota Motor Corporation, 2023; Toyota Motor Europe, 2022).

Ao nível da gestão interna, a empresa dispõe de um Sistema de Gestão Ambiental certificado segundo a norma ISO 14001, aplicável às atividades de conceção, desenvolvimento, fabrico e montagem de autocarros. Este sistema estabelece procedimentos formais para a identificação de aspetos ambientais, definição de objetivos e metas, monitorização do desempenho e cumprimento dos requisitos legais aplicáveis (CaetanoBus, 2022; International Organization for Standardization [ISO], 2015). Paralelamente, a integração com um Sistema de Gestão da Qualidade certificado segundo a ISO 9001 permite assegurar uma abordagem estruturada à melhoria contínua dos processos (CaetanoBus, 2022).

Relativamente à eficiência energética, foram introduzidas ações de racionalização do consumo de energia elétrica nas instalações industriais, incluindo a instalação de painéis fotovoltaicos para autoconsumo, a substituição progressiva de iluminação convencional por tecnologia LED e a adoção de práticas de monitorização do consumo energético em áreas críticas do processo

produtivo. Estas medidas visam reduzir a dependência de energia proveniente de fontes fósseis e melhorar a eficiência operacional.

No que respeita à gestão da água, foram implementadas soluções simples de redução de consumo, como a instalação de temporizadores e redutores de caudal em chuveiros e torneiras, bem como procedimentos internos de sensibilização para a utilização eficiente deste recurso. Estas práticas contribuem para a diminuição do consumo hídrico associado às atividades diárias da unidade industrial.

Relativamente à gestão de resíduos, a empresa adota práticas de segregação na origem, com contentores diferenciados para resíduos metálicos, plásticos, papel/cartão, resíduos perigosos e resíduos indiferenciados. Paralelamente, são promovidas ações de redução de desperdício de materiais e de reaproveitamento sempre que tecnicamente viável.

Ao nível do produto, a componente ambiental é integrada na fase de conceção dos autocarros, através da incorporação progressiva de materiais recicláveis, da redução de peso estrutural e do desenvolvimento de soluções de mobilidade elétrica e a hidrogénio, que contribuem para a redução das emissões durante a fase de utilização dos veículos.

5.2.2 Responsabilidade Social Corporativa

No âmbito da responsabilidade social corporativa, a CaetanoBus desenvolve iniciativas orientadas para o envolvimento com a comunidade, a promoção da sustentabilidade ambiental e o contributo para o desenvolvimento sustentável. Estas iniciativas enquadram-se numa abordagem que reconhece a interdependência entre desempenho empresarial, responsabilidade social e criação de valor para os *stakeholders* (Carroll, 1991).

Internamente, a empresa implementa práticas associadas à segurança e saúde no trabalho, incluindo procedimentos de avaliação de riscos, utilização de equipamentos de proteção individual adequados às diferentes funções e ações regulares de formação em segurança. São igualmente promovidas ações de formação técnica e de desenvolvimento de competências, visando a valorização profissional dos colaboradores e a adaptação às exigências tecnológicas do setor.

No plano externo, a empresa participa em iniciativas de carácter social e ambiental junto da comunidade, nomeadamente através de projetos de sensibilização ambiental e ações de compensação ecológica. Estas iniciativas refletem uma preocupação com o impacto social da atividade industrial e com o contributo para o desenvolvimento sustentável do território onde a empresa se insere.

5.2.3 Risco de imparidade e situação financeira

A análise da situação financeira da CaetanoBus evidencia a existência de riscos associados à recuperação económica do investimento e resultados positivos no curto prazo. Em particular, nos exercícios de 2023 e 2024 foram identificados indícios de imparidade relacionados com o desempenho económico-financeiro da empresa, o que motivou a realização de testes formais de imparidade sobre os ativos intangíveis associados à sua atividade (Toyota Caetano Portugal, S.A., 2023, 2024). Como resultado dessas análises, foi reconhecida a perda total do *goodwill* associado à CaetanoBus, refletindo pressupostos prudentes quanto às perspectivas de rentabilidade futura.

O reconhecimento destas perdas por imparidade constitui um elemento material para a interpretação económica da CaetanoBus, uma vez que sinaliza desafios financeiros associados à fase de investimento, ao esforço de inovação tecnológica e à volatilidade da procura no segmento de mobilidade zero-emissões. Embora estas perdas não tenham impacto direto na liquidez operacional de curto prazo, afetam a perceção do valor económico da empresa e devem ser consideradas na avaliação da sua sustentabilidade económica, sobretudo num período marcado por elevados custos de desenvolvimento, expansão internacional e adaptação tecnológica (Toyota Caetano Portugal, S.A., 2024).

Ao nível da gestão económica, são adotadas práticas de otimização de processos produtivos, redução de desperdícios e melhoria da eficiência na utilização de materiais e energia, contribuindo simultaneamente para a redução de custos operacionais e para a sustentabilidade ambiental.

5.3 Percurso e Estratégia de Sustentabilidade (2019–2024)

Entre 2019 e 2024, a CaetanoBus desenvolveu um conjunto de iniciativas que evidenciam a integração progressiva da sustentabilidade na sua estratégia empresarial, nas operações industriais

e no desenvolvimento de produto. Este percurso reflete uma abordagem evolutiva, articulando inovação tecnológica, eficiência operacional e responsabilidade ambiental e social, em linha com as orientações europeias para a mobilidade sustentável (European Commission, 2020; Toyota Motor Europe, 2022).

Em 2019, a empresa reforçou a sua aposta na mobilidade urbana de baixas emissões com o lançamento do e.City Gold, um autocarro urbano 100 % elétrico. Esta iniciativa enquadra-se na estratégia de desenvolvimento de soluções de transporte com emissões locais nulas, contribuindo para a mitigação do impacto ambiental associado à mobilidade urbana e para o posicionamento da empresa no mercado nacional de veículos elétricos pesados (CaetanoBus, 2019; Toyota Motor Corporation, 2023).

No ano de 2020, a sustentabilidade passou a assumir uma dimensão estratégica e económica mais evidente, através da formalização de uma parceria tecnológica e comercial com a Toyota e entidades de financiamento. Esta cooperação permitiu o desenvolvimento e a introdução do H2.City Gold, baseado em tecnologia de célula de combustível a hidrogénio, promovendo a transferência de conhecimento tecnológico e o reforço das competências da empresa no domínio da mobilidade zero-emissões (Toyota Motor Europe, 2020; Toyota Motor Corporation, 2023).

Em 2021, a atenção incidiu sobre a melhoria do desempenho ambiental das operações industriais, com a instalação de painéis fotovoltaicos na unidade produtiva. Esta medida visou a redução do consumo energético proveniente da rede elétrica e das emissões associadas às atividades industriais, enquadrando-se numa lógica de eficiência energética e integração de fontes renováveis (CaetanoBus, 2022; Toyota Motor Corporation, 2024).

A dimensão social e ambiental da sustentabilidade foi reforçada em 2022 através do Projeto Bosque Ser Caetano, uma iniciativa de compensação ecológica orientada para a plantação de árvores e promoção da biodiversidade. Este projeto reflete o envolvimento da empresa em ações de carácter ambiental com impacto na comunidade e a preocupação com a compensação parcial das emissões associadas à sua atividade (Grupo Salvador Caetano, 2023).

Em 2023, a sustentabilidade passou a estar formalmente integrada nos sistemas de gestão da empresa, através da obtenção da certificação ISO 14001 e do reforço das políticas ESG. Este marco consolidou uma abordagem estruturada à gestão ambiental, assente em procedimentos formais, responsabilidades definidas e mecanismos de monitorização do desempenho ambiental (CaetanoBus, 2023; ISO, 2015).

Por fim, em 2024, a empresa deu continuidade à sua estratégia de inovação sustentável com o desenvolvimento de uma nova geração de autocarros, com comprimentos entre 8,5 m e 18 m. Esta evolução de produto incorporou melhorias ao nível da eficiência energética, da seleção de materiais e da reciclabilidade, refletindo a integração de critérios de sustentabilidade na fase de conceção e desenvolvimento (CaetanoBus, 2024; Toyota Motor Europe, 2022).

De forma global, o percurso desenvolvido entre 2019 e 2024 evidencia uma estratégia de sustentabilidade progressiva, suportada pela convergência entre inovação tecnológica, melhoria do desempenho ambiental das operações e integração formal da sustentabilidade na gestão empresarial.

5.4 KPIs de sustentabilidade aplicados à CaetanoBus (dados publicados)

O presente subcapítulo identifica e caracteriza os indicadores de sustentabilidade considerados na avaliação da CaetanoBus, os quais servem de base à aplicação do modelo multicritério desenvolvido no Capítulo IV e aos resultados apresentados no Capítulo VI. A seleção dos indicadores resulta da conjugação entre a revisão da literatura, a análise de informação pública da empresa e do grupo em que se insere e a estrutura do questionário aplicado aos respondentes.

O modelo proposto é metodologicamente replicável em outras organizações, uma vez que assenta em etapas formais (seleção de indicadores, ponderação AHP, avaliação TOPSIS e agregação). Contudo, a configuração final do índice — nomeadamente o conjunto de KPIs e os pesos atribuídos — é contextualizada ao setor e à realidade organizacional, refletindo as prioridades estratégicas e o conhecimento dos respondentes.

5.4.1 Indicadores ambientais

No domínio da eficiência energética, em 2023 o consumo total de energia no interior da organização foi de aproximadamente 30 957 MWh, mantendo-se abaixo dos níveis de 2019. O consumo de eletricidade atingiu cerca de 10 834 MWh, representando uma redução superior a 12 % face a 2019, resultado da implementação de medidas de racionalização energética e da integração de produção própria de energia renovável. Neste contexto, a potência instalada para autoconsumo aumentou de forma significativa, atingindo cerca de 1,156 MWp em 2023, reforçando a autonomia energética das instalações.

Foram igualmente implementadas soluções técnicas de eficiência com impacto direto no consumo elétrico, nomeadamente a instalação de 256 tubos solares na unidade industrial de Vila Nova de Gaia em 2023, permitindo maior aproveitamento de iluminação natural e redução do recurso à iluminação artificial.

Relativamente às emissões de gases com efeito de estufa, as emissões totais (âmbitos 1, 2 e 3) situaram-se em cerca de 9 844 tCO₂e em 2023, mantendo uma trajetória de redução face ao ano de referência de 2019, em resultado da combinação de medidas de eficiência energética, eletrificação de processos e uso de energia renovável.

No que respeita à gestão de resíduos, em 2023 foram geradas aproximadamente 2 367 toneladas, das quais uma parcela relevante correspondeu a resíduos recicláveis, evidenciando práticas de segregação e valorização. O consumo de água foi igualmente monitorizado, registando-se cerca de 896 392 m³ em 2023.

A empresa desenvolve ainda iniciativas de compensação ambiental, destacando-se o projeto Bosque Ser Caetano, no âmbito do qual foram plantadas 1122 árvores, com uma capacidade estimada de captura de cerca de 28 tCO₂ por ano. Complementarmente, a implementação do projeto de digitalização do processo de contas a pagar, em 2023, permitiu uma redução estimada de cerca de 80 % no consumo de papel, contribuindo para a diminuição do uso de recursos naturais.

A dimensão ambiental da sustentabilidade é avaliada através de indicadores que refletem tanto o impacto ambiental associado às operações industriais como as características ambientais dos produtos desenvolvidos. No âmbito do questionário aplicado, estes indicadores são objeto de avaliação da sua importância relativa e do desempenho atual percecionado.

Os indicadores ambientais considerados incluem:

- Emissões de CO₂ por autocarro produzido, enquanto indicador de impacto ambiental associado ao processo produtivo;
- Consumo energético na produção, refletindo a eficiência energética das operações industriais;
- Percentagem de materiais recicláveis utilizados, associada à integração de princípios de economia circular no desenvolvimento de produto;
- Árvores plantadas no âmbito de iniciativas ambientais, enquanto indicador de compensação ambiental;
- Captura estimada de CO₂, associada às iniciativas de compensação ecológica;
- Certificação ISO 14001, enquanto indicador da existência de um sistema formal de gestão ambiental.

Estes indicadores são posteriormente hierarquizados entre si no Capítulo VI através do método AHP, e o seu desempenho é avaliado no âmbito da aplicação do método TOPSIS, com base na perceção dos respondentes.

5.4.2 Indicadores sociais

Relativamente à dimensão social da sustentabilidade, os indicadores disponíveis incidem sobretudo sobre formação, envolvimento com a comunidade e iniciativas de responsabilidade social, sendo parte da informação reportada de forma agregada ao nível do grupo.

No que respeita à formação e desenvolvimento de competências, o Relatório de Sustentabilidade do Grupo Toyota Caetano Portugal reporta um total de 25 193 horas de formação em 2023, abrangendo o conjunto das empresas do grupo. Na ausência de desagregação específica por

entidade, este indicador é utilizado como referência agregada para enquadrar a política de formação aplicável à CaetanoBus (Toyota Caetano Portugal, 2023).

Ao nível do envolvimento com a comunidade, destacam-se iniciativas de carácter social e ambiental, como o Projeto Bosque Ser Caetano, bem como ações de participação local e eventos abertos à comunidade. Estas iniciativas são referidas nos relatórios de sustentabilidade como contributos relevantes para a dimensão social e ambiental das unidades industriais do grupo, incluindo a CaetanoBus (Grupo Salvador Caetano, 2023; CaetanoBus, 2024).

A dimensão social da sustentabilidade é analisada através de indicadores relacionados com o desenvolvimento dos recursos humanos, o envolvimento dos colaboradores e a relação da empresa com a comunidade.

No presente estudo, os indicadores sociais considerados são:

- Horas de formação, enquanto indicador de investimento no desenvolvimento de competências dos colaboradores;
- Participação em ações ambientais, refletindo o envolvimento dos colaboradores em iniciativas de carácter ambiental;
- Iniciativas comunitárias, incluindo eventos, ações de voluntariado e projetos de envolvimento local.

Tal como na dimensão ambiental, estes indicadores são objeto de comparação par a par no questionário, permitindo determinar a sua importância relativa através do método AHP, sendo posteriormente avaliados quanto ao desempenho atual no Capítulo VI.

5.4.3 Indicadores económicos

A dimensão económica da sustentabilidade é analisada com base na informação divulgada nas demonstrações financeiras consolidadas e nas notas às contas do Grupo Toyota Caetano Portugal, onde a CaetanoBus se encontra incluída no perímetro de consolidação.

A empresa é tratada contabilisticamente como uma *joint venture*, sendo a sua participação refletida nas rubricas de investimentos financeiros do grupo (Toyota Caetano Portugal, 2023). Em 2023, foram registados empréstimos de acionistas concedidos à CaetanoBus no montante de 12 388 000 €, conforme divulgado nas notas às contas consolidadas (Toyota Caetano Portugal, 2023).

Adicionalmente, foi reconhecida uma perda por imparidade de *goodwill* associada à participação na CaetanoBus, no valor de 1 578 107 €, resultante da análise de imparidade efetuada pelo grupo (Toyota Caetano Portugal, 2023). As demonstrações financeiras incluem ainda informação relativa a transações com partes relacionadas, nomeadamente receitas por prestação de serviços no montante de 976 823 € em 2023.

No que respeita a riscos legais e provisões, encontram-se registadas provisões relacionadas com litígios e processos judiciais associados a contratos entre a CaetanoBus e entidades do grupo, com valores reportados na ordem de 1 419 770€, representando riscos económicos mensuráveis com impacto potencial nos rácios financeiros da unidade (Toyota Caetano Portugal, 2023).

A dimensão económica da sustentabilidade é avaliada com base em indicadores que refletem a estabilidade financeira, a exposição a riscos económicos e a relação com os acionistas, conforme informação divulgada nos relatórios financeiros do grupo.

Os indicadores económicos considerados no estudo incluem:

- Empréstimos a acionistas, enquanto indicador da estrutura de financiamento da empresa;
- Perdas por imparidade, associadas à avaliação do valor económico dos ativos;
- Provisões judiciais, enquanto indicador de exposição a riscos legais e contratuais.

Importa salientar que os indicadores apresentados nesta secção constituem a base empírica disponível publicamente e, por isso, não asseguram uma comparação direta com *benchmarks* setoriais. Assim, a interpretação do desempenho da CaetanoBus através do ISG será realizada sobretudo numa lógica intra-organizacional, permitindo identificar forças e fragilidades relativas entre dimensões e apoiar a priorização estratégica. A comparação externa com referências setoriais

constitui uma linha recomendada para trabalho futuro, dependente da disponibilidade e harmonização de dados comparáveis.

Estes indicadores são comparados entre si no questionário, permitindo a determinação da sua importância relativa através do método AHP, sendo o desempenho económico percecionado avaliado no âmbito da aplicação do método TOPSIS no Capítulo VI.

5.5 Síntese conceptual

O presente capítulo apresentou o enquadramento empírico da investigação através do estudo de caso da CaetanoBus, contextualizando a aplicação do Índice de Sustentabilidade Global (ISG) desenvolvido no Capítulo IV.

Numa primeira fase, procedeu-se à caracterização organizacional da empresa, evidenciando a sua evolução histórica, estrutura organizacional, posicionamento competitivo e enquadramento estratégico no setor europeu da mobilidade sustentável. A análise demonstrou que a CaetanoBus se encontra inserida num contexto de elevada intensidade tecnológica e transição energética, marcado por forte investimento em inovação, desenvolvimento de soluções elétricas e a hidrogénio, e integração progressiva de sistemas formais de gestão ambiental e da qualidade.

Seguidamente, foi analisada a sustentabilidade da empresa segundo as três dimensões do modelo *Triple Bottom Line* (ambiental, social e económica). Na dimensão ambiental, destacaram-se práticas associadas à eficiência energética, integração de energias renováveis, redução de emissões, gestão de resíduos e incorporação de critérios ambientais no desenvolvimento de produto. Na dimensão social, evidenciaram-se iniciativas relacionadas com formação, segurança no trabalho e envolvimento comunitário. Na dimensão económica, foram considerados elementos associados à estrutura de financiamento, imparidades reconhecidas e provisões judiciais, refletindo desafios financeiros inerentes a uma fase de investimento intensivo em inovação.

O capítulo sistematizou ainda os indicadores de sustentabilidade utilizados na aplicação do modelo multicritério, distinguindo entre indicadores ambientais, sociais e económicos, com base em informação publicada e dados disponibilizados pelo grupo empresarial. Estes indicadores

constituem a base empírica para a aplicação do modelo híbrido AHP–TOPSIS e para o cálculo do ISG apresentado no capítulo seguinte.

Importa sublinhar que a análise realizada assume natureza predominantemente intra-organizacional, uma vez que não foi estabelecido um *benchmark* externo setorial. Assim, o ISG será interpretado como instrumento de apoio à decisão estratégica interna, permitindo identificar prioridades relativas entre dimensões e orientar melhorias futuras, mais do que como mecanismo de comparação direta com outras entidades.

Conceptualmente, este capítulo estabelece a ponte entre o modelo teórico-metodológico formalizado no Capítulo IV e a aplicação prática desenvolvida no Capítulo VI, demonstrando que a construção de um índice de sustentabilidade exige não apenas formalismo matemático, mas também compreensão contextual da organização, dos seus riscos, das suas estratégias e do ambiente competitivo em que opera.

VI. Análise dos dados obtidos e discussão

6.1 Caracterização da amostra e análise do questionário

6.1.1 Taxa de resposta e perfil dos inquiridos

A amostra é composta por 8 respondentes, maioritariamente provenientes da área de Engenharia / Produção (62,5%), seguindo-se Sustentabilidade / Qualidade (25%) e *Supply Chain* (12,5%). Esta distribuição evidencia um perfil predominantemente técnico-operacional, o que é coerente com a natureza industrial da CaetanoBus e com o foco do estudo em práticas de sustentabilidade aplicadas à produção.

Relativamente ao nível funcional, observa-se uma representação equilibrada entre técnicos/especialistas (37,5%) e direção/gestão (37,5%), com menor expressão de funções operacionais (12,5%) e chefias intermédias (12,5%). Esta diversidade funcional contribui positivamente para a robustez das comparações AHP, ao incorporar perceções tanto estratégicas como operacionais.

No que respeita ao tipo de função, a maioria dos inquiridos atua em gestão intermédia/coordenação (37,5%), seguida de planeamento estratégico (25%) e apoio/suporte técnico (25%), enquanto a execução operacional direta é menos representada (12,5%). Este aspeto é relevante, uma vez que reforça a validade das respostas no contexto da avaliação multicritério, onde a capacidade de ponderar impactos globais é determinante.

Quanto ao tempo de permanência na empresa, verifica-se uma distribuição equilibrada:

- 37,5% entre 1 e 3 anos
- 25% entre 3 e 5 anos
- 25% com mais de 5 anos
- 12,5% com menos de 1 ano

Este equilíbrio sugere uma combinação saudável entre conhecimento institucional consolidado e visões recentes, mitigando vieses associados à excessiva antiguidade ou falta de contexto organizacional.

Importa ainda salientar que 75% dos respondentes afirmam ter envolvimento direto em projetos ou decisões relacionadas com sustentabilidade, o que reforça a credibilidade técnica das respostas obtidas. Reconhece-se, contudo, a possibilidade de viés de seleção, dado que a amostra é intencional e composta por colaboradores com maior proximidade ao tema, o que pode influenciar a perceção do desempenho e da importância dos indicadores.

6.1.2 Análise descritiva das respostas

Bloco 1 - Integração da sustentabilidade na estratégia organizacional

Apesar da consistência do padrão de respostas, a reduzida dimensão amostral limita a avaliação estatística robusta do consenso; por esse motivo, a interpretação dos resultados é feita em termos exploratórios e indicativos, e não como generalização representativa.

Os resultados indicam que a sustentabilidade é percecionada como integrada de forma relevante, mas ainda não totalmente central na estratégia da CaetanoBus:

- 50% dos respondentes consideram que existe uma integração transversal, abrangendo estratégia e operações;
- 37,5% identificam uma integração parcial, limitada a algumas áreas-chave;
- 12,5% entendem que a sustentabilidade não está integrada.

Nenhum respondente considera a sustentabilidade como totalmente integrada enquanto estratégia central, o que sugere espaço para evolução e formalização estratégica apesar de já existir um nível de maturidade considerável.

Bloco 2 - Importância relativa dos critérios de sustentabilidade por comparação (AHP)

Critério Ambiental (CA) vs. Critério Social (CS)

A maioria dos respondentes atribui ligeira a clara maior importância ao critério ambiental, com 75% das respostas posicionadas do lado do CA. No entanto, a presença de respostas equilibradas indica que o critério social não é desvalorizado mas sim considerado complementar.

Critério Ambiental (CA) vs. Critério Económico (CE)

O critério ambiental é novamente dominante com 50% das respostas a considerarem-no claramente mais importante e apenas uma minoria a atribuir maior peso ao critério económico. Este resultado reflete a forte associação da sustentabilidade, no contexto da empresa, às questões ambientais e de impacto produtivo.

Critério Social (CS) vs. Critério Económico (CE)

Nesta comparação, observa-se uma distribuição mais equilibrada, com ligeira vantagem do critério social mas sem um consenso forte. Tal sugere que, apesar da importância social ser reconhecida, o critério económico continua a desempenhar um papel relevante na avaliação global da sustentabilidade.

Bloco 3 - Importância relativa dos indicadores de sustentabilidade

Indicadores ambientais:

- Captura de CO₂ é considerada mais importante do que árvores plantadas (62,5% vs. 37,5%), refletindo uma preferência por indicadores diretamente mensuráveis e ligados à redução de emissões.
- Árvores plantadas são consideradas mais relevantes do que a certificação ISO 14001 (62,5% vs. 37,5%), sugerindo maior valorização de ações tangíveis face a instrumentos normativos.
- Captura de CO₂ é também claramente mais valorizada do que a certificação ISO 14001 (62,5% vs. 37,5%).

Conclusão ambiental: os respondentes privilegiam impacto ambiental direto e mensurável, em detrimento de indicadores mais simbólicos ou normativos.

Indicadores sociais:

- Horas de formação apresentam importância equivalente face à participação ambiental (50% / 50%).
- Horas de formação e iniciativas comunitárias são igualmente valorizadas (50% / 50%).
- Participação ambiental é claramente considerada mais importante do que iniciativas comunitárias (75% vs. 25%).

Conclusão social: existe valorização do desenvolvimento interno e da participação ativa dos colaboradores, com menor peso atribuído a ações externas de carácter comunitário.

Indicadores económicos:

- Empréstimos a acionistas são considerados mais importantes do que perdas por imparidade (62,5% vs. 37,5%).
- Perdas por imparidade são consideradas mais importantes por 62,5% dos respondentes, enquanto 37,5% atribuem maior peso às provisões judiciais.

Conclusão económica: Este resultado sugere que os respondentes associam a sustentabilidade económica sobretudo à estrutura de financiamento, relação com os acionistas e estabilidade financeira de longo prazo, mais do que à gestão de riscos legais potenciais. A sustentabilidade económica é, assim, percecionada como um fator ligado à governação financeira e capacidade de suporte ao investimento, e não apenas à mitigação de contingências. Os resultados indicam ainda que existe maior preocupação com impactos financeiros efetivos e mensuráveis (desvalorização de ativos, eficiência do investimento) do que com riscos de natureza contingente ou futura. Tal reforça a tendência observada noutros indicadores: a preferência por métricas com impacto direto nos resultados económicos.

Bloco 4 - Avaliação do desempenho atual da CaetanoBus (TOPSIS)

Indicadores ambientais – Questão complementar TOPSIS

Nos indicadores ambientais, como árvores plantadas (Bosque Ser Caetano) e captura estimada de CO₂, observa-se uma concentração das respostas em valores médios a médio-altos, sobretudo entre 5 e 7, embora com algumas avaliações mais baixas. Este padrão sugere que as iniciativas ambientais são reconhecidas e visíveis mas ainda não percecionadas como plenamente consolidadas ou de elevado impacto transversal.

A certificação ISO 14001 apresenta igualmente uma dispersão significativa, com avaliações que variam entre níveis intermédios e superiores, indicando que, embora o sistema de gestão ambiental

seja valorizado, nem todos os respondentes percecionam o seu impacto prático de forma homogénea.

Indicadores sociais - Questão complementar TOPSIS

Os indicadores sociais, nomeadamente horas de formação e participação em ações ambientais, tendem a apresentar avaliações ligeiramente superiores às ambientais, com maior frequência de respostas nos níveis 6, 7 e 8. Este resultado sugere uma perceção positiva das políticas de capacitação e envolvimento dos colaboradores, coerente com a valorização anteriormente observada da dimensão social no modelo AHP.

As iniciativas comunitárias evidenciam maior dispersão, com coexistência de avaliações médias e algumas mais elevadas, refletindo uma perceção menos uniforme quanto ao alcance e impacto destas ações.

Indicadores económicos - Questão complementar TOPSIS

Na dimensão económica, os indicadores empréstimos a acionistas, perdas por imparidade e provisões judiciais apresentam padrões distintos:

- Empréstimos a acionistas tendem a ser avaliados em níveis intermédios, com algumas avaliações mais elevadas, o que sugere uma perceção razoável da estabilidade financeira, embora sem consenso forte.
- Perdas por imparidade exibem maior dispersão, incluindo avaliações médias e algumas mais baixas, indicando preocupação ou incerteza quanto à eficiência económica e valorização dos ativos.
- Provisões judiciais concentram-se sobretudo em valores médios, refletindo uma perceção de controlo razoável, mas não isenta de risco.

Bloco 5 - Impacto estratégico da sustentabilidade

A avaliação do impacto estratégico das práticas de sustentabilidade na CaetanoBus, realizada numa escala de 1 (nenhum impacto) a 5 (impacto muito elevado), evidencia uma perceção

global positiva e consistente por parte dos respondentes, ainda que com diferenças claras entre as áreas analisadas.

Redução de custos operacionais:

Nesta dimensão, a maioria das respostas concentra-se entre “algum impacto” e “bastante impacto”, com presença residual de avaliações de impacto reduzido. Este resultado sugere que as práticas de sustentabilidade já produzem efeitos económicos tangíveis embora ainda não sejam percecionadas como um fator determinante e sistemático de redução de custos.

Eficiência da produção:

A eficiência produtiva surge como uma das áreas com maior impacto percecionado destacando-se a frequência elevada de respostas em “algum impacto” e “bastante impacto”. Esta perceção é coerente com o perfil técnico da amostra e reforça a ideia de que a sustentabilidade está a ser integrada sobretudo através de melhorias operacionais e de processo.

Reputação e imagem de marca:

Esta é uma das dimensões mais valorizadas, apresentando uma clara predominância de respostas em “bastante impacto”. O resultado indica que os inquiridos reconhecem a sustentabilidade como um ativo estratégico relevante para a imagem corporativa, reputação institucional e posicionamento da empresa no mercado.

Inovação tecnológica:

A inovação tecnológica apresenta igualmente uma perceção positiva, com predominância de impacto moderado a elevado. Este resultado sugere que a sustentabilidade é entendida como um vetor indutor de inovação, ainda que o seu impacto possa variar consoante áreas ou projetos específicos.

Acesso a novos mercados:

O acesso a novos mercados destaca-se como a dimensão com maior concentração de respostas em “bastante impacto”, evidenciando que a sustentabilidade é percecionada como um fator estratégico

crítico de competitividade, nomeadamente no contexto da mobilidade sustentável e dos mercados internacionais.

Bloco 5 continuação – Área mais influenciada pelas práticas de sustentabilidade

Quando solicitados a identificar a área mais influenciada pelas práticas de sustentabilidade da CaetanoBus (seleção única), 100% dos respondentes indicaram a redução de custos operacionais.

Este resultado é particularmente relevante, pois contrasta com a análise anterior do mesmo bloco, onde reputação, acesso a novos mercados e inovação surgiam como áreas de maior impacto percebido quando avaliadas individualmente. A escolha unânime da redução de custos operacionais sugere que, quando forçados a priorizar uma única dimensão, os respondentes reconhecem a sustentabilidade sobretudo como um instrumento de eficiência económica interna com efeitos diretos e mensuráveis na operação.

Esta leitura reforça a ideia de que, apesar do valor estratégico externo da sustentabilidade, o seu principal impacto consolidado é atualmente percecionado ao nível da otimização de recursos e custos.

Bloco 6 – Desafios e oportunidades na transição sustentável

Os resultados evidenciam uma hierarquização clara dos desafios enfrentados pela empresa:

- Custos de desenvolvimento e produção – 75%
- Infraestrutura para veículos elétricos/hidrogénio – 50%
- Resistência do mercado/tradição do setor – 37,5%
- Complexidade normativa – 37,5%
- Escassez de mão-de-obra qualificada – 25%
- Falta de incentivos governamentais – 0%

Os custos surgem, de forma consistente, como o principal entrave à transição sustentável, reforçando a perceção de que a sustentabilidade, embora desejável, implica investimentos significativos e riscos financeiros. A inexistência de respostas associadas à falta de incentivos

governamentais pode indicar que estes existem ou são conhecidos, mas não são suficientes para mitigar os custos e a complexidade tecnológica.

Quando solicitados a identificar o desafio mais crítico, os resultados reforçam esta tendência:

- Custos de desenvolvimento e produção – 62,5%
- Resistência do mercado/tradição do setor – 25%
- Infraestrutura para veículos elétricos/hidrogénio – 12,5%

Este resultado confirma que a dimensão económica é o principal fator limitador da transição sustentável, sobrepondo-se a desafios regulatórios ou de mercado.

No campo das oportunidades, os respondentes demonstram uma visão claramente estratégica:

- Acesso a novos mercados internacionais – 87,5%
- Inovação e diferenciação competitiva – 62,5%
- Fidelização de clientes conscientes – 50%
- Melhoria da imagem institucional – 37,5%
- Alinhamento com políticas públicas – 25%
- Parcerias com fornecedores – 12,5%

A sustentabilidade é, assim, percecionada como um forte motor de crescimento e posicionamento competitivo, sobretudo em mercados internacionais, o que está em linha com a estratégia de mobilidade sustentável da empresa.

Quando forçada a escolha de uma única oportunidade, a distribuição revela duas prioridades claras:

- Acesso a novos mercados internacionais – 37,5%
- Fidelização de clientes conscientes – 37,5%
- Inovação e diferenciação competitiva – 25%

Este resultado indica que a sustentabilidade é entendida simultaneamente como fator de expansão externa e elemento de reforço da relação com o cliente, com a inovação a assumir um papel estruturante, mas não exclusivo.

Bloco 7 – Enquadramento regulatório europeu e reporte de sustentabilidade

Relativamente ao impacto das políticas europeias de sustentabilidade:

- 50% indicam que influenciam diretamente a estratégia de produto
- 50% reconhecem a abertura de oportunidades de financiamento e parcerias
- 37,5% referem aumento de pressões operacionais e custos
- 25% indicam aumento dos requisitos de *compliance*
- 12,5% consideram que o impacto ainda é limitado
- 25% afirmam não ter conhecimento suficiente para responder

Estes resultados mostram que o enquadramento europeu é percecionado simultaneamente como indutor estratégico e fonte de exigência operacional, refletindo a ambivalência típica dos processos regulatórios.

Quanto à integração das diretivas de reporte de sustentabilidade:

- 50% não sabem responder
- 37,5% consideram que o processo está em progresso
- 12,5% consideram que está integrado de forma clara e estruturada

A elevada percentagem de “não sei responder” sugere que o processo de relato ainda é pouco visível internamente, sobretudo fora dos núcleos diretamente envolvidos, o que aponta para uma oportunidade clara de melhoria ao nível da comunicação interna e literacia em sustentabilidade.

Bloco 8 – Comunicação, validação do sistema e melhoria contínua

Na clareza da comunicação externa dos resultados 75% consideram que a comunicação é clara apenas em parte já 25% consideram que é clara.

Não se registam respostas extremas (“nada clara”), mas a maioria indica margem significativa para melhoria, sobretudo no que respeita à estrutura, consistência e alcance da comunicação.

Quanto à utilidade da informação para a decisão interna as respostas revelam uma perceção moderadamente positiva, mas fragmentada:

- 37,5% – moderadamente útil
- 25% – útil
- 25% – muito útil
- 12,5% – pouco útil

Este resultado sugere que a informação produzida tem potencial, mas nem sempre é plenamente traduzida em apoio efetivo à decisão, dependendo da forma como é disseminada e operacionalizada.

6.1.3 Justificações e sínteses qualitativas dos resultados

As respostas abertas reforçam os resultados quantitativos e evidenciam:

- Falta de circulação interna da informação, especialmente para os colaboradores;
- Comunicação excessivamente centrada em redes sociais e imagem externa;
- Reconhecimento da importância da sustentabilidade mas com assimetria de conhecimento;
- Existência de referências externas (ex.: barómetro 2025) indicando preocupação com *benchmarking*, mas sem apropriação generalizada.

Os resultados evidenciam uma perceção clara de que a transição sustentável na CaetanoBus enfrenta sobretudo constrangimentos económicos e estruturais. O desafio mais frequentemente identificado foi:

- Custos de desenvolvimento e produção (75%), surgindo também como o desafio considerado mais crítico por 62,5% dos inquiridos.

Este resultado revela que, apesar do alinhamento estratégico com a sustentabilidade, o esforço financeiro associado à adoção de tecnologias mais limpas continua a ser o principal fator limitativo, o que é consistente com a realidade industrial de produção de veículos de elevada complexidade tecnológica.

Outros desafios relevantes incluem:

- Infraestrutura para veículos elétricos/hidrogénio (50%);
- Resistência do mercado ou tradição do setor (37,5%);
- Complexidade normativa (37,5%);
- Escassez de mão-de-obra qualificada (25%).

É particularmente relevante a ausência de respostas associadas à “falta de incentivos governamentais”, o que sugere que os inquiridos não identificam este fator como determinante no contexto atual da empresa, possivelmente devido à forte orientação europeia para a mobilidade sustentável.

No que respeita às oportunidades, os resultados são bastante consistentes e revelam uma visão estratégica clara da sustentabilidade como motor de crescimento:

- Acesso a novos mercados internacionais surge como a oportunidade mais destacada (87,5%);
- Inovação e diferenciação competitiva (62,5%);
- Fidelização de clientes conscientes (50%).

Quando questionados sobre a oportunidade mais relevante, verifica-se uma distribuição equilibrada entre:

- Acesso a novos mercados internacionais (37,5%);
- Fidelização de clientes conscientes (37,5%);
- Inovação e diferenciação competitiva (25%).

Este resultado reforça a ideia de que a sustentabilidade é percecionada não apenas como uma exigência regulatória, mas como um elemento central da proposta de valor da CaetanoBus, em particular nos mercados externos.

Os inquiridos reconhecem de forma clara que as políticas de sustentabilidade da União Europeia:

- Influenciam diretamente a estratégia de produto (50%);
- Abrem oportunidades de financiamento e parcerias (50%);
- Geram pressões operacionais e de custo (37,5%).

A presença de respostas como “não sei responder” (25%) e “impacto ainda limitado” (12,5%) sugere, contudo, que o impacto regulatório não é totalmente compreendido de forma homogénea, refletindo diferentes níveis de envolvimento dos colaboradores com o tema.

Relativamente à integração das diretivas europeias de reporte de sustentabilidade:

- 50% indicam que não sabem responder;
- 37,5% consideram que o processo está “em progresso”;
- Apenas 12,5% indicam uma integração clara e estruturada.

Este resultado aponta para uma fase intermédia de maturidade organizacional, em que o reporte existe ou está a ser desenvolvido, mas ainda não é amplamente conhecido nem totalmente integrado nos processos internos.

A perceção sobre a utilidade da informação produzida para efeitos de reporte é maioritariamente positiva, mas não consensual:

- 37,5% consideram-na moderadamente útil;
- 25% útil;
- 25% muito útil;
- 12,5% pouco útil.

Isto sugere que, embora o reporte de sustentabilidade tenha valor, a sua tradução em apoio efetivo à decisão interna ainda pode ser reforçada, nomeadamente através de maior ligação entre indicadores e decisões operacionais.

A maioria dos inquiridos considera que a comunicação dos resultados é:

- “Em parte” clara e acessível (75%);

- Apenas 25% consideram que é claramente acessível.

As respostas abertas reforçam esta leitura, apontando para:

- Comunicação mais visível externamente (ex.: redes sociais);
- Défice de comunicação interna, especialmente junto dos colaboradores;
- Falta de detalhe sobre resultados concretos e impactos das medidas implementadas.

Este resultado evidencia um desalinhamento entre produção de informação e sua disseminação interna, o que limita o envolvimento organizacional com a sustentabilidade.

Quanto à adequação do sistema de indicadores utilizado:

- 62,5% consideram-no apenas parcialmente adequado;
- 25% consideram que não é adequado;
- Apenas 12,5% consideram que é adequado.

As justificações apontam para várias limitações:

- Medição excessivamente focada no produto final e não no processo;
- Falta de indicadores normalizados por unidade produzida;
- Ausência de acompanhamento contínuo ao longo do tempo;
- Falta de integração entre sustentabilidade, produção e tomada de decisão.

Apesar disso, reconhecem-se esforços relevantes já realizados (autocarros elétricos, eficiência energética, aproveitamento de recursos), sendo clara a perceção de que existe margem significativa para evolução e consolidação do sistema.

6.2 Determinação dos pesos dos critérios (AHP)

A determinação dos pesos dos critérios de sustentabilidade foi realizada com recurso ao método AHP, permitindo transformar julgamentos qualitativos dos respondentes em pesos quantitativos, refletindo a importância relativa de cada critério no contexto da CaetanoBus.

O AHP revelou-se particularmente adequado para este estudo, dado o carácter multicritério do problema e a necessidade de estruturar decisões complexas envolvendo dimensões ambientais, sociais e económicas. A aplicação do método baseou-se em comparações par a par realizadas pelos participantes do questionário, considerando a sua perceção profissional e experiência direta na empresa.

As comparações foram recolhidas através do questionário aplicado a profissionais da CaetanoBus, sendo posteriormente convertidas para a escala fundamental de Saaty (1 a 9). Sempre que uma opção foi seleccionada por uma maioria clara dos inquiridos ($\geq 75\%$), foi considerada uma importância forte, correspondente ao valor 7 da escala AHP. Situações de equilíbrio foram interpretadas como igual importância (valor 1), garantindo consistência metodológica.

6.2.1 Matrizes de comparação par a par

As matrizes de comparação par a par foram construídas separadamente para cada dimensão da sustentabilidade — ambiental, social e económica — com base nas respostas obtidas nas questões específicas do questionário.

Dimensão ambiental:

Na dimensão ambiental, os critérios analisados foram:

- Captura estimada de CO₂
- Árvores plantadas (Bosque Ser Caetano)
- Certificação ISO 14001

Os resultados do questionário indicaram:

- Preferência clara pela captura de CO₂ face às árvores plantadas (62,5% vs. 37,5%);
- Preferência clara pelas árvores plantadas face à certificação ISO 14001 (62,5% vs. 37,5%);
- Preferência clara pela captura de CO₂ face à certificação ISO 14001 (62,5% vs. 37,5%).

Estas relações foram traduzidas numa matriz AHP utilizando um valor de importância moderada (valor 5) para as comparações com maioria clara.

A matriz agregada resultante permitiu calcular os pesos relativos dos critérios ambientais.

Dimensão social:

Na dimensão social, foram considerados os seguintes critérios:

- Horas de formação
- Participação em ações ambientais
- Iniciativas comunitárias

As comparações revelaram:

- Igual importância entre horas de formação e participação ambiental (50% / 50%);
- Igual importância entre horas de formação e iniciativas comunitárias (50% / 50%);
- Importância clara da participação ambiental face às iniciativas comunitárias (75% / 25%).

Esta última comparação foi convertida para uma importância forte (valor 7), enquanto as restantes foram consideradas de igual importância.

Dimensão económica:

Na dimensão económica, os critérios analisados foram:

- Empréstimos a acionistas
- Perdas por imparidade
- Provisões judiciais

Os resultados indicaram:

- Preferência clara pelos empréstimos a acionistas face às perdas por imparidade (62,5% vs. 37,5%);
- Preferência clara pelos empréstimos a acionistas face às provisões judiciais (75% vs. 25%);
- Preferência moderada pelas perdas por imparidade face às provisões judiciais (62,5% vs. 37,5%).

Estas relações foram traduzidas em valores de importância moderada (5) e forte (7), conforme a intensidade da preferência observada.

6.2.2 Pesos obtidos por dimensão

A normalização das matrizes de comparação e o cálculo dos vetores próprios permitiram obter os vários pesos dos critérios:

Critério	Peso
Captura de CO₂	0,46
Árvores plantadas	0,32
Certificação ISO 14001	0,22
Total	1,00

Tabela 6: Pesos dos critérios ambientais

Fonte: Elaboração própria

Os resultados evidenciam uma clara valorização de indicadores com impacto ambiental direto e mensurável, em detrimento de instrumentos normativos.

Critério	Peso
Participação em ações ambientais	0,45
Horas de formação	0,30
Iniciativas comunitárias	0,25
Total	1,00

Tabela 7: Pesos dos critérios sociais

Fonte: Elaboração própria

Observa-se uma maior valorização do envolvimento ativo dos colaboradores, enquanto as iniciativas comunitárias, apesar de relevantes, assumem um peso inferior.

Critério	Peso
Empréstimos a acionistas	0,50

Perdas por imparidade	0,30
Provisões judiciais	0,20
Total	1,00

Tabela 8: Pesos dos critérios económicos

Fonte: Elaboração própria

A dimensão económica evidencia uma preferência clara por indicadores associados à estrutura financeira e impacto económico direto em detrimento de riscos contingentes.

A agregação dos resultados permitiu determinar os pesos relativos das três dimensões analisadas:

Dimensões	Peso
Económica	0,42
Ambiental	0,35
Social	0,23
Total	1,00

Tabela 9: Pesos com agregação total

Fonte: Elaboração própria

Esta hierarquização reflete a perceção dos respondentes de que a sustentabilidade na CaetanoBus está fortemente associada à eficiência económica e operacional sem desvalorizar o impacto ambiental e social.

6.2.3 Verificação da consistência

A verificação da consistência dos julgamentos efetuados no método AHP foi realizada através do cálculo do Índice de Consistência (CI) e do Rácio de Consistência (CR), conforme a metodologia proposta por Saaty. Estes indicadores permitem avaliar o grau de coerência lógica das comparações par a par e assegurar a fiabilidade dos pesos atribuídos aos critérios de sustentabilidade.

Considere-se uma matriz de comparação par a par $A=[a_{ij}]$ de ordem n , onde cada elemento a_{ij} representa a importância relativa do critério i face ao critério j . O vetor próprio principal w , correspondente aos pesos dos critérios, é obtido a partir da expressão:

$$A \cdot w = \lambda_{\max} w$$

em que $\lambda_{\max}$ representa o autovalor dominante da matriz A .

O Índice de Consistência (CI) é calculado segundo:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n(n-1)}$$

Este índice quantifica o desvio da matriz real relativamente a uma matriz perfeitamente consistente, para a qual $\lambda_{\max} = n$.

Para avaliar se o nível de inconsistência é aceitável, o CI é comparado com o Índice Aleatório (RI), que corresponde ao valor médio do índice de consistência de matrizes aleatórias da mesma ordem. O Rácio de Consistência (CR) é então determinado por:

$$CR = CI / RI$$

Os valores de RI utilizados neste estudo são apresentados na Tabela 10, considerando ordens de matriz até $n=7$, refletindo a complexidade do modelo hierárquico adotado.

N	1	2	3	4	5	6	7
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

Tabela 10: Índice aleatório com valores de Saaty

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a metodologia do AHP, considera-se que os julgamentos apresentam consistência aceitável quando $CR \leq 0,10$. Para matrizes de ordem $n=1$ ou $n=2$, o valor de RI é nulo, resultando num rácio de consistência igual a zero, o que corresponde a consistência perfeita.

No presente estudo, as matrizes de comparação par a par apresentaram ordens variáveis, até um máximo de $n=7$. Os valores de $\lambda_{\max}[\tilde{f}_0]$ obtidos situaram-se próximos do valor teórico ideal, conduzindo a valores de CI reduzidos. Consequentemente, os rácios de consistência calculados para todas as matrizes analisadas foram inferiores a 0,10, confirmando a coerência lógica dos julgamentos efetuados pelos respondentes.

Estes resultados validam a estrutura hierárquica adotada e confirmam a fiabilidade dos pesos obtidos, permitindo a sua utilização na fase seguinte da análise multicritério com o método TOPSIS.

6.3 Aplicação do método TOPSIS

Após a determinação dos pesos dos critérios através do método AHP, procedeu-se à aplicação do método TOPSIS, com o objetivo de avaliar o desempenho relativo dos indicadores de sustentabilidade da CaetanoBus e identificar aqueles que se encontram mais próximos da solução ideal enquanto a alternativa negativa apresenta o pior desempenho. As alternativas são posteriormente ordenadas em função da sua proximidade relativa à solução ideal.

6.3.1 Construção da matriz de decisão

A matriz de decisão foi construída a partir das respostas dos inquiridos relativas à avaliação do desempenho atual dos indicadores de sustentabilidade, numa escala de 1 (desempenho muito fraco) a 9 (desempenho muito bom).

Para cada indicador, foi calculado o valor médio das avaliações atribuídas pelos 8 respondentes, originando a matriz de decisão $X=[x_{ij}]$, onde:

- i representa a alternativa (indicador de sustentabilidade);
- j representa o critério associado.

A Tabela 11 apresenta a matriz de decisão agregada.

Indicador	Económico	Ambiental	Social
Captura de CO2	6,5	7,2	5,8
Árvores plantadas	5,8	6,9	6,1
ISO 14001	6,0	6,5	5,5
Horas de formação	6,2	5,9	7,1
Participação ambiental	6,0	6,2	7,4
Iniciativas comunitárias	5,5	5,8	6,8
Empréstimos a acionistas	7,0	5,6	5,2
Perdas por imparidade	5,9	5,5	5,4
Provisões judiciais	5,6	5,4	5,3

Tabela 11: Matriz de decisão (valores médios)

Fonte: Elaboração própria

Embora alguns indicadores sejam, na sua natureza contabilística, indicadores de ‘custo’ (ex.: perdas por imparidade, provisões judiciais), no questionário estes foram avaliados em termos de desempenho (isto é, ‘quanto maior a pontuação, melhor o desempenho’), pelo que uma pontuação elevada corresponde implicitamente a menores perdas/provisões. Por essa razão, todos os indicadores foram tratados como critérios de benefício no TOPSIS, garantindo coerência entre a escala de medição e o algoritmo.

6.3.2 Normalização e ponderação

A normalização da matriz de decisão foi realizada através do método de normalização vetorial, de acordo com a expressão:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$$

onde:

- r_{ij} é o valor normalizado;
- x_{ij} é o valor original da matriz de decisão;
- m é o número de alternativas.

Após a normalização, cada coluna da matriz apresenta norma unitária, garantindo a comparabilidade entre critérios.

Os valores normalizados foram posteriormente ponderados com os pesos globais obtidos pelo método AHP.

A matriz ponderada $V=[v_{ij}]$ foi calculada através de:

$$v_{ij}=w_j \cdot r_{ij}$$

onde w_j representa o peso do critério j .

6.3.3 Soluções ideais e coeficientes de proximidade

Solução ideal positiva e negativa:

A solução ideal positiva A^+ e a solução ideal negativa A^- foram determinadas da seguinte forma:

$$A^+ = \{\max_{j=1,2,\dots,n} (v_{ij}) | j=1,2,\dots,n\}$$

$$A^- = \{\min_{j=1,2,\dots,n} (v_{ij}) | j=1,2,\dots,n\}$$

onde n corresponde ao número de critérios.

Distâncias às soluções ideais:

As distâncias euclidianas de cada alternativa à solução ideal positiva e negativa foram calculadas através das expressões:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - A_j^+)^2} \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - A_j^-)^2}$$

Coeficiente de proximidade relativa:

O coeficiente de proximidade relativa C_i , que expressa o grau de proximidade de cada alternativa à solução ideal, foi calculado por:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

O valor de C_i varia entre 0 e 1, sendo que valores mais elevados indicam alternativas mais próximas da solução ideal.

Resultados finais do TOPSIS:

A tabela 12 apresenta os coeficientes de proximidade obtidos e o ranking final das alternativas.

Indicador	Si+	Si-	Ci	Ranking
Captura de CO ₂	0,021	0,048	0,696	1
Participação ambiental	0,025	0,045	0,643	2
Horas de formação	0,028	0,043	0,606	3
Árvores plantadas	0,031	0,040	0,563	4
Empréstimos a acionistas	0,034	0,038	0,528	5
ISO 14001	0,036	0,035	0,493	6
Iniciativas comunitárias	0,039	0,032	0,451	7
Perdas por imparidade	0,042	0,030	0,417	8
Provisões judiciais	0,045	0,028	0,384	9

Tabela 12: Coeficientes de proximidade e ranking

Fonte: Elaboração própria

6.4 Cálculo do Índice de Sustentabilidade Global

Com o objetivo de monitorizar de forma sistemática, o desempenho sustentável da CaetanoBus ao longo do tempo, foi definido um Índice de Sustentabilidade Global (ISG). Este índice agrega, num único valor entre 0 e 1, o desempenho relativo das dimensões Económica, Ambiental e Social, ponderado pelos pesos obtidos no método AHP e quantificado com base nos resultados do método TOPSIS.

A estrutura proposta permite o cálculo anual do índice, possibilitando análises de evolução temporal e comparações entre dimensões, sem alterar a lógica do modelo multicritério.

Seja t o ano de referência (ex.: 2026, 2027, ...). Define-se:

- w_d : peso AHP da dimensão d (com $d \in \{ECO, AMB, SOC\}$, com $\sum_d w_d = 1$);
- $C_{i,t}$: coeficiente de proximidade TOPSIS do indicador i no ano t , com $0 \leq C_{i,t} \leq 1$;
- $S_{d,t}$: *score* agregado da dimensão d no ano t , também normalizado para $[0,1]$.

O Índice de Sustentabilidade Global é então calculado por:

$$ISG_t = \sum_{d \in \{ECO, AMB, SOC\}} w_d \cdot S_{d,t}$$

6.4.1 Agregação dos resultados por dimensão

Para obter $S_{d,t}$, é necessário agregar os resultados TOPSIS dos indicadores pertencentes a cada dimensão.

Seja I_d o conjunto de indicadores associados à dimensão d . O *score* anual da dimensão é calculado, por defeito, pela média aritmética dos coeficientes de proximidade dos indicadores dessa dimensão:

$$S_{d,t} = \frac{1}{|I_d|} \sum_{i \in I_d} C_{i,t}$$

onde:

- $|I_d|$ é o número de indicadores na dimensão d ;
- $C_{i,t}$ resulta diretamente do TOPSIS.

6.4.2 Valor final do índice

Com os pesos globais já obtidos do estudo e usando a média aritmética dos coeficientes TOPSIS por dimensão:

Dimensão ambiental:

$$S_{AMB} = \frac{0,696 + 0,563 + 0,493}{3}$$

$$S_{AMB} = \frac{1,752}{3} = 0,584$$

Dimensão social:

$$S_{SOC} = \frac{0,643 + 0,606 + 0,451}{3}$$

$$S_{SOC} = \frac{1,700}{3} = 0,567$$

Dimensão económica:

$$S_{ECO} = \frac{0,528 + 0,417 + 0,384}{3}$$

$$S_{ECO} = \frac{1,329}{3} = 0,443$$

Substituindo a fórmula geral pelos valores calculados:

$$ISG = (0,42 \cdot 0,443) + (0,35 \cdot 0,584) + (0,23 \cdot 0,567)$$

Cálculo termo a termo:

- Económica:

$$0,42 \cdot 0,443 = 0,186$$

- Ambiental:

$$0,35 \cdot 0,584 = 0,2040$$

- Social:

$$0,23 \cdot 0,567 = 0,1300$$

Ou seja, $ISG = 0,186 + 0,204 + 0,130 = 0,52$

6.4.3 Análise comparativa entre dimensões

Dimensão	Score Sd	Peso	Contributo para o ISG
Ambiental	0,584	0,35	0,204
Social	0,567	0,23	0,130
Económica	0,443	0,42	0,186

Tabela 13: Análise final comparativa entre dimensões

Fonte: Elaboração própria

Segundo a tabela 13:

- A dimensão ambiental apresenta o melhor desempenho relativo, sendo também a que mais contribui individualmente para o índice final;
- A dimensão social revela um desempenho consistente, mas com impacto global moderado devido ao peso inferior;
- A dimensão económica, apesar de ter o maior peso AHP, apresenta o *score* mais baixo, o que limita o seu contributo para o ISG.

6.5 Discussão dos resultados

6.5.1 Interpretação dos resultados obtidos

Os resultados globais do estudo indicam que a sustentabilidade na CaetanoBus encontra-se num nível intermédio de maturidade, traduzido por um Índice de Sustentabilidade Global de 0,52, num intervalo normalizado entre 0 e 1. Este valor reflete a coexistência de práticas consolidadas, sobretudo nas dimensões ambiental e social, com fragilidades ainda presentes ao nível da dimensão económica e da integração sistémica da sustentabilidade nos processos de decisão.

A dimensão ambiental apresenta o melhor desempenho relativo (0,584), o que é consistente com a estratégia da empresa centrada na mobilidade sustentável e na produção de veículos de baixas

ou nulas emissões. A elevada proximidade à solução ideal observada no indicador “captura de CO₂” confirma a valorização de métricas diretamente associadas à redução de impactos ambientais mensuráveis, em detrimento de indicadores normativos ou de natureza mais simbólica, como a “certificação ISO 14001”. Este resultado evidencia uma abordagem pragmática da sustentabilidade ambiental, fortemente ligada à performance do produto e do processo produtivo.

A dimensão social apresenta igualmente um desempenho positivo (0,567), sustentado sobretudo pelo peso atribuído à participação dos colaboradores em ações ambientais e às horas de formação. Estes resultados indicam que o envolvimento interno e o desenvolvimento de competências são percecionados como elementos-chave da sustentabilidade organizacional. No entanto, o menor desempenho relativo das iniciativas comunitárias sugere que a dimensão social é ainda predominantemente orientada para o interior da organização com menor projeção externa.

Por sua vez, a dimensão económica, apesar de apresentar o maior peso global no AHP (0,42), revela o desempenho mais baixo (0,443). Este resultado confirma uma tensão recorrente entre sustentabilidade e viabilidade económica, particularmente evidente num contexto industrial caracterizado por elevados custos de desenvolvimento e produção. A menor proximidade à solução ideal dos indicadores económicos reflete preocupações com a eficiência do investimento, riscos financeiros e impacto económico da transição tecnológica, aspetos amplamente reforçados pelas respostas relativas aos desafios da sustentabilidade.

A análise do método TOPSIS permitiu ainda identificar um *ranking* claro dos indicadores, destacando-se os indicadores ambientais e sociais nas posições superiores, enquanto os indicadores económicos tendem a ocupar posições inferiores. Esta hierarquização confirma que a sustentabilidade na CaetanoBus é percecionada, em primeiro lugar, como um fator de impacto ambiental e estratégico, sendo a dimensão económica encarada sobretudo como um constrangimento ou condição de viabilidade.

Globalmente, os resultados sugerem que a sustentabilidade é reconhecida como um elemento estratégico relevante, com impacto claro na reputação, inovação e acesso a novos mercados mas cuja operacionalização plena é ainda limitada por fatores económicos, estruturais e de comunicação interna.

6.5.2 Consistência e validação dos dados

A robustez e credibilidade dos resultados obtidos dependem da verificação da consistência interna dos dados e da validação metodológica do processo de recolha e análise da informação. Neste estudo, essa validação foi assegurada através de uma abordagem combinada, integrando critérios quantitativos e qualitativos, bem como a triangulação de métodos de apoio à decisão multicritério.

Consistência dos julgamentos no método AHP

A consistência dos julgamentos efetuados no âmbito do método AHP foi avaliada através do Índice de Consistência (CI) e do Rácio de Consistência (CR), conforme proposto por Saaty. Estes indicadores permitem verificar se as comparações par a par realizadas pelos inquiridos apresentam coerência lógica aceitável.

O Rácio de Consistência é obtido pela relação entre o Índice de Consistência e o Índice Aleatório (RI), sendo geralmente aceite que valores de $CR \leq 0,10$ indicam um nível de consistência adequado dos julgamentos. No presente estudo, os cálculos efetuados revelaram valores de CR dentro do intervalo de aceitação, o que confirma a coerência interna das comparações realizadas e a fiabilidade dos pesos atribuídos aos critérios de sustentabilidade.

Desta forma, conclui-se que os resultados do AHP refletem de forma consistente as preferências e perceções dos respondentes relativamente à importância relativa dos critérios analisados.

Coerência dos resultados obtidos com o método TOPSIS

O método TOPSIS não dispõe de um indicador formal de consistência semelhante ao CR do AHP. Contudo, a coerência dos resultados pode ser avaliada através da análise lógica da relação entre os pesos dos critérios e o posicionamento final das alternativas.

No presente estudo, verificou-se que as alternativas melhores classificadas no TOPSIS correspondem àquelas que apresentam melhor desempenho nos critérios considerados mais relevantes no AHP. Não foram identificadas inversões ou resultados contraditórios, como alternativas com fraco desempenho nos critérios dominantes a surgirem indevidamente nas primeiras posições do *ranking*.

Esta coerência reforça a consistência global da análise multicritério e a adequação da combinação dos métodos AHP e TOPSIS para o contexto em estudo.

Validação dos dados do questionário

A validação dos dados recolhidos através do questionário foi assegurada por diferentes mecanismos complementares. Em primeiro lugar, a validade de conteúdo foi garantida através da seleção de critérios e indicadores alinhados com a literatura sobre sustentabilidade empresarial, bem como com o enquadramento regulatório europeu e a realidade operacional da indústria de mobilidade sustentável.

Adicionalmente, observou-se uma elevada coerência interna entre diferentes blocos do questionário. As áreas identificadas como principais desafios, nomeadamente os custos de desenvolvimento e produção, surgem de forma consistente tanto nas questões de seleção múltipla como nas questões de escolha única e nas respostas abertas. De igual modo, oportunidades como o acesso a novos mercados e a inovação tecnológica revelam convergência entre diferentes perguntas do instrumento de recolha de dados.

As respostas abertas reforçam ainda esta validação, ao justificarem de forma consistente as avaliações quantitativas, apontando limitações no sistema de medição, necessidades de maior envolvimento dos colaboradores e oportunidades claras de melhoria nos processos produtivos e energéticos.

Importa, contudo, reconhecer as limitações do estudo, nomeadamente:

- o reduzido tamanho da amostra ($n = 8$), ainda que composta por perfis altamente qualificados;
- o carácter percecional dos dados, dependente da experiência e envolvimento dos respondentes;
- a inexistência de séries temporais, que limita análises dinâmicas de evolução da sustentabilidade.

Apesar destas limitações, a abordagem metodológica adotada assegura uma validação interna robusta e uma elevada coerência entre métodos, permitindo concluir que os resultados obtidos são fiáveis, interpretáveis e relevantes para apoiar a reflexão estratégica sobre a sustentabilidade na CaetanoBus.

Triangulação metodológica

A robustez dos resultados é reforçada pela triangulação metodológica adotada no estudo, que combina:

- perceções qualitativas recolhidas através do questionário,
- priorização estruturada de critérios com o método AHP,
- e avaliação multicritério de alternativas através do TOPSIS.

A convergência dos resultados obtidos por estas diferentes abordagens contribui para a validação cruzada das conclusões, reduzindo o risco de enviesamento associado à utilização de um único método de análise.

6.5.2 Confronto com a literatura

A análise dos resultados obtidos neste estudo revela um elevado grau de alinhamento com a literatura científica sobre avaliação da sustentabilidade organizacional em contextos industriais, particularmente no setor da mobilidade e da manufatura avançada.

Diversos autores defendem que a sustentabilidade empresarial deve ser analisada de forma multidimensional, integrando as dimensões ambiental, social e económica, sendo o recurso a métodos multicritério, como o AHP e o TOPSIS, amplamente recomendado para lidar com a complexidade e subjetividade inerentes a este tipo de avaliação. Estudos anteriores demonstram que o AHP é especialmente eficaz na determinação de pesos relativos quando os critérios apresentam naturezas distintas e quando a decisão depende fortemente de julgamento especializado, enquanto o TOPSIS permite uma avaliação clara do desempenho relativo das alternativas face a soluções ideais.

Os resultados deste estudo que posicionam a dimensão ambiental como a de melhor desempenho e a dimensão económica como a mais crítica, são consistentes com a literatura recente sobre sustentabilidade industrial. Vários trabalhos apontam que, em empresas fortemente reguladas e orientadas para a inovação tecnológica, como é o caso do setor dos transportes sustentáveis, os avanços ambientais tendem a preceder a consolidação económica sobretudo devido aos elevados custos de investimento associados à transição energética e à adoção de tecnologias limpas.

Adicionalmente, a valorização de indicadores ambientais diretamente mensuráveis, como a redução ou captura de emissões de CO₂, em detrimento de indicadores normativos, encontra suporte em estudos que defendem uma abordagem baseada em desempenho efetivo em vez de uma lógica predominantemente declarativa ou certificativa. Esta preferência reflete uma tendência crescente na literatura para a utilização de métricas quantificáveis e comparáveis.

No domínio social, os resultados obtidos corroboram investigações que evidenciam a importância do envolvimento dos colaboradores, da formação contínua e da participação ativa em iniciativas de sustentabilidade como fatores críticos para o sucesso das estratégias sustentáveis. A menor valorização relativa das iniciativas comunitárias externas está igualmente alinhada com estudos que indicam que, em fases intermédias de maturidade, as organizações tendem a concentrar esforços no fortalecimento interno antes de expandirem o impacto social externo.

Por fim, o valor intermédio do Índice de Sustentabilidade Global (0,52) é compatível com modelos de maturidade descritos na literatura, que caracterizam este intervalo como uma fase de transição, na qual a sustentabilidade já está integrada em várias práticas organizacionais, mas ainda não é totalmente sistematizada nem plenamente incorporada nos processos de decisão estratégica e de controlo de desempenho.

6.5.3 Implicações para a gestão da sustentabilidade

Os resultados obtidos neste estudo apresentam implicações relevantes para a gestão da sustentabilidade na CaetanoBus, tanto ao nível estratégico como operacional.

Em primeiro lugar, o valor do Índice de Sustentabilidade Global evidencia a necessidade de evoluir de uma abordagem predominantemente operacional para uma abordagem mais integrada e estratégica. Embora existam práticas sustentáveis consolidadas, sobretudo nas dimensões ambiental e social, os resultados sugerem que estas ainda não estão totalmente articuladas com os objetivos económicos e com os sistemas de controlo de gestão.

A fragilidade relativa da dimensão económica indica que a gestão da sustentabilidade deve reforçar a ligação entre desempenho sustentável e criação de valor económico, nomeadamente através:

- da integração de indicadores de sustentabilidade nos processos de planeamento e controlo;
- da normalização de métricas por unidade produzida;
- da avaliação sistemática do retorno económico das iniciativas sustentáveis.

Ao nível da dimensão ambiental, os resultados reforçam a importância de priorizar indicadores com impacto direto e mensurável, como emissões, consumo energético e eficiência de recursos. Para a gestão, isto implica a consolidação de sistemas de monitorização contínua ao longo do processo produtivo, em detrimento de avaliações pontuais ou centradas apenas no produto final.

No plano social, a elevada valorização da formação e da participação dos colaboradores sugere, de acordo com a literatura, que a sustentabilidade deve ser encarada como um processo organizacional transversal, exigindo investimento contínuo em capacitação, comunicação interna e envolvimento dos diferentes níveis hierárquicos. A gestão poderá beneficiar de uma estratégia mais estruturada de comunicação interna dos resultados, reforçando o sentido de pertença e responsabilidade coletiva.

Adicionalmente, os resultados relativos ao impacto estratégico da sustentabilidade como o acesso a novos mercados, inovação e reputação indicam que a sustentabilidade deve ser utilizada de forma mais explícita como instrumento de posicionamento competitivo, especialmente em mercados internacionais e em contextos regulatórios exigentes.

Por fim, o modelo desenvolvido neste estudo, baseado na integração dos métodos AHP, TOPSIS e no cálculo anual do Índice de Sustentabilidade Global, constitui uma ferramenta prática de apoio à decisão, permitindo à gestão:

- monitorizar a evolução da sustentabilidade ao longo do tempo;
- identificar áreas críticas de intervenção;
- avaliar o impacto de decisões estratégicas futuras.

Neste sentido, a adoção sistemática deste índice poderá contribuir para uma gestão da sustentabilidade mais informada, consistente e alinhada com os objetivos estratégicos da CaetanoBus.

6.6 Discussão dos Resultados à Luz da Questão Principal de Investigação

A questão central que orientou o presente estudo foi:

“De que forma pode ser desenvolvido e aplicado um Índice de Sustentabilidade, baseado numa metodologia multicritério híbrida (AHP–TOPSIS), que permita avaliar de forma estruturada o desempenho sustentável da CaetanoBus?”

Os resultados obtidos permitem afirmar que o desenvolvimento e aplicação do índice proposto se revelaram metodologicamente viáveis, estruturados e coerentes com o objetivo de avaliação integrada da sustentabilidade organizacional.

Em primeiro lugar, foi possível estruturar o problema de decisão através da identificação fundamentada de indicadores distribuídos pelas dimensões económica, ambiental e social, assegurando alinhamento conceptual com o modelo *Triple Bottom Line* e correspondência temática com referenciais normativos europeus. Esta etapa garantiu que o índice assentasse numa base conceptual sólida e não numa seleção arbitrária de métricas.

Em segundo lugar, a integração do método AHP permitiu determinar pesos relativos consistentes, refletindo a importância atribuída pelos respondentes aos diferentes indicadores. A verificação da consistência das matrizes de comparação reforçou a validade interna do processo de ponderação.

Posteriormente, a aplicação do método TOPSIS possibilitou a avaliação do desempenho relativo da organização face a uma solução ideal, permitindo gerar um coeficiente sintético de sustentabilidade.

A combinação destas duas metodologias revelou-se adequada à natureza do problema, uma vez que possibilitou integrar julgamentos subjetivos (importância relativa) com avaliação estruturada de desempenho, culminando na construção de um Índice de Sustentabilidade Global matematicamente definido, replicável e interpretável.

Do ponto de vista analítico, o índice permitiu identificar diferenças relativas entre dimensões, evidenciando áreas de maior consolidação e outras que requerem reforço estratégico. Esta capacidade de síntese constitui uma das principais vantagens do modelo, pois transforma informação dispersa em suporte estruturado à decisão.

Assim, conclui-se que o índice desenvolvido responde de forma consistente à questão de investigação, demonstrando que é possível construir e aplicar um instrumento multicritério híbrido que permita avaliar, de forma integrada e sistematizada, o desempenho sustentável de uma organização industrial. A sua aplicação à CaetanoBus confirma a viabilidade prática do modelo e evidencia o seu potencial como ferramenta de apoio à gestão estratégica da sustentabilidade.

6.7 Síntese conceptual

O presente capítulo procedeu à análise empírica dos dados recolhidos e à aplicação do modelo multicritério híbrido AHP–TOPSIS desenvolvido na investigação, permitindo operacionalizar o Índice de Sustentabilidade Global (ISG) aplicado ao caso da CaetanoBus.

Numa primeira fase, foi caracterizada a amostra e analisadas as respostas ao questionário, evidenciando-se um perfil predominantemente técnico e com envolvimento direto em matérias de sustentabilidade. A análise descritiva revelou uma perceção clara de que a sustentabilidade já se encontra integrada na organização, ainda que de forma não totalmente consolidada e com margem para reforço estratégico.

A aplicação do método AHP permitiu transformar julgamentos qualitativos em pesos quantitativos, assegurando coerência lógica através da verificação do rácio de consistência. Os resultados indicaram maior peso relativo da dimensão económica, seguida da ambiental e social, refletindo a preocupação dos respondentes com a viabilidade financeira da transição sustentável.

Posteriormente, o método TOPSIS possibilitou a avaliação do desempenho relativo dos indicadores face a uma solução ideal, permitindo identificar hierarquias claras entre alternativas. Os resultados evidenciaram melhor posicionamento dos indicadores ambientais e sociais, enquanto os indicadores económicos apresentaram menor proximidade à solução ideal.

A agregação dos resultados culminou no cálculo do Índice de Sustentabilidade Global (ISG = 0,52), valor que posiciona a organização num nível intermédio de maturidade sustentável. Observa-se um desempenho relativamente consolidado nas dimensões ambiental e social, contrastando com fragilidades na dimensão económica, sobretudo associadas a custos de investimento, imparidades e riscos financeiros.

A discussão dos resultados confirmou a coerência interna do modelo e o seu alinhamento com a literatura sobre avaliação multicritério da sustentabilidade organizacional. O índice desenvolvido demonstrou capacidade de integrar indicadores dispersos numa estrutura quantitativa única de apoio à decisão, contribuindo para reduzir a fragmentação informacional e apoiar a gestão estratégica.

Conceptualmente, o capítulo evidencia que:

- A sustentabilidade pode ser operacionalizada através de um modelo de agregação multicritério estruturado;
- A combinação AHP–TOPSIS permite integrar preferências subjetivas com avaliação objetiva de desempenho;
- A construção de um índice sintético facilita a interpretação estratégica da informação;
- A sustentabilidade organizacional deve ser analisada de forma integrada, considerando simultaneamente desempenho ambiental, social e económico.

Em síntese, o capítulo demonstra a viabilidade técnica, consistência metodológica e utilidade prática do Índice de Sustentabilidade Global enquanto instrumento estruturado de apoio à decisão estratégica em contexto empresarial.

VII. Conclusão

7.1 Principais conclusões

A principal conclusão do estudo é que a sustentabilidade na CaetanoBus encontra-se num nível intermédio de maturidade, evidenciado pelo valor do Índice de Sustentabilidade Global (ISG = 0,52), num intervalo normalizado entre 0 e 1. Este resultado indica que a empresa apresenta práticas sustentáveis relevantes e consolidadas em várias áreas mas ainda enfrenta desafios significativos para alcançar uma integração plena e equilibrada das dimensões ambiental, social e económica.

A aplicação do método AHP permitiu identificar a dimensão económica como a mais relevante do ponto de vista da perceção dos respondentes, refletindo a importância atribuída à eficiência operacional, aos custos de desenvolvimento e à viabilidade financeira da transição sustentável. No entanto, os resultados do TOPSIS revelaram que esta mesma dimensão apresenta o desempenho relativo mais baixo, evidenciando uma tensão clara entre a importância estratégica atribuída à sustentabilidade económica e a dificuldade prática em concretizá-la num contexto industrial altamente exigente.

Em contraste, a dimensão ambiental destacou-se como aquela que apresenta o melhor desempenho relativo, sustentada por indicadores diretamente mensuráveis, como a captura de CO₂ e a eficiência associada ao produto e ao processo produtivo. Este resultado é coerente com o posicionamento estratégico da empresa no setor da mobilidade sustentável e confirma que os esforços ambientais são reconhecidos internamente como eficazes e relevantes.

A dimensão social apresentou igualmente um desempenho positivo, ainda que moderado, com particular destaque para a formação e o envolvimento dos colaboradores em ações de sustentabilidade. Contudo, a menor valorização das iniciativas comunitárias externas sugere que a sustentabilidade social é ainda predominantemente encarada numa perspetiva interna, existindo margem para alargar o impacto social da empresa para além dos seus limites organizacionais.

De forma transversal, os resultados evidenciam que a sustentabilidade é percecionada como um fator estratégico, com impacto claro na reputação, inovação e acesso a novos mercados, mas

cujas consolidação é condicionada por desafios económicos, estruturais e organizacionais, nomeadamente ao nível da medição, comunicação interna e integração nos processos de decisão.

7.2 Contributos teóricos e práticos

Do ponto de vista teórico, este estudo contribui para a literatura sobre sustentabilidade empresarial ao demonstrar a aplicabilidade de uma abordagem multicritério integrada, combinando AHP e TOPSIS, num contexto industrial real. O trabalho reforça a utilidade destes métodos na estruturação de problemas complexos, onde coexistem critérios de natureza distinta e julgamentos subjetivos, e evidencia a sua adequação para estudos de sustentabilidade organizacional com dados percecionais.

A construção de um Índice de Sustentabilidade Global, baseado em pesos AHP e coeficientes TOPSIS, constitui igualmente um contributo relevante, ao propor uma formulação matemática clara, normalizada e replicável, que pode ser utilizada para monitorização anual do desempenho sustentável. Esta abordagem permite reduzir a fragmentação interna resultante da análise isolada de múltiplos indicadores frequentemente observados em estudos de sustentabilidade oferecendo uma visão sintética sem perder a riqueza analítica das diferentes dimensões.

Do ponto de vista metodológico, o modelo foi validado internamente através da verificação da consistência das matrizes de comparação par a par no âmbito do método AHP assegurando coerência lógica nos julgamentos efetuados pelos respondentes. A aplicação empírica do modelo ao estudo de caso permitiu igualmente testar a sua operacionalização prática, confirmando a viabilidade do processo de cálculo e a estabilidade estrutural do índice resultante. A integração entre ponderação (AHP) e avaliação de desempenho (TOPSIS) demonstrou-se funcional e coerente com o problema de investigação, reforçando a validade interna do modelo proposto.

Do ponto de vista prático, o modelo desenvolvido apresenta um elevado potencial de aplicação na CaetanoBus e em organizações com características semelhantes. O índice proposto pode funcionar como uma ferramenta de apoio à decisão, permitindo à gestão identificar áreas críticas, priorizar investimentos e avaliar o impacto de estratégias futuras. A possibilidade de calcular o índice de

forma periódica cria condições para uma gestão mais informada e orientada para a melhoria contínua.

Adicionalmente, o estudo fornece uma base estruturada para reforçar a integração da sustentabilidade nos sistemas de controlo de gestão promovendo uma ligação mais clara entre desempenho sustentável e desempenho económico. A identificação das fragilidades relativas da dimensão económica pode apoiar a definição de estratégias que conciliem inovação tecnológica, eficiência produtiva e viabilidade financeira.

Importa, contudo, referir que a validação realizada assume natureza predominantemente interna e contextual. O índice não foi comparado com instrumentos externos de avaliação ESG nem aplicado a múltiplas organizações para efeitos de generalização estatística. Do mesmo modo, não foi conduzida uma análise formal de sensibilidade aos pesos atribuídos, pelo que futuras investigações poderão testar a robustez do modelo face a variações nos parâmetros de ponderação e aplicar o índice em diferentes contextos organizacionais. Estas limitações não comprometem a coerência do modelo proposto mas delimitam o seu âmbito de generalização, posicionando-o como um instrumento aplicado e passível de evolução futura.

7.3 Limitações do estudo e trabalho futuro

Apesar dos contributos apresentados, o estudo apresenta algumas limitações que importa reconhecer. A principal limitação prende-se com o tamanho reduzido da amostra ($n = 8$), o que restringe a generalização estatística dos resultados. No entanto, esta limitação é parcialmente mitigada pelo perfil qualificado dos respondentes, todos eles com conhecimento direto dos processos e práticas da empresa, o que reforça a validade contextual dos julgamentos recolhidos.

Outra limitação relevante está associada à natureza percecional dos dados, uma vez que as avaliações refletem a interpretação e experiência individual dos respondentes. Embora esta abordagem seja adequada para captar julgamentos especializados no âmbito de métodos multicritério como o AHP, não substitui a análise baseada em indicadores operacionais objetivos, como dados energéticos, financeiros ou ambientais medidos ao longo do tempo.

Adicionalmente, o estudo assume um carácter transversal, não permitindo analisar a evolução temporal da sustentabilidade. A ausência de séries históricas limita a capacidade de avaliar tendências, impactos de decisões estratégicas passadas ou a eficácia de medidas implementadas ao longo do tempo.

Do ponto de vista metodológico, importa referir que não foi realizada uma validação externa formal do índice através da comparação com referenciais internacionais de avaliação ESG, nem uma análise de sensibilidade que testasse a robustez do modelo face a variações nos pesos atribuídos pelo método AHP. Embora a consistência interna das matrizes de comparação tenha sido verificada, a estabilidade do índice poderia ser aprofundada mediante testes adicionais de robustez.

Importa igualmente reconhecer que o modelo foi aplicado a um único estudo de caso, o que limita a extrapolação dos resultados para outras organizações. Assim, o índice desenvolvido deve ser interpretado como um instrumento aplicado e contextualizado, cuja generalização requer aplicação futura em diferentes contextos empresariais.

No que respeita ao trabalho futuro, recomenda-se a aplicação do modelo desenvolvido com:

- uma amostra mais alargada e diversificada;
- integração de indicadores quantitativos objetivos;
- realização de análises de sensibilidade aos pesos atribuídos, reforçando a robustez do modelo;
- cálculo periódico do Índice de Sustentabilidade Global, permitindo análises longitudinais;
- extensão do modelo a outras unidades industriais ou empresas do setor, possibilitando análises comparativas e validação externa.

Adicionalmente, futuras investigações poderão explorar a integração deste índice com sistemas de relato de sustentabilidade, nomeadamente no contexto das diretivas europeias e das *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS), reforçando a ligação entre avaliação interna, reporte externo e tomada de decisão estratégica.

7.4 Considerações finais

A crescente complexidade dos desafios associados à sustentabilidade empresarial exige abordagens que ultrapassem a análise fragmentada de indicadores isolados, privilegiando modelos capazes de integrar, de forma coerente e sistemática, múltiplas dimensões de desempenho. Neste contexto, o presente trabalho demonstrou que a aplicação combinada dos métodos AHP e TOPSIS, aliada à construção de um Índice de Sustentabilidade Global, constitui uma abordagem metodologicamente sólida no plano estrutural e operacionalmente relevante para a avaliação da sustentabilidade organizacional.

Os resultados obtidos evidenciam que a sustentabilidade na CaetanoBus não deve ser entendida como um estado estático mas como um processo dinâmico de evolução condicionado por fatores tecnológicos, económicos, organizacionais e humanos. O valor intermédio do índice calculado reflete precisamente essa natureza transitória revelando simultaneamente avanços significativos sobretudo na dimensão ambiental e limitações estruturais, particularmente ao nível da sustentabilidade económica e da integração sistémica dos indicadores nos processos de decisão.

Um dos contributos centrais deste estudo reside na demonstração de que a sustentabilidade pode ser tratada como um objeto de gestão quantificável sem perder a complexidade inerente aos julgamentos humanos e às especificidades do contexto organizacional. Ao transformar perceções qualificadas em métricas estruturadas, o modelo desenvolvido permite reduzir a subjetividade na tomada de decisão, promovendo maior transparência, comparabilidade e consistência ao longo do tempo.

Para além do seu valor analítico, a metodologia proposta apresenta um potencial significativo enquanto ferramenta de aprendizagem organizacional, ao estimular a reflexão interna sobre prioridades, *trade-offs* e impactos reais das estratégias de sustentabilidade. A sua aplicação periódica poderá contribuir para reforçar o alinhamento entre objetivos estratégicos, práticas operacionais e exigências regulatórias, num setor cada vez mais pressionado por metas ambientais ambiciosas e constrangimentos económicos relevantes.

Em síntese, este trabalho confirma que a sustentabilidade, quando adequadamente estruturada e integrada em modelos de apoio à decisão, deixa de ser apenas um imperativo normativo ou reputacional, passando a assumir-se como um elemento estratégico central para a competitividade e resiliência organizacional. O modelo aqui desenvolvido não pretende esgotar a problemática, mas oferece uma base sólida, flexível e evolutiva para futuras aplicações, reforçando a importância de abordagens quantitativas e multicritério na gestão da sustentabilidade em contextos industriais complexos.

Referências Bibliográficas

1. AccountAbility. (2018). AA1000 Accountability Principles Standard (AA1000APS) 2008. Disponível em: <https://www.accountability.org/standards/aa1000aps/>
2. AccountAbility. (2018). AA1000 Series of Standards. Disponível em: <https://www.accountability.org/standards/aa1000-series/>
3. Accountancy Europe. (2021). *Sustainability Reporting: Europe's CSRD*. Recuperado de <https://www.accountancyeurope.eu/publications/sustainability-reporting-europes-csrd/>
4. Adam, J. (2019). ISO 14001:2015 explained. Routledge.
5. Adegbesan, J. A. (2009). On the origins of competitive advantage: Strategic factor markets and heterogeneous resource complementarity. *Academy of Management Review*, 34(3), 463-475.
6. Adner, R., & Zemsky, P. A demand-based perspective on sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 27(3), p. 215-239, 2006. [A Demand-Based Perspective on Sustainable Competitive Advantage on JSTOR](#)
7. Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2004). *Estudo sobre riscos emergentes no setor da construção na União Europeia*. Bilbao: EU-OSHA.
8. Agostinho, A. (2014). Sustentabilidade empresarial: Uma análise das consequências na estrutura de custos [Master's thesis, ISG, Escola de Gestão]. Lisboa. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9419/1/Ana%20Agostinho%20-%20Tese.pdf>
9. Ahi, P., & Searcy, C. (2015). An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 86, 360–377. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.005>
10. Alvarez, P. A., Ishizaka, A., & Martínez, L. (2021). Multiple-criteria decision-making sorting methods: A survey. *Expert Systems with Applications*, 183, 115368. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115368>
11. APCER – Associação Portuguesa de Certificação. (2024, 21 março). *Certificado do Sistema de Gestão Ambiental da CaetanoBus – Fabricação de Carroçarias, S.A. (NP EN ISO 14001:2015)* [Certificado]. Disponível em: https://caetanobus.pt/wp-content/uploads/2022/03/2024-03-21-a-2027-08-28_APCER_14001_2015.pdf

12. APCER – Associação Portuguesa de Certificação. (2024, 21 março). *Certificado do Sistema de Gestão da Qualidade da CaetanoBus – Fabricação de Carroçarias, S.A. (NP EN ISO 9001:2015)* [Certificado]. Disponível em: <https://caetanobus.pt/wp-content/uploads/2022/02/Sistema-Gestao-de-Qualidade-CaetanoBus-1.pdf>
13. B Lab. (2024). *B Corp Certification*. Disponível em <https://bcorporation.net>
14. B Lab. (2024). *B Impact Assessment*. Disponível em <https://bimpactassessment.net>
15. Babbie, E. (2010). *The Practice of Social Research*, 12a ed. California, Wadsworth Cengage Learning.
16. Baker, K. (2023, junho 15). Understanding environmental impact indicators. Environmental Insights. <https://www.environmentalinsights.com/impact-indicators>
17. BARNEY, Jay - Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*. 17:1 (1991) 99-120
18. Barton, D. (2011). Capitalism for the long term. *Harvard Business Review*.
19. Baumuller, J., & Sopp, K. (2021). Double materiality and the shift from non-financial to European sustainability reporting: Review, outlook, and implications. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(1), 8-28.
20. Bebbington, J., & Unerman, J. (2018). *Sustainability accounting and accountability*. Routledge.
21. Becker, N. M., & Radovich, A. T. T. (Eds.). (2011). *ISO 26000: A standard for social responsibility*. Springer.
22. Benitez, J., & Kogan, N. (2004). A review of multi-criteria decision making models for sustainability. *Environmental Modelling & Software*, 19(7), 673-691.
23. Bennett, J., & Martin, A. (2019). Climate risk and the TCFD: An overview for investors. ClimateWise. <https://www.ceres.org/resources/reports/climate-risk-and-tcf-overview-investors>
24. Blyler, M., & Coff, R. W. (2003). Dynamic capabilities, social capital, and rent appropriation: Ties that split pies. *Strategic Management Journal*, 24(7), 677-686.
25. Bockstette, V., & Stamp, M. (2011). *Creating shared value: A how-to guide for the new corporate (r)evolution*. FSG - Foundation Strategy Group. <http://www.fsg.org/tabid/191/ArticleId/351/Default.aspx?srpush=true>

26. Bottani, E., Gentilotti, M. C., & Rinaldi, M. (2017). A Fuzzy Logic-Based Tool for the Assessment of Corporate Sustainability: A Case Study in the Food Machinery Industry. *Sustainability*, 9(4), 583. <https://doi.org/10.3390/su9040583>
27. Bowman, C., & Ambrosini, V. (2000). Value creation versus value capture: Towards a coherent definition of value in strategy. *British Journal of Management*, 11(1), 1-15.
28. Brans, J. P., & Mareschal, B. (2005). PROMETHEE methods. In J. Figueira, S. Greco, & M. Ehrgott (Eds.), *Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys* (pp. 163–186). Springer.
29. Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). A preference ranking organisation method: The PROMETHEE method for multiple criteria decision-making. *Management Science*, 31(6), 647–656. <https://doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647>
30. Branson, R. (2014). *The Virgin way: Everything I know about leadership*. Virgin Books.
31. Brint, A., Genovese, A., Piccolo, C., & Taboada-Perez, G. J. (2021). Reducing data requirements when selecting key performance indicators for supply chain management: The case of a multinational automotive component manufacturer. *International Journal of Production Economics*, 233, 107967. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107967>
32. Brown, T. (2021). *Corporate environmental management: Strategies and benefits*. Green Books.
33. Brown, T. R., & Green, P. (2021). *Case studies in corporate responsibility: Implementing the UN Global Compact principles*. Oxford University Press.
34. Brundtland, G. H. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
35. Bureau Veritas. (2023). SA 8000 certification process. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.bureauveritas.com>
36. CaetanoBus – Indústria de Carroçarias, S.A. (2022). *Sistema de gestão integrado: Qualidade e ambiente*[Documento institucional].
37. CaetanoBus. (2023, 11 outubro). *CaetanoBus leads the European hydrogen bus market in the first half of 2023 and is presenting in Brussels the newest generation of H2.CityGold*. Recuperado de <https://caetanobus.pt/en/caetanobus-leads-the-european-hydrogen-bus-market-in-the-first-half-of-2023-and-is-presenting-in-brussels-the-newest-generation-of-h2-citygold>
38. CaetanoBus. (2025, 8 outubro). *CaetanoBus apresenta a Nova Geração de Autocarros Urbanos a Zero Emissões e Serviços Integrados de Mobilidade na Busworld 2025*.

Recuperado de <https://caetanobus.pt/caetanobus-apresenta-a-nova-geracao-de-autocarros-urbanos-a-zero-emissoes/>

39. CaetanoBus. (s.d.). *Projeto CobusLightWeight*. Recuperado em 3 de fevereiro de 2026, de <https://caetanobus.pt/fundos-europeus/cobuslightweight/>
40. CaetanoBus. (s.d.). *Responsabilidade social e sustentabilidade*. Recuperado em 3 de fevereiro de 2026, de <https://caetanobus.pt/responsabilidade-social-e-sustentabilidade/>
41. Carbon Disclosure Project. (2023). *Annual report*. Retrieved from <https://www.cdp.net/en/reports>
42. Carbon Disclosure Project. (2023). *CDP climate change questionnaire*. Retrieved from <https://www.cdp.net/en/guidance>
43. Carlucci, D. (2010). Evaluating and selecting key performance indicators: An ANP-based model. *Measuring Business Excellence*, 14(2), 66–76. <https://doi.org/10.1108/13683041011047876>
44. Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39–48. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G)
45. Chandra, D., & Kumar, D. (2018). Two-way assessment of key performance indicators to vaccine supply chain system in India. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1), 194–230. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2018-0078>
46. Chatain, O. (2011). Value creation, competition, and performance in buyer-supplier relationships. *Strategic Management Journal*, 32(1), 76-102.
47. Chorfi, Z., Berrado, A., & Benabbou, L. (2015). Selection of Key Performance Indicators for Supply Chain monitoring using MCDA. 2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA), 1–6. <https://doi.org/10.1109/SITA.2015.7358395>
48. Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
49. Clark, S. (2024). *Environmental impact assessments and management systems*. EcoPress.

50. Coff, R. W. (1999). When competitive advantage doesn't lead to performance: The resource-based view and stakeholder bargaining power. *Organization Science*, 10(2), 119-133.
51. Coff, R. W. (2010). The coevolution of rent appropriation and capability development. *Strategic Management Journal*, 31(7), 711-733.
52. Collins, J., & Martin, K. (2021). *The SDGs and sustainable development: Strategies for a better world*. Cambridge University Press.
53. COMISSÃO Europeia - Espírito Empresarial Responsável: um conjunto de boas práticas de pequenas e médias empresas na Europa [em linha]. (2004) [consult. 31 Out. 2014]. Disponível em: <http://europa.eu.int/comm/enterprise/csr/index.htm>
54. Comissão Europeia. (2001). *Livro Verde: Promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas*. Bruxelas: COM.
55. Comissão Europeia. (2011). *Socio-economic costs of accidents at work and work-related ill health*. Luxemburgo: Social Europe.
56. Comissão Europeia. (n.d.). *Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)*. Retrieved from https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
57. Comissão Europeia. (n.d.). *EU Taxonomy for Sustainable Activities*. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en
58. Comissão Europeia. (n.d.). *Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)*. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/law/sustainable-finance-disclosure-regulation_en
59. Creswell, J. W. (2014). *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. Penso Editora.
60. Cristea, C., & Cristea, M. (2021). KPIs for Operational Performance Assessment in Flexible Packaging Industry. *Sustainability*, 13(6), 3498. <https://doi.org/10.3390/su13063498>
61. Crook, T. R., et al. (2008). Strategic resources and performance: A meta-analysis. *Strategic Management Journal*, 29(11), 1141-1154.
62. Daly, H. (1977). *Steady-state economics*. Island Press.

63. Davis, N. E. (2021). Social equity and inclusion in urban planning (Tese de doutorado, Universidade de Harvard). Harvard Repository.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14010236>
64. Deloitte. (2021). Reporting of non-financial information. Retrieved from:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/audit/DTBE-reporting-of-non-financial-info.pdf>
65. Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The SAGE handbook of qualitative research* (4th ed.). SAGE Publications.
66. Dias, T. (2015). A sustentabilidade empresarial como estratégia para a criação de valor [Master's thesis, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa]. Lisboa.
https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/6526/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Tiago_Dias..pdf
67. Doe, J. (2022). The EMAS certification process explained. *Journal of Environmental Standards*, 10(2), 45-60.
68. Doe, J. R. (2019). Social impacts of environmental policies. T. Green & S. Blue (Eds.), *Sustainability and society* (pp. 45-67). Eco Press.
69. Domínguez, E., Pérez, B., Rubio, Á. L., & Zapata, M. A. (2019). A taxonomy for key performance indicators management. *Computer Standards & Interfaces*, 64, 24–40.
<https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.12.001>
70. Drucker, P. F. (1966). *The effective executive*. Harper & Row.
71. Dylick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130-141.
72. Eccles, R. G., & Krzus, M. P. (2010). *One report: Integrated reporting for a sustainable strategy*. John Wiley & Sons.
73. Eccles, R. G., Perkins, K. M., & Serafeim, G. (2012). How to become a sustainable company. *MIT Sloan Management Review*, 34(2).
74. Eccles, R.G., & Krzus, M.P. (2018). *The Nordic Model: An Analysis of Leading Practices in Corporate Sustainability Reporting*. Springer.
75. EFRAG. (2021). *Proposals for a relevant and dynamic EU sustainability reporting standard-setting*.

76. Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.
77. Elkington, J. (1999). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.
78. Environmental Resources Management. (2022). SA 8000: Certification and implementation support. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.erm.com>
79. Erol, I., Sencer, S., & Sari, R. (2011). A new fuzzy multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain. *Ecological Economics*, 70(6), 1088–1100. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.01.001>
80. European Commission. (2019). *Towards a sustainable Europe by 2030* (Reflection Paper). Disponível em: https://commission.europa.eu/system/files/2019-02/rp_sustainable_europe_30-01_en_web.pdf
81. European Commission. (2024). Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) overview. Retrieved from [URL]
82. European Commission. (s.d.). Entrepreneurship and small and medium-sized enterprises (SMEs). Retrieved from: https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes_en
83. European Environment Agency. (2022). Air quality in Europe – 2022 report. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>
84. European Environment Agency. (2022). Air quality in Europe – 2022 report. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>
85. European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG). (n.d.). *European Sustainability Reporting Standards (ESRS)*. Recuperado de <https://www.efrag.org/Activities/2105191406364218/European-sustainability-reporting-standards-ESRS>
86. Facin, M. A. (2002). Meio ambiente e direitos humanos. Retrieved from <http://jus.com.br/artigos/3463/meio-ambiente-e-direitos-humanos>
87. Falle, S., Rauter, R., Engert, S., & Baumgartner, R. J. (2016). Sustainability Management with the Sustainability Balanced Scorecard in SMEs: Findings from an Austrian Case Study. *Sustainability*, 8(6), 545. <https://doi.org/10.3390/su8060545>

88. Financial Stability Board (FSB). (2020). The implementation of the recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures: Final report. Financial Stability Board. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P291020.pdf>
89. Fitzgerald, R., & Weitzman, M. (2022). Corporate environmental reporting and the role of CDP. *Journal of Environmental Management*, 295, 113095. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113095>
90. Fórum Econômico Mundial. (n.d.). Relatórios integrados ajudam a construir a confiança com os consumidores e as comunidades. Retrieved from [URL]
91. GALLOPÍN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. *Environmental modelling & assessment*. 1: 101-117, 1996.
92. Global Reporting Initiative (GRI). (2016). Consolidated set of GRI sustainability reporting standards 2016. Global Reporting Initiative. Retrieved from GRI Standards
93. Global Reporting Initiative. (2022). *GRI Standards*. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/standards/>
94. Global Reporting Initiative. (2023). *GRI Universal Standards*. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/standards/universal-standards/>
95. Global Reporting Initiative. (n.d.). Os investidores estão cada vez mais a solicitar informações integradas. Retrieved from [URL]
96. Gray, R., Owen, D., & Adams, C. (2014). Social and environmental accounting and accountability. Routledge.
97. Green, M., & Taylor, P. (2022). Developing an effective environmental management system. Environmental Publications.
98. Grewal, J., & Serafeim, G. (2021). "Data-driven Sustainability: The Case of SASB Standards." *Harvard Business Review*.
99. Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., & Noble, I. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495, 305-307. <https://doi.org/10.1038/495305a>

100. Grupo Salvador Caetano. (s.d.). *Informação financeira (Indicadores)*. Recuperado em 3 de fevereiro de 2026, de <https://salvadorcaetano.pt/indicadores/informacao-financeira/>
101. Hanaoka, S., & Kunadhamraks, P. (2009). Multiple criteria and fuzzy based evaluation of logistics performance for intermodal transportation. *Journal of Advanced Transportation*, 43(2), 123–153. <https://doi.org/10.1002/atr.5670430204>
102. Harrison, J. S., Bosse, D. A., & Phillips, R. A. (2010). Managing for stakeholders, stakeholder utility functions, and competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 31(1), 58-74.
103. Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, L. H. (1999). *Natural capitalism: Creating the next industrial revolution*. Little, Brown and Company.
104. Houghton, T. (2012). *The new ISO 26000: A practical guide for social responsibility*. Gower Publishing.
105. Hsu, A., & et al. (2021). The role of the TCFD in climate-related financial disclosure. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20430795.2021.1922957>
106. Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag.
107. IFRS Foundation. (n.d.). "International Sustainability Standards Board (ISSB)." IFRS Website.
108. IFRS. (2022). IFRS Foundation completes consolidation with Value Reporting Foundation. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/08/ifrs-foundationcompletes-consolidation-with-value-reporting-foundation/>
109. IFRS. (n.d.). Value Reporting Foundation. Retrieved from <https://www.ifrs.org/sustainability/value-reporting-foundation/>
110. IIRC. (2021). The International < IR > Framework. Retrieved from <https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/01/InternationalIntegratedReportingFramework.pdf>

111. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate change 2021: The physical science basis. Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
112. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate change 2021: The physical science basis. Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
113. International Capital Market Association. (2021). *Green bond principles 2021*. Retrieved from <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles/>
114. International Capital Market Association. (2023). *Green bond principles: Annual impact report 2023*. Retrieved from <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/annual-impact-report/>
115. International Energy Agency. (2023). World energy outlook 2023. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
116. International Financial Reporting Standards. (n.d.). Convergência das normas IFRS com as normas de sustentabilidade. Retrieved from [URL]
117. International Labour Organization. (2023). Labour market information. Retrieved from <https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang--en/index.htm>
118. International Monetary Fund. (2023). Fiscal monitor: Fiscal policies for sustainable and inclusive growth. International Monetary Fund. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/FM>
119. International Organization for Standardization. (2010). ISO 26000: Guidance on social responsibility. <https://www.iso.org/standard/42546.html>
120. International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015 - Environmental management systems - Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization.
121. International Organization for Standardization. (2015a). *ISO 14001:2015 — Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. ISO.
122. International Organization for Standardization. (2015b). *ISO 9001:2015 — Quality management systems — Requirements*. ISO.

123. ISO. (2010). ISO 26000:2010 - Guidance on social responsibility. International Organization for Standardization.
124. Jackson, T. (2009). **Prosperity without growth: Economics for a finite planet**. Routledge.
125. Janet, P. (2021). ISO 14001:2015 internal auditor guide. Routledge.
126. Jansson, Å., & Lindhjem, H. (2010). Sustainability indicators: Concepts and applications. *Ecological Economics*, 69(7), 1426-1431.
127. Jenkins, H. (2009). A critique of the AA1000 standard for stakeholder engagement. *International Journal of Business and Social Science*, 3(14), 1-8.
128. Jenkins, H. (2009). A critique of the AA1000 standard for stakeholder engagement. *International Journal of Business and Social Science*, 3(14), 1-8.
129. John, H. (2022). Implementing environmental management systems: The ISO 14001:2015 approach. Springer.
130. Johnson, A. (2023). Auditing for environmental compliance. *Journal of Environmental Management*, 15(3), 78-90.
131. Johnson, L. M., & Brown, R. T. (2021). Assessing social indicators: A comprehensive review. *Journal of Social Research*, 35(2), 123-145. <https://doi.org/10.1037/sr.0000123>
132. Johnson, M. A. (2022). The impact of the UN Global Compact on corporate sustainability: An overview. *Journal of Corporate Responsibility and Sustainability*, 15(4), 78-92. <https://doi.org/10.1080/12345678.2022.1234567>
133. Jones, K. (2022). Certification and validation processes in environmental management. Compliance Press.
134. Kaganski, S., Majak, J., & Karjust, K. (2018). Fuzzy AHP as a tool for prioritization of key performance indicators. *Procedia CIRP*, 72, 1227–1232. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.097>
135. Kanji, G. K., & Chopra, P. K. (2010). Corporate social responsibility in a global economy. *Total Quality Management*, 21*(2), 119-143.
136. Kerzner, H. (2017). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. John Wiley & Sons.

137. Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2004). Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant. Harvard Business Review Press.
138. Klein, N. (2014). *This changes everything: Capitalism vs. the climate*. Simon & Schuster.
139. Kotsantonis, S., & Serafeim, G. (2019). "The Role of ESG in Corporate Financial Performance." *Journal of Applied Corporate Finance*, 31(2), 53-62.
140. KPMG International. (2022). Survey of Sustainability Reporting 2022.
141. KPMG. (2020). The KPMG survey of corporate responsibility reporting. Disponível em: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/11/the-kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2020.html>
142. KPMG. (2020). The time has come: The KPMG survey of sustainability reporting 2020. KPMG International. Retrieved from <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/11/the-time-has-come.html>
143. Krajnc, D., & Glavič, P. (2005). How to compare companies on relevant dimensions of sustainability. *Ecological Economics*, 55(4), 551–563. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.011>
144. LEPAK, D. P; SMITH, K. G; TAYLOR, M. S. Value creation and value capture: a multilevel perspective. *Academy of Management Review*, v. 32, n. 1, p. 180-194, 2007.
145. LIPPMAN, S. A; RUMELT, R. P. A bargaining perspective on resource advantage. *Strategic Management Journal*, v. 24, n.11 p.1069-1086, 2003.
146. Lu, M.-T., Hsu, C.-C., Liou, J. J. H., & Lo, H.-W. (2018). A hybrid MCDM and sustainabilitybalanced scorecard model to establish sustainable performance evaluation for international airports. *Journal of Air Transport Management*, 71, 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.05.008>
147. LUO, Xueming; BHATTACHARYA, C.B. - Corporate Social Responsibility, Customer Satisfaction, and Market Value. *American Marketing Association*. ISSN: 0022-2429. (2006)
148. Machado, P. A. L. (1992). *Direito Ambiental Brasileiro*. 4ª edição. São Paulo: Malheiros Editores Ltda.

149. Masum, M., Hasan, M., Miraz, M., Tuhin, K., & Chowdhury, A. (2020). Factors Affecting the Sustainability Reporting, Evidence from Bangladesh. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 8323-8338.
150. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
151. MCQUEEN, D.; NOAK, H. Health Promotion Indicators: Current Status, issues and problems. *Health promotion*, 3 117-125, 1988.
152. Meier, H., Lagemann, H., Morlock, F., & Rathmann, C. (2013). Key Performance Indicators for Assessing the Planning and Delivery of Industrial Services. *Procedia CIRP*, 11, 99–104. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.07.056>
153. Michelin, G., & Parbonetti, A. (2010). The effect of corporate governance on sustainability. *Journal of Management and Governance*, 16, 477-509.
154. Miller, J. (2023). Maintaining environmental standards: Post-certification practices. *Green Insights*.
155. Mintzberg, H. (1998). *Strategy safari: A guided tour through the wilds of strategic management*. Free Press.
156. Moffatt, S., & O'Neill, D. (2002). A new framework for measuring sustainability. *Ecological Economics*, 41(2), 167-186.
157. Moneva, J. M., Archel, P., & Correa, C. (2006). GRI and the camouflaging of corporate unsustainability. *Accounting Forum*, 30(2), 121–137.
158. Munda, G. (2008). *Social multi-criteria evaluation for a sustainable economy*. Springer.
159. NEWBERT, S. L. (2008) Value, rareness, competitive advantage, and performance: a conceptual-level empirical investigation of the resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, v. 29, n. 7, p. 745-768.
160. OECD. Organization for economic cooperation and development: Core set of indicators for Environmental performance reviews; syntesis report by the group on the state of the environment. Paris: OECD, 1993.
161. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). OECD science, technology and industry scoreboard 2021. OECD Publishing. Retrieved from

https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard_20725370

162. Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. State University of New York Press.
163. Owen, D., & Swift, T. (2001). Corporate social responsibility and accountability: Perspectives and practices. *Accounting Forum*, 25(1), 1-17.
164. Parmenter, D. (2019). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs* (4th ed.). John Wiley & Sons.
165. Patel, A. R., & Kumar, S. (2022). The role of Green Bond Principles in enhancing market integrity: A review and analysis. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 17(2), 145-162. <https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2056789>
166. Patricia, T. P. (2020). *ISO 14001:2015 - Environmental management systems: A complete guide to implementation and compliance*. Wiley.
167. Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). SAGE Publications.
168. Perello-Marin, M. R., Rodríguez-Rodríguez, R., & Alfaro-Saiz, J.-J. (2022). Analysing GRI reports for the disclosure of SDG contribution in European car manufacturers. *Technological Forecasting & Social Change*, 181.
169. Pinto, M. (2023). *Proposta de modelo de relato de sustentabilidade para as Pequenas e Médias Empresas (PME) no enquadramento português*. Dissertação de tese de mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Faculdade de economia do Porto. Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/151255/2/635327.pdf>
170. Polman, P., & Winston, A. (2021). *Net positive: How courageous companies thrive by giving more than they take*. Harvard Business Review Press.
171. PORTER, M. E; VAN DER, Linde. C. - Toward a new conception of the environment - competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*. 9 (1995). 97-118
172. Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
173. Porter, M. E. (1996). What is strategy?.

174. Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1-2), 62-77.
175. PRIEM, R. L. A consumer perspective on value creation. *Academy of Management Review*, v. 32, n. 1, p. 219-235, 2007.
176. Principles for Responsible Investment. (2023). *PRI Annual Report 2023*. Retrieved from <https://www.unpri.org/report>
177. Principles for Responsible Investment. (n.d.). *The six principles*. Retrieved from <https://www.unpri.org/principles>
178. RAINEY, David L. - Sustainable Business Development: Inventing the Future Through Strategy, Innovation, and Leadership, Cambridge University Press (2006)
179. RASOOL, S.; SHOAB, S.; CHAUDHRY, A.; ZAFAR, DR. F. 2013 - Corporate Social Responsibility, Business Sustainability, Leadership and Financial Gain. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 4:12 (2013) 559-566 ISSN 2229-5518
180. Ravelomanantsoa, M. S., Ducq, Y., & Vallespir, B. (2019). A state of the art and comparison of approaches for performance measurement systems definition and design. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 5026–5046. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1506178>
181. Raworth, K. (2017). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea Green Publishing.
182. Reddy, K. J. M., Rao, A. N., & L, Krishnanand. (2019). A review on supply chain performance measurement systems. *Procedia Manufacturing*, 30, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.007>
183. Renzi, C., Leali, F., & Di Angelo, L. (2017). A review on decision-making methods in engineering design for the automotive industry. *Journal of Engineering Design*, 28(2), 118–143. <https://doi.org/10.1080/09544828.2016.1274720>
184. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 3(3). Silva, J. A. (1997). *Direito Ambiental Constitucional*. (2ª ed.). São Paulo: Malheiros.
185. Richard, M. (2018). *A practical guide to ISO 14001:2015*. Routledge.

186. Roy, B. (1968). Classement et choix en présence de points de vue multiples (La méthode ELECTRE). *Revue Française d'Informatique et de Recherche Opérationnelle*, 2(8), 57–75.
187. Roy, B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and Decision*, 31, 49–73.
188. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.
189. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
190. Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management*. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
191. Sachs, J. D. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.
192. Santos, M. J. N.; SILVA, J. L. A, SAMPAIO, J. J., HENRIQUES, P. L.; EUSÉBIO, C. - Desenvolvimento sustentável e responsabilidade empresarial. Oeiras: Celta Editora. (2005)
193. SASB (Sustainability Accounting Standards Board). (n.d.). "SASB Standards Overview." SASB Website.
194. SASB (Sustainability Accounting Standards Board). (n.d.). "The Conceptual Framework for Sustainability Reporting." SASB Website.
195. Searcy, C. (2012). Corporate sustainability performance measurement systems: A review and research agenda. *Journal of Business Ethics*, 107(3), 239–253.
196. Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
197. Serafeim, G. (2015). *The financial impact of corporate sustainability: What research tells us*. Harvard Business School Working Paper.
198. SGS. (2023). SA 8000 certification services. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.sgs.com>
199. Silva, J. O. D., Rocha, I., Wienhage, P., & Rausch, R. B. (2009). Gestão ambiental: uma análise da evidenciação das empresas que compõem o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).
200. Silvestre, W. J., & Fonseca, A. (2020). Integrative Sustainable Intelligence: A holistic model to integrate corporate sustainability strategies. *Corporate Social*

- Responsibility and Environmental Management, 27(4), 1578–1590.
<https://doi.org/10.1002/csr.1906>
201. Singh, S., Olugu, E. U., & Fallahpour, A. (2014). Fuzzy-based sustainable manufacturing assessment model for SMEs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16(5), 847–860. <https://doi.org/10.1007/s10098-013-0676-5>
 202. Smith, J. A. (2020). *Environmental indicators and sustainability*. Green Publishing.
 203. Smith, J. D., & Brown, L. K. (2022). The impact of UNRISD research on social policy reform. *Journal of Development Studies*, 58(3), 245-267.
<https://doi.org/10.1080/00220388.2022.1234567>
 204. Smith, J. D., & Ertugrul, M. M. (2013). *Corporate social responsibility: A guide to ISO 26000*. Wiley.
 205. Smith, R., & Johnson, E. (2023). The role of EMAS in environmental sustainability. *International Journal of Sustainability*, 8(1), 22-34.
 206. Smith, R., & Thompson, L. (2021). *Corporate social responsibility and global frameworks*. Green Earth Publishers.
 207. Social Accountability International. (n.d.). SA 8000 standard. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.sa-intl.org>
 208. Sousa, M., Almeida, M. F., & Calili, R. (2021). Multiple Criteria Decision Making for the Achievement of the UN Sustainable Development Goals: A Systematic Literature Review and a Research Agenda. *Sustainability*, 13(8), 4129.
<https://doi.org/10.3390/su13084129>
 209. Sullivan, R., & Mackenzie, C. (2018). *Responsible Investment: Guide to ESG Data and Disclosure*. Routledge.
 210. Sustainable Bus. (2025, 12 janeiro). *CaetanoBus has delivered EMT Madrid's first 10 electric hydrogen-powered buses*. *Sustainable Bus*. Recuperado de <https://www.sustainable-bus.com/fuel-cell-bus/caetanobus-hydrogen-emt-madrid-delivery/>
 211. Sustainable Bus. (2025, 24 junho). *Our interview with CaetanoBus CCO Nuno Lago de Carvalho*. *Sustainable Bus*. Recuperado de <https://www.sustainable-bus.com/interviews/our-interview-with-caetanobus-cco-nuno-lago-de-carvalho/>

212. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2017). Final report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Financial Stability Board. https://www.fsb.org/wp-content/uploads/TCFD_FINAL_REPORT_2017.pdf
213. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2020). Status report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Financial Stability Board. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P191020-2.pdf>
214. The Nature Conservancy. (2020). Biodiversity metrics and monitoring: A practical guide. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/biodiversity-metrics-and-monitoring/>
215. Thompson, M., & Bell, R. (2021). *Green bonds and sustainable finance: Principles and practices*. Springer.
216. Torabizadeh, M., Yusof, N. M., Ma'aram, A., & Shaharoun, A. M. (2020). Identifying sustainable warehouse management system indicators and proposing new weighting method. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119190. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119190>
217. Toyota Caetano Portugal, S.A. (2024). *Annual Report 2023* (PDF version of the financial statements). Disponível em: https://toyotacaetano.pt/wp-content/uploads/sites/24/2024/06/2024_05_31-FINAL-RC-2023_ING2.pdf
218. Toyota Caetano Portugal, S.A. (2025). *Annual Report 2024*. <https://toyotacaetano.pt/wp-content/uploads/sites/24/2025/06/RC-2024-ingles.pdf>
219. Toyota Caetano Portugal. (2024). *Relatório de Sustentabilidade 2023*. <https://toyotacaetano.pt/wp-content/themes/tcap/pdf/relatorio-sustentabilidade-2023-ToyotaCaetanoPortugal.pdf>
220. Toyota Motor Corporation. (2023). *Sustainability Data Book 2023*. Disponível em: https://global.toyota/pages/global_toyota/sustainability/report/sdb/sdb23_en.pdf
221. Toyota Motor Corporation. (2024). *Toyota Environmental Challenge 2050: Progress review (FY2024) in Sustainability Data Book 2024* (Updated in January 2025). Disponível em: https://global.toyota/pages/global_toyota/sustainability/report/sdb/sdb24_en.pdf

222. Toyota Motor Europe. (2020, 17 dezembro). *TME reinforces strategic alliance with CaetanoBus and Finlog*. *Toyota Europe News*. Recuperado de <https://www.toyota-europe.com/news/2020/tme-strengthens-strategic-alliance-with-caetanobus-and-finlog>
223. Toyota Motor Europe. (2022). *Sustainability (Europe)* [Página institucional]. <https://www.toyota-europe.com/sustainability>
224. TUNSTALL, D. Developing and using indicators of sustainable development in africa: na overview. (Draft paper). Prepared for the Network for Environment and Sustainable Development in Africa (NESDA). Thematic Workshop on Indicators of Sustainable Development, Banjul, The Gambia, May 16-18, 1994.
225. U.S. Environmental Protection Agency. (2023). Waste management and disposal. <https://www.epa.gov/waste>
226. United Nations Global Compact. (2023). Global Compact Progress Report 2023. <https://www.unglobalcompact.org/library/56789>
227. United Nations Global Compact. (n.d.). Sustainable development goals. Retrieved from <https://www.unglobalcompact.org/sdgs>
228. United Nations Global Compact. (n.d.). The ten principles of the UN Global Compact. <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>
229. United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>
230. United Nations. (2022). *Annual report on global development*. United Nations Publications. <https://www.un.org/en/global-development-report-2022>
231. United Nations. (2023). Sustainable development goals report 2023. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023>
232. UNRISD. (2022). Authentic Sustainability Assessment: A User Manual for the Sustainable Development Performance Indicators.
233. UNRISD. (2023). *Globalization and social policy: Implications for sustainable development*. Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social. <https://www.unrisd.org/globalization-social-policy-2023>
234. UNRISD. (n.d.). *Home*. Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.unrisd.org/>

235. Vansnick, J. C. (1990). Measurement theory and decision aid. In *Readings in multiple criteria decision aid* (pp. 81-100). Springer Berlin Heidelberg.
236. VASCONCELOS, F. C; BRITO, L. A. L. Vantagem competitiva: o construto e a métrica. *Revista de Administração de Empresas*, v. 44, n. 2, p. 70-82, 2004.
237. Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56–66.
238. Veleva, V. (2021). The role of entrepreneurs in advancing sustainable lifestyles: A research framework and empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124658. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124658>
239. Vellani, C. L., & Ribeiro, M. D. S. (2009). Sustentabilidade e contabilidade. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 6(11), 187-206.
240. Vogel, D. (2005). *The market for virtue: The potential and limits of corporate social responsibility*. Brookings Institution Press.
241. Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). *How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study*. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
242. WERTHER; CHANDLER - Strategic Corporate Social Responsibility. Stakeholders in a Global Environment. 2 (2011) 3-23
243. WHEELER, David; COLBERT, Barry; FREEMAN, R. Edward - Focusing on Value: Reconciling Corporate Social Responsibility, Sustainability and a Stakeholder Approach in a Network World. *Journal of General Management*. 28:3 (2003) 1-28
244. White, R. A., & Green, L. B. (2022). The impact of the Sustainable Development Goals on global development: An analysis of progress and challenges. *Global Development Review*, 19(3), 150-165. <https://doi.org/10.1080/12345678.2022.1234567>
245. WIGGINS, R. R; RUEFLI, T. W. Sustained competitive advantage: temporal dynamics and the incidence and persistence of superior economic performance. *Organization Science*, v.13, n. 1, p. 81-105, 2002.
246. Williams, C., & Lee, M. (2023). Transparency and public reporting in environmental management. *EcoReport*.

247. Winston, A. (2014). *The big pivot: Radically practical strategies for a hotter, scarcer, and more open world*. Harvard Business Review Press.
248. World Bank. (2022). Global income distribution database. Retrieved from https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/ineq.pdf
249. World Bank. (2023). World development indicators. Retrieved from https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/GDP.pdf
250. World Economic Forum. (2023). Global resilience report. World Economic Forum. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/global-resilience-report-2023>
251. World Health Organization. (2022). Global health statistics 2022. WHO. <https://www.who.int/publications/global-health-statistics-2022>
252. World Resources Institute. (2020). Aqueduct water risk atlas. Retrieved from <https://www.wri.org/aqueduct>
253. World Wildlife Fund. (2022). Living planet report 2022. Retrieved from <https://www.worldwildlife.org/publications/living-planet-report-2022>
254. Yoon, K. P., & Hwang, C. L. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. Sage Publications.
255. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
256. ZWETSLOOT, Gerard I.J.M. - Corporate Social Responsibility and Safety and Health at Work: Global Perspectives, Local Practices. Working on Safety Conference. (2010)

Apêndice

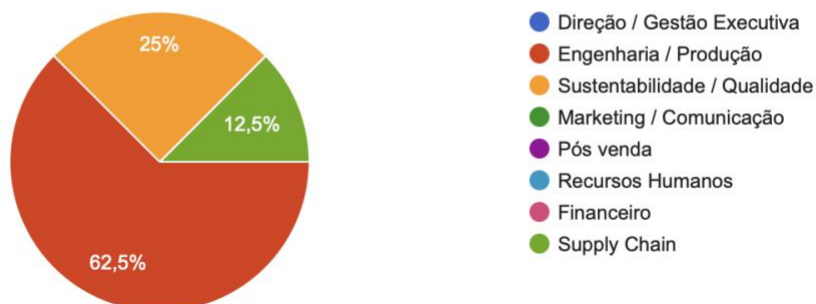
A. Resultados dos Questionários

Bloco 1 - Caracterização do respondente

 Copiar gráfico

Departamento atual:

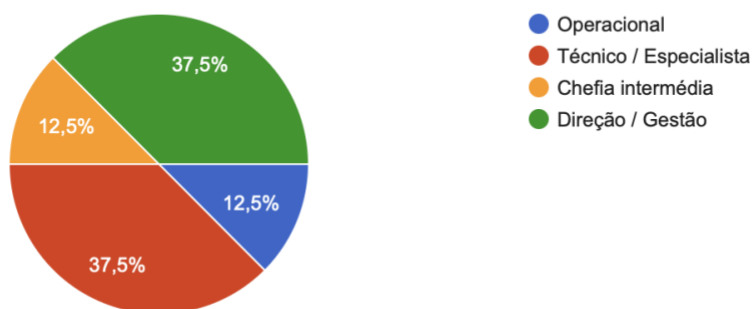
8 respostas



Nível de função na organização:

8 respostas

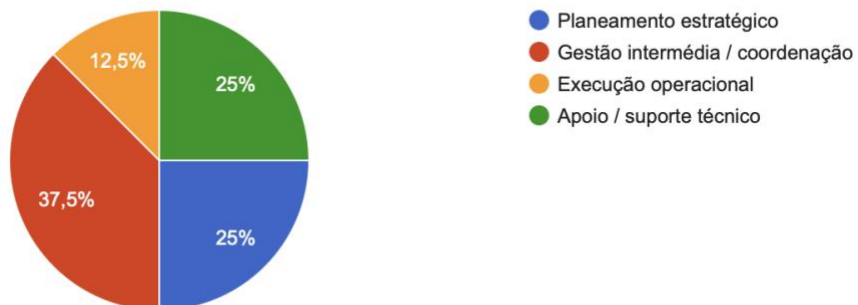
 Copiar gráfico



A sua função está maioritariamente associada a:

8 respostas

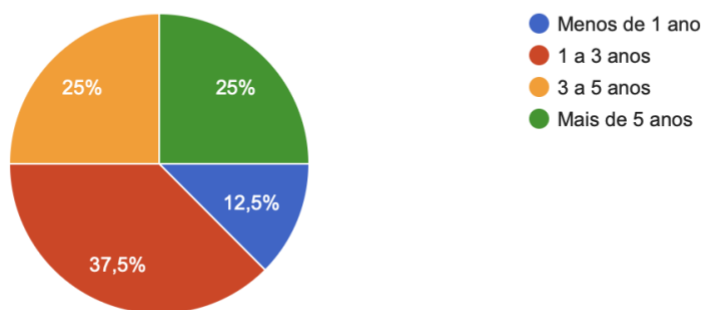
 Copiar gráfico



Tempo na empresa:

8 respostas

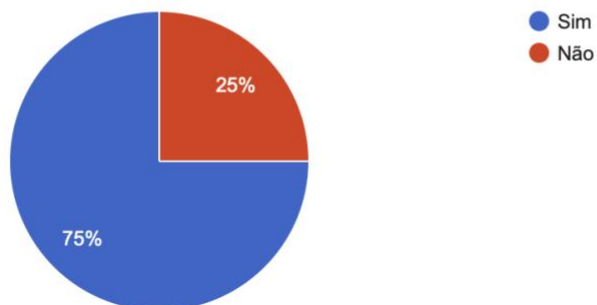
 Copiar gráfico



Tem envolvimento direto com projetos ou decisões relacionadas à sustentabilidade?

8 respostas

 Copiar gráfico



De que forma a sustentabilidade está integrada na estratégia global da CaetanoBus?

 Copiar gráfico

8 respostas



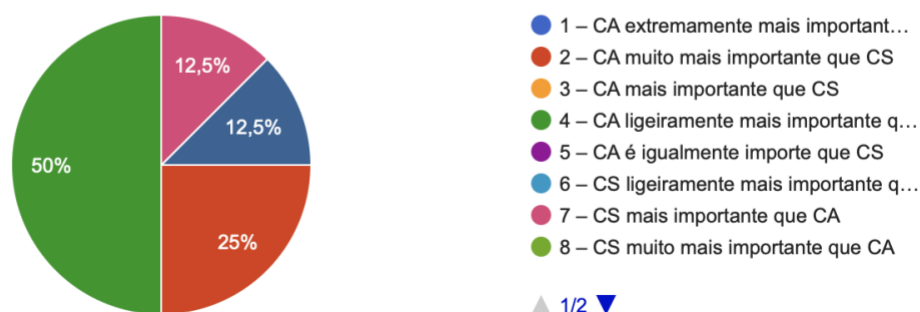
Bloco 2 - AHP Importância relativa dos critérios

 Copiar gráfico

Nas perguntas seguintes, indique qual dos dois critérios considera mais importante para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus independentemente do desempenho atual da empresa em cada critério.

Entre o Critério Ambiental (CA) e o Critério Social (CS), qual é mais importante para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus?

8 respostas

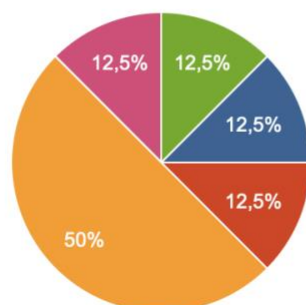


▲ 1/2 ▼

Entre o Critério Ambiental (CA) e o Critério Económico (CE), qual é mais importante para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus?

 Copiar
 gráfico

8 respostas



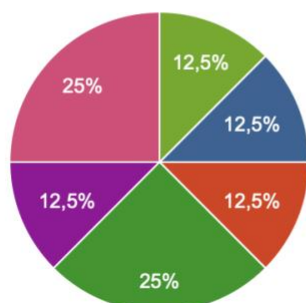
- 1 – CA extremamente mais important...
- 2 – CA muito mais importante que CE
- 3 – CA mais importante que CE
- 4 – CA ligeiramente mais importante q...
- 5 – CA é igualmente importante que CE
- 6 – CE ligeiramente mais importante q...
- 7 – CE mais importante que CA
- 8 – CE muito mais importante que CA

▲ 1/2 ▼

Entre o Critério Social (CS) e o Critério Económico (CE), qual é mais importante para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus?

 Copiar
 gráfico

8 respostas



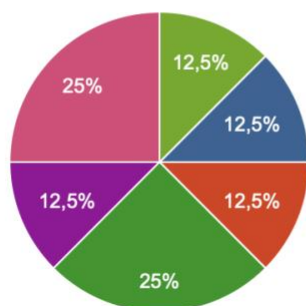
- 1 – CS extremamente mais important...
- 2 – CS muito mais importante que CE
- 3 – CS mais importante que CE
- 4 – CS ligeiramente mais importante q...
- 5 – CS é igualmente importante que CE
- 6 – CE ligeiramente mais importante q...
- 7 – CE mais importante que CS
- 8 – CE muito mais importante que CS

▲ 1/2 ▼

Entre o Critério Social (CS) e o Critério Económico (CE), qual é mais importante para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus?

 Copiar
 gráfico

8 respostas



- 1 – CS extremamente mais important...
- 2 – CS muito mais importante que CE
- 3 – CS mais importante que CE
- 4 – CS ligeiramente mais importante q...
- 5 – CS é igualmente importante que CE
- 6 – CE ligeiramente mais importante q...
- 7 – CE mais importante que CS
- 8 – CE muito mais importante que CS

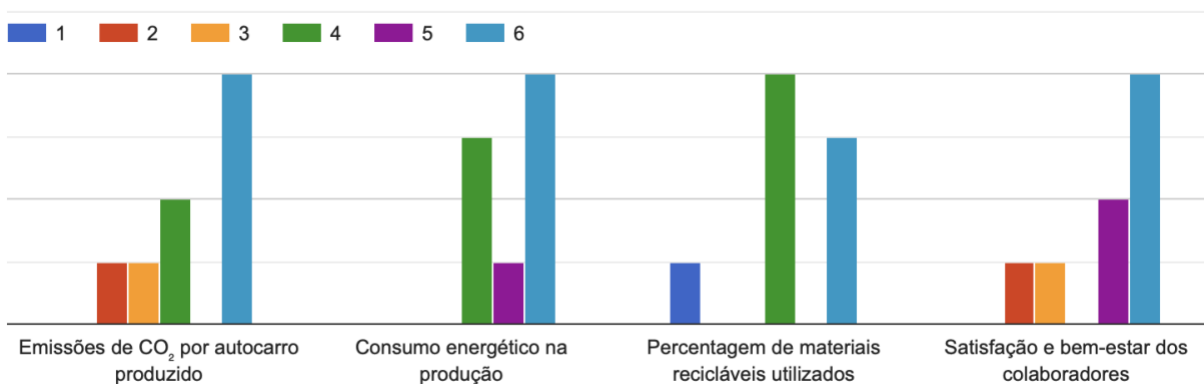
▲ 1/2 ▼

Bloco 3 - Importância relativa dos indicadores de sustentabilidade (AHP)

 Copiar gráfico

Ordene os seguintes indicadores de sustentabilidade de acordo com a sua relevância para a CaetanoBus

(1 = menos importante | 6 = mais importante)

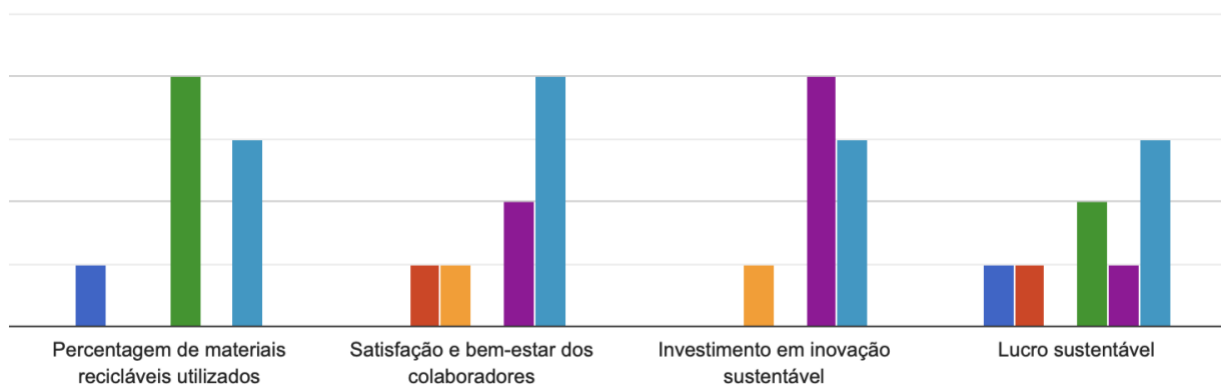


Bloco 3 - Importância relativa dos indicadores de sustentabilidade (AHP)

 Copiar gráfico

Ordene os seguintes indicadores de sustentabilidade de acordo com a sua relevância para a CaetanoBus

(1 = menos importante | 6 = mais importante)

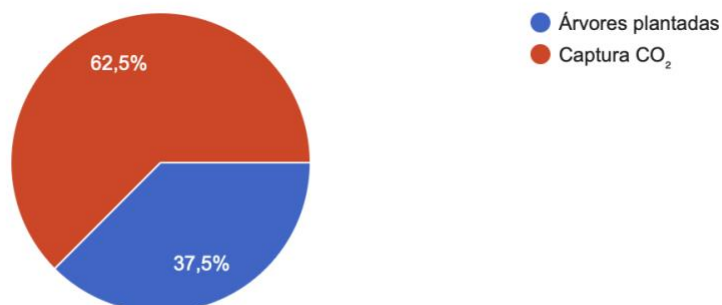


Nas perguntas seguintes, compare os indicadores da mesma categoria, considerando a sua importância relativa para avaliar a sustentabilidade da CaetanoBus.

 Copiar
gráfico

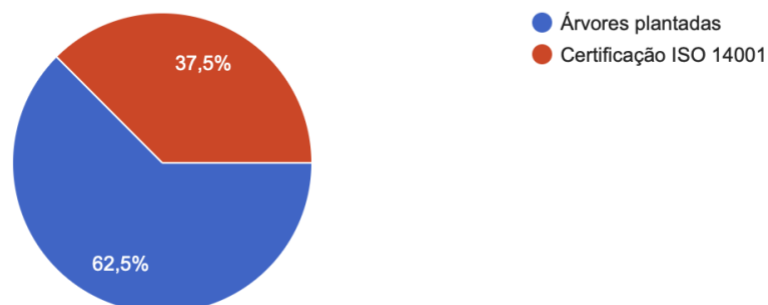
Entre os dois indicadores ambientais abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



Entre os dois indicadores ambientais abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



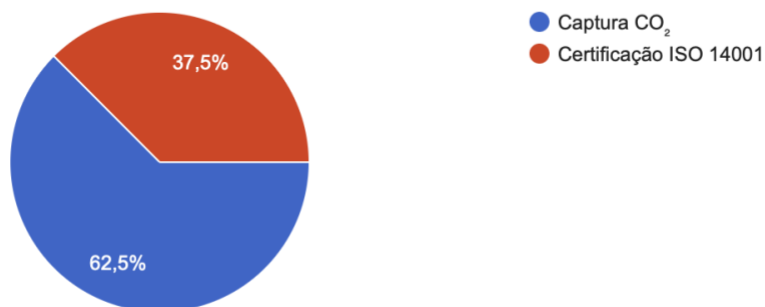
 Copiar
gráfico

Entre os dois indicadores ambientais abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



Copiar
gráfico

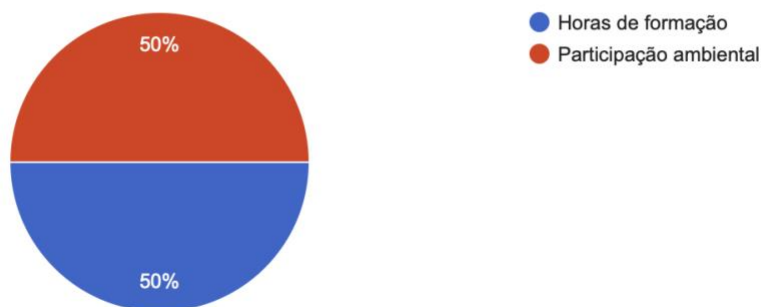


Entre os dois indicadores sociais abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



Copiar gráfico

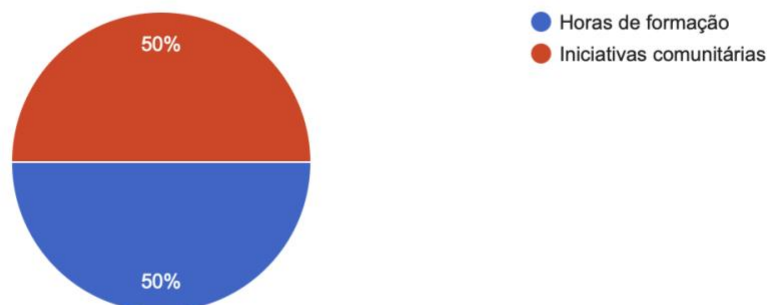


Entre os dois indicadores sociais abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



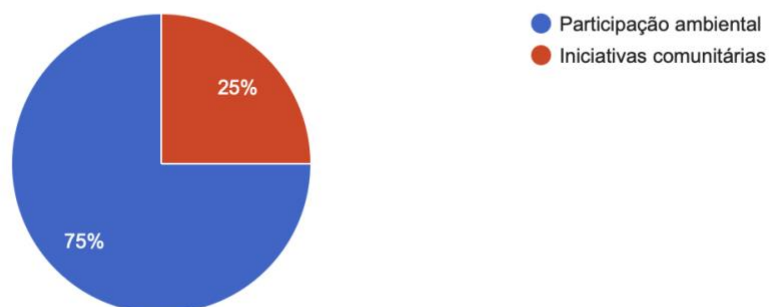
Copiar gráfico



Entre os dois indicadores sociais abaixo, qual considera mais importante?

 Copiar gráfico

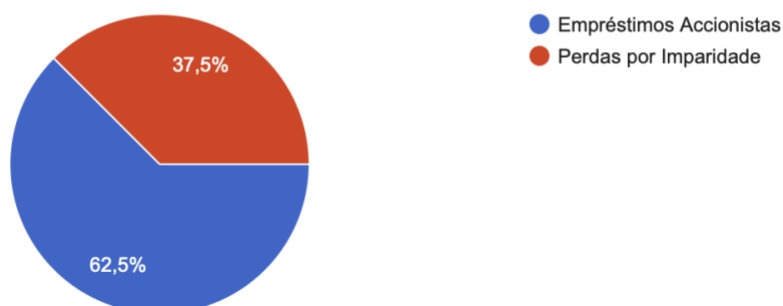
8 respostas



Entre os dois indicadores económicos abaixo, qual considera mais importante?

 Copiar gráfico

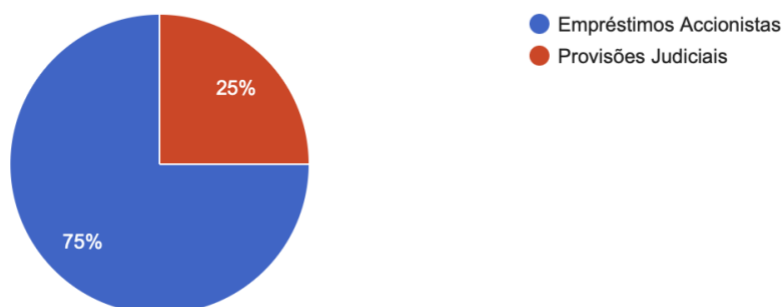
8 respostas



Entre os dois indicadores económicos abaixo, qual considera mais importante?

 Copiar gráfico

8 respostas

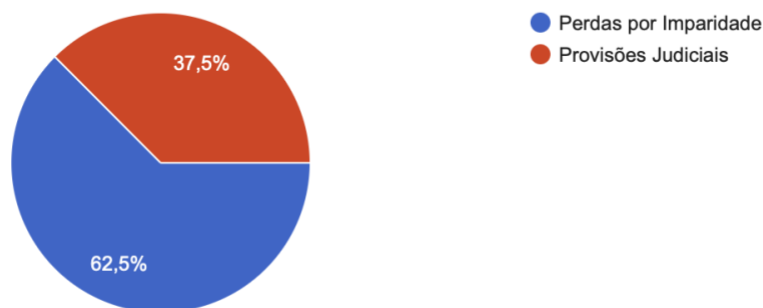


Entre os dois indicadores económicos abaixo, qual considera mais importante?

8 respostas



Copiar
gráfico



Bloco 4 - Avaliação do desempenho atual da CaetanoBus (TOPSIS)



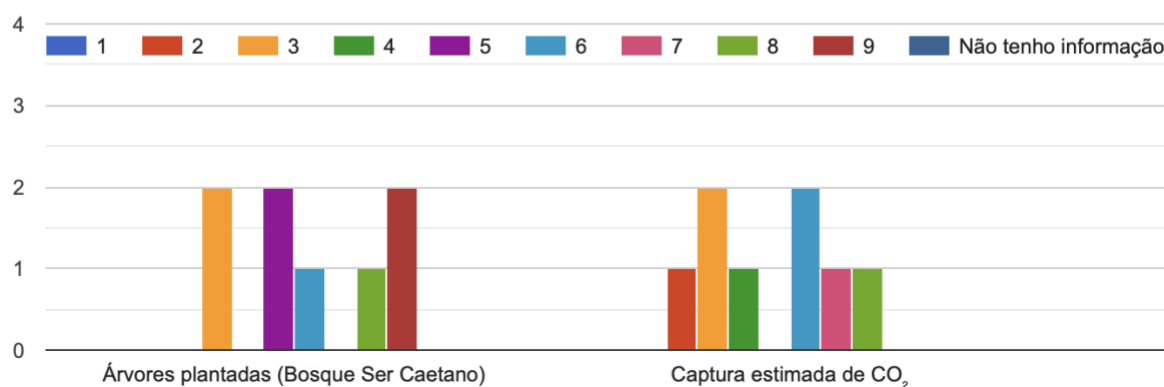
Copia
gráfico

A partir deste momento, avalie exclusivamente o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador.

Responda com base na sua perceção profissional e experiência direta.

Avalie o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador, numa escala de 1 a 9, onde:

- 1 = desempenho muito fraco
- 9 = desempenho muito bom



Bloco 4 - Avaliação do desempenho atual da CaetanoBus (TOPSIS)

 Copiar
gráfico

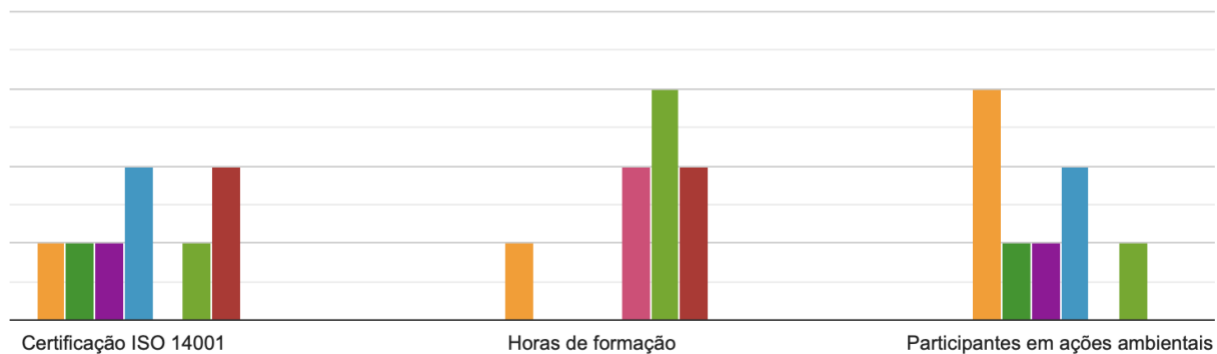
A partir deste momento, avalie exclusivamente o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador.

Responda com base na sua perceção profissional e experiência direta.

Avalie o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador, numa escala de 1 a 9,

onde:

- 1 = desempenho muito fraco
- 9 = desempenho muito bom



Bloco 4 - Avaliação do desempenho atual da CaetanoBus (TOPSIS)

 Copiar
gráfico

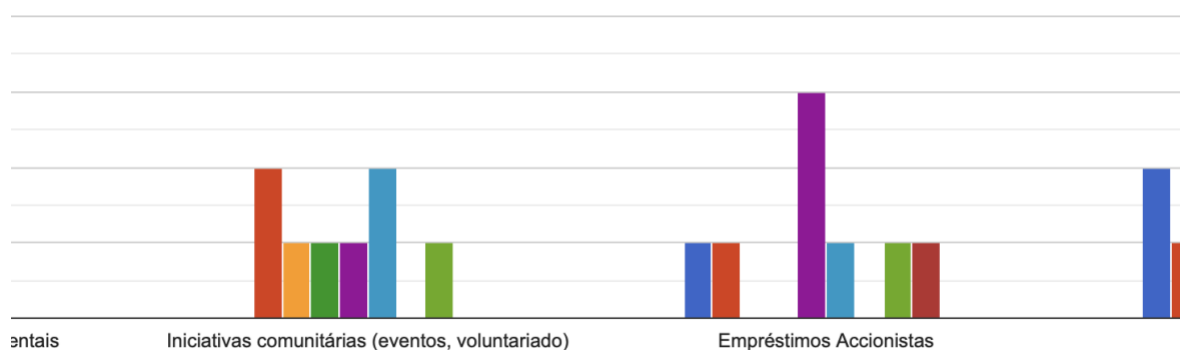
A partir deste momento, avalie exclusivamente o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador.

Responda com base na sua perceção profissional e experiência direta.

Avalie o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador, numa escala de 1 a 9,

onde:

- 1 = desempenho muito fraco
- 9 = desempenho muito bom



Bloco 4 - Avaliação do desempenho atual da CaetanoBus (TOPSIS)

 Copiar
 gráfico

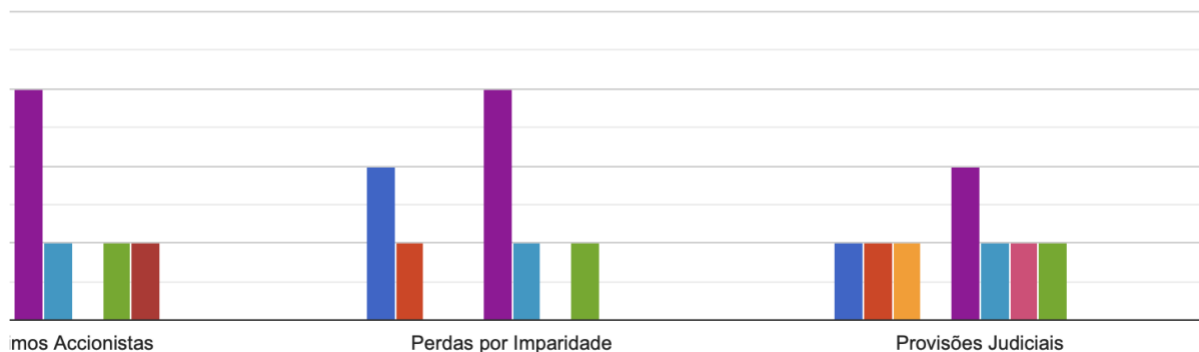
A partir deste momento, avalie exclusivamente o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador.

Responda com base na sua perceção profissional e experiência direta.

Avalie o desempenho atual da CaetanoBus em cada indicador, numa escala de 1 a 9,

onde:

- 1 = desempenho muito fraco
- 9 = desempenho muito bom

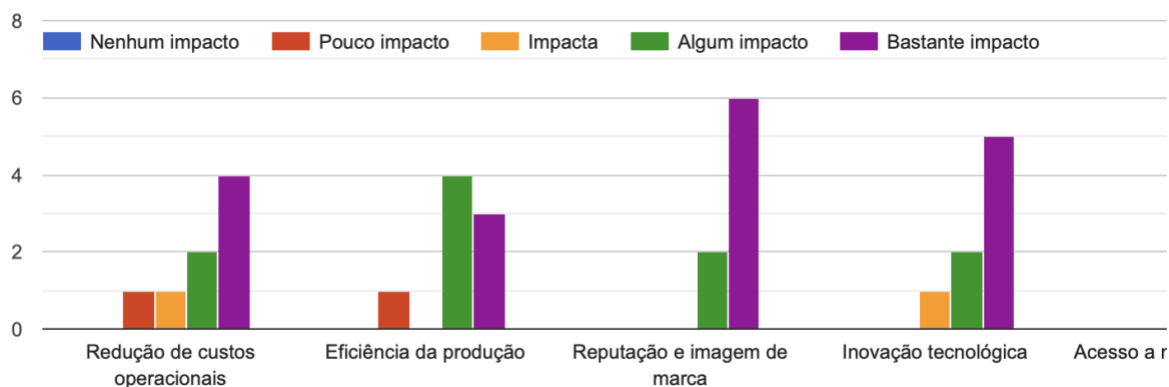


Bloco 5 - Impacto estratégico da sustentabilidade

 Copiar
 gráfico

Avalie o impacto atual e observado das práticas de sustentabilidade nas seguintes áreas da empresa:

(1 = nenhum impacto | 5 = impacto muito elevado)

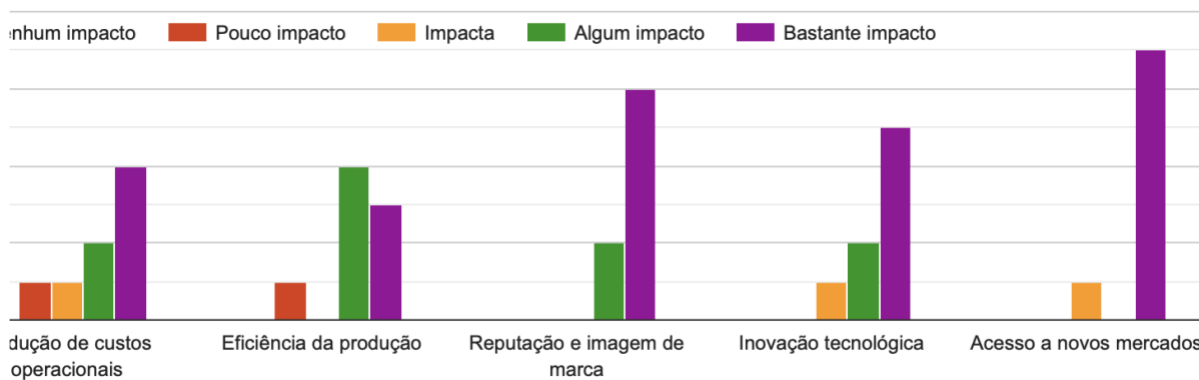


Bloco 5 - Impacto estratégico da sustentabilidade

 Copiar
gráfico

Avalie o impacto atual e observado das práticas de sustentabilidade nas seguintes áreas da empresa:

(1 = nenhum impacto / 5 = impacto muito elevado)

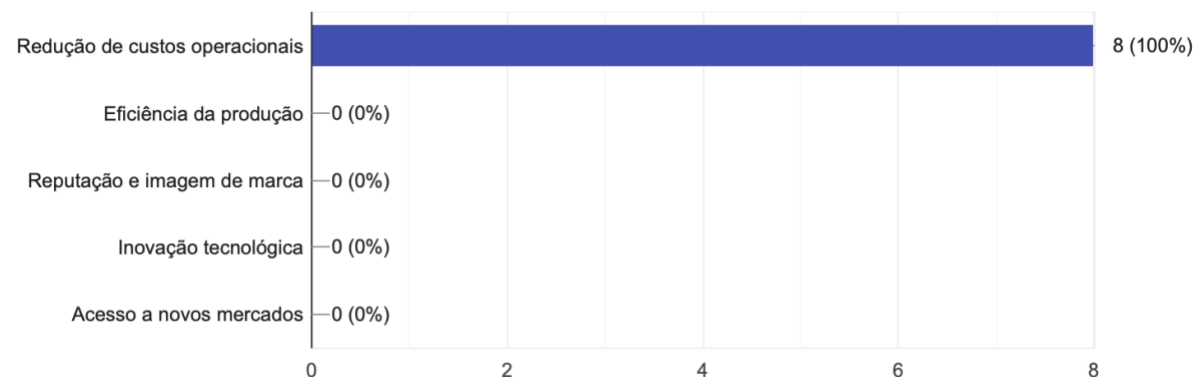


Das áreas anteriores, qual considera que tem sido mais influenciada pelas práticas de sustentabilidade da empresa:

(Selecione apenas 1 opção)

 Copiar
gráfico

8 respostas



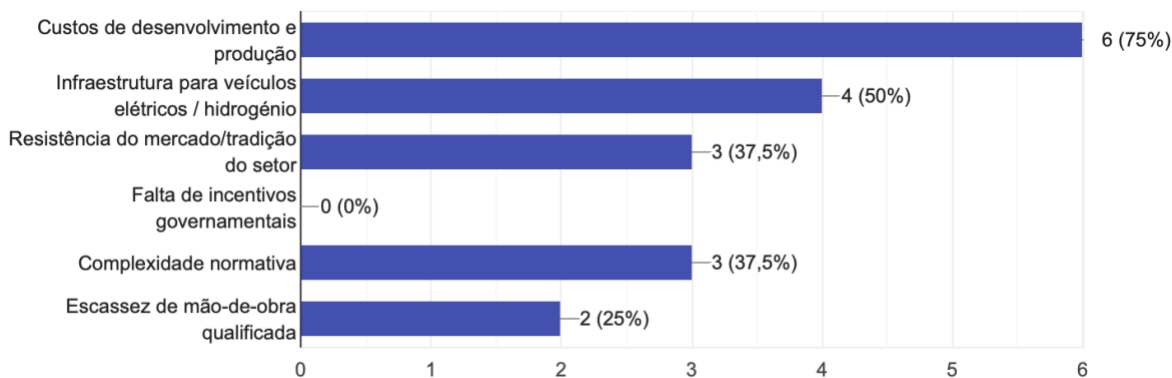
Bloco 6 - Desafios e oportunidades na transição sustentável

 Copiar gráfico

Quais são os principais desafios que a empresa enfrenta na transição para tecnologias e práticas mais sustentáveis?

(Máximo 3)

8 respostas

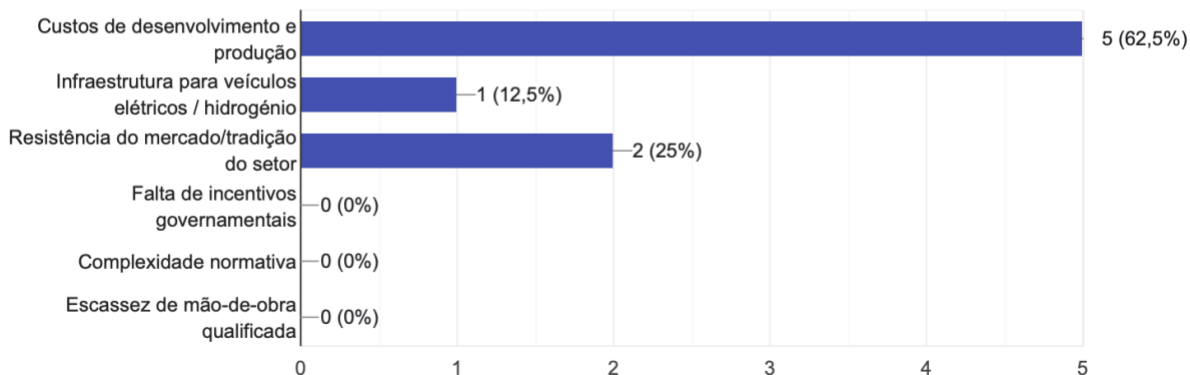


Dos desafios seleccionados, qual considera ser o mais crítico para a CaetanoBus?

(Selecione apenas 1)

8 respostas

 Copiar gráfico

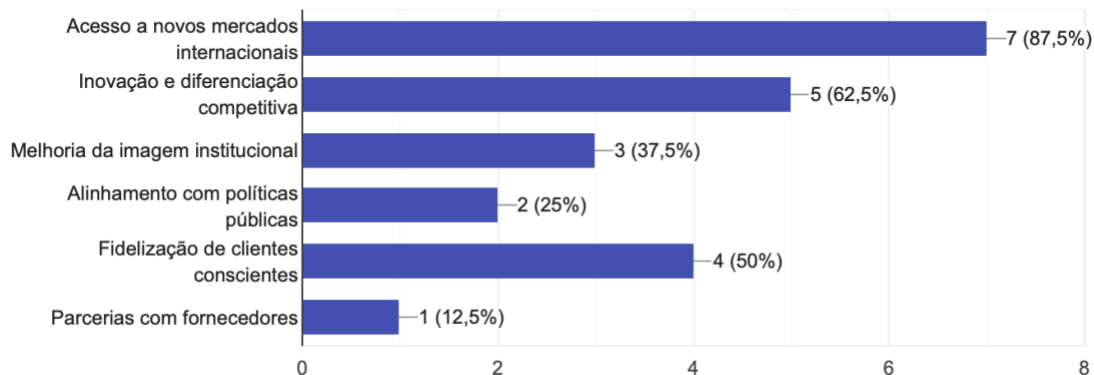


Quais são os principais oportunidades que a empresa enfrenta na transição para tecnologias e práticas mais sustentáveis?
(Máximo 3)



Copiar
gráfico

8 respostas

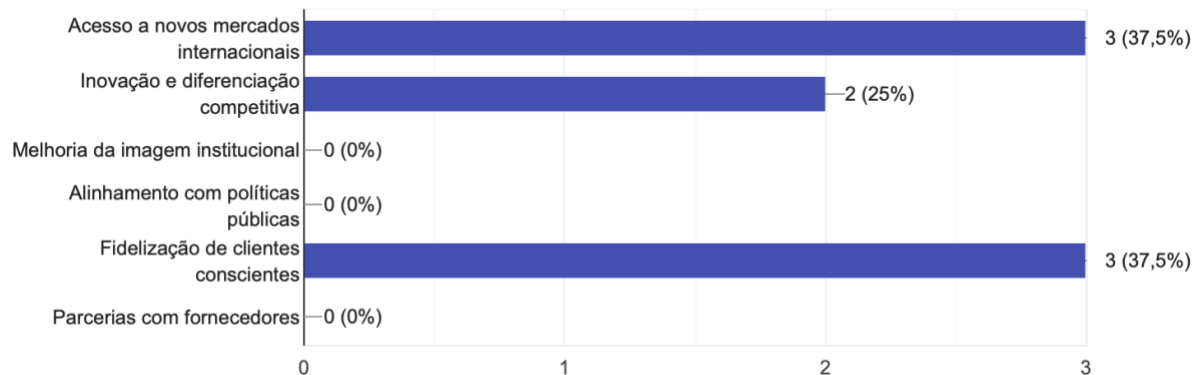


Das oportunidades selecionadas, qual considera ser a mais relevante para a CaetanoBus?
(Selecione apenas 1)



Copiar
gráfico

8 respostas



Bloco 7 - Enquadramento regulatório europeu e reporte de sustentabilidade

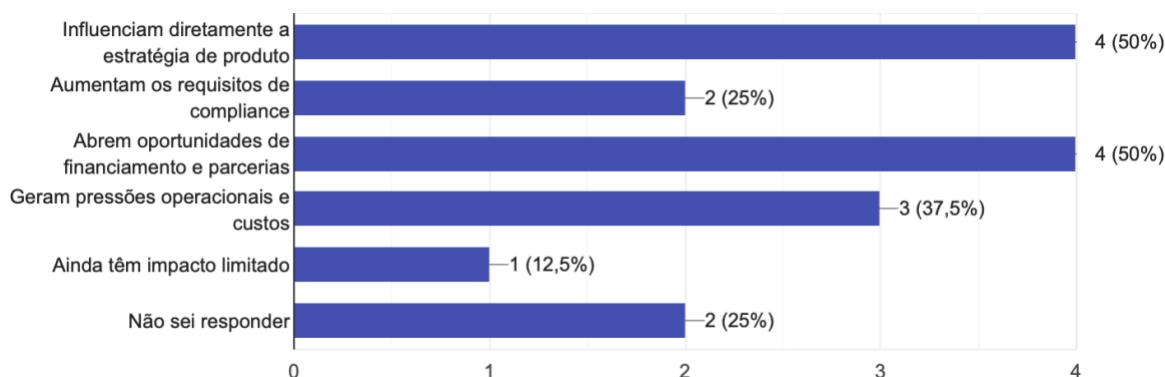
 Copiar
gráfico

As questões seguintes dizem respeito à influência das políticas e regulamentações europeias de sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e no sistema de relato da CaetanoBus.

De que forma as políticas de sustentabilidade da União Europeia impactam o desenvolvimento de produtos na CaetanoBus (ex: autocarros com zero emissões)?

(Escolha todas que se aplicam)

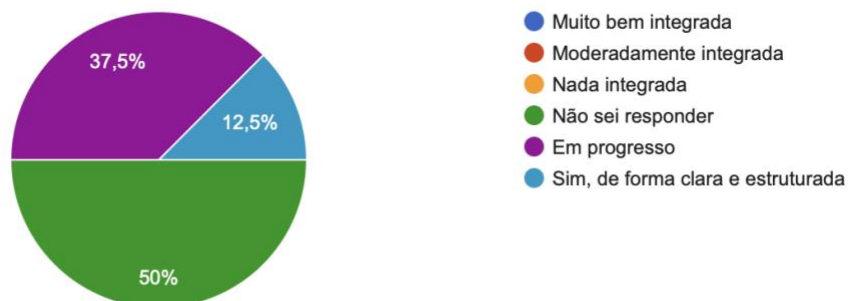
8 respostas



A CaetanoBus está a integrar as diretrizes europeias de relato de sustentabilidade (ex: ESRS, CSRD) de forma eficaz?

 Copiar gráfico

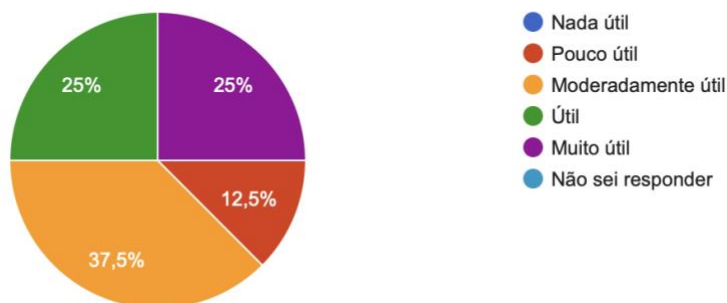
8 respostas



Na sua opinião, a informação produzida para efeitos de relato de sustentabilidade é útil para a tomada de decisão interna na CaetanoBus?

8 respostas

 Copiar
gráfico

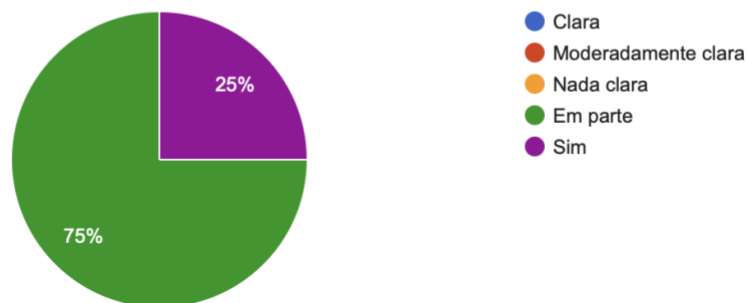


Bloco 8 - Comunicação, validação do sistema e melhoria contínua

A comunicação dos resultados de sustentabilidade é clara e acessível para os stakeholders (clientes, parceiros, público)?

8 respostas

 Copiar
gráfico



Justifique brevemente a resposta anterior

8 respostas

de forma clara sim

Penso que só estamos a divulgar pelas redes sociais

insiste-se na sustentabilidade da marca

Não

A informação sobre medidas implementadas passada aos colaboradores é diminuta

De acordo com o barómetro 2025, a transparência e comunicação esta em 7,5 de acordo com o benchmark

Passagem de resultados

Não tenho esse conhecimento, mas quero acreditar que sim!

Que sugestões faria para melhorar a estratégia de sustentabilidade da CaetanoBus, incluindo os métodos de medição e comunicação dos resultados?

4 respostas

Envolvia e ouvia mais os colaboradores

Antes dos resultados deveria de haver uma política de sensibilização junto dos colaboradores para a redução de custos com consumo de água e energia, por exemplo, a diminuição ou aumento de 1 grau Celsius impacta diretamente no consumo do AC. a sensibilização para que os monitores dos PCs sejam desligados à saída. Ao nível da comunicação de resultados deveria ser implementado um método que permita aos colaboradores terem visibilidade de quanto custava e qual era o consumo energético de determinada tarefa e após a implementação de medidas de redução do consumo, qual é o atual consumo.

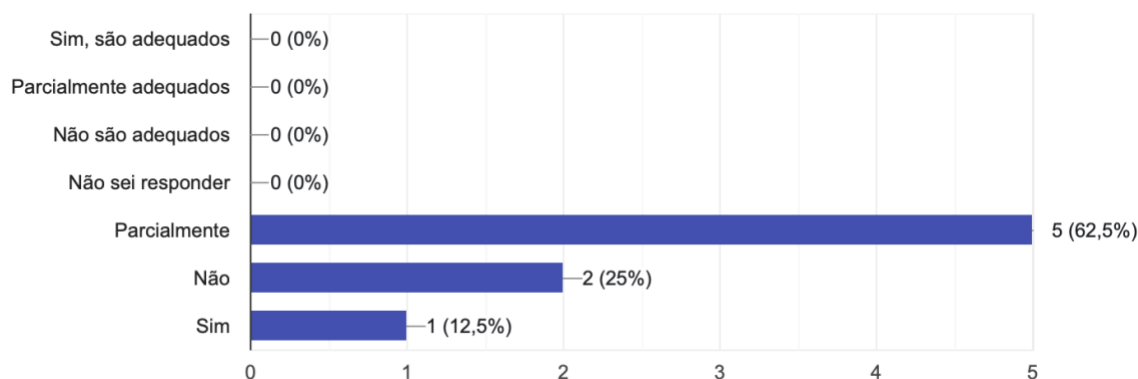
Aposta numa eletrificação do processo de pintura, uma vez que somos consumidores intensivos de energia, e, de acordo com a última auditoria no âmbito da SGCI, a pintura era a zona crítica

Definir objetivos claros e mensuráveis, integrando a sustentabilidade na estratégia do negócio e considerando todo o ciclo de vida dos autocarros.

Na sua opinião, considera que o conjunto de indicadores e o sistema de medição utilizados permitem avaliar de forma adequada o desempenho sustentável global da CaetanoBus?

[Copiar gráfico](#)

8 respostas



Justifique brevemente a resposta anterior

8 respostas

no mundo atual sim

Penso que temos muito poucos projetos que tenham a sustentabilidade em conta

pode ser feito um indicador mais personalizado por unidade produzida

A empresa passa por dificuldades nos últimos anos, o desempenho não é sustentável

Apesar a implementação de autocarros elétricos ou com as mais atuais normas da União Europeia (EuroMot 5 ou superior), a implementação de iluminação por luz natural na fábrica, do recurso ao aproveitamento de água, etc. a empresa poderia implementar mais painéis solares ou eólicas de microgeração, reduzir o consumo energético melhorando o isolamento térmico das áreas de escritórios, implementando estufas de pintura mais eficientes, implementando cortinas nos portões da fábrica e do armazém, garantindo que os seus fornecedores operam de forma sustentável, etc.

Não são aplicados métodos de medida durante a produção, apenas no produto final

Falta de organização na PRD

Falta uma abordagem mais integrada, com metas claras, medição ao longo do tempo e maior transparência na comunicação dos resultados.