UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS – ICEAC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Regis Alfredo Weber

OBJETIVOS E PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PORTOS MARÍTIMOS BRASILEIROS E ESPANHÓIS

Rio Grande
2025

Regis Alfredo Weber

OBJETIVOS E PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PORTOS MARÍTIMOS BRASILEIROS E ESPANHÓIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração; Linha de Pesquisa da Gestão da Tecnologia e Inovação, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof.ª Drª Clandia Maffini Gomes

Rio Grande
2025

W373o Weber, Regis Alfredo
Objetivos e práticas de desenvolvimento sustentável em portos marítimos brasileiros e espanhóis / Regis Alfredo Weber. – 2025.
152 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós-Graduação em Administração, 2025.

Orientadora: Drª. Clandia Maffini Gomes.

1. Administração. 2. Portos marítimos. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Governança. 5. Política ambiental. I. Gomes, Clandia Maffini. II. Título.

CDU 658

Catalogação na fonte: Bibliotecário Clériston Ribeiro Ramos CRB10/1889

Regis Alfredo Weber

OBJETIVOS E PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PORTOS MARÍTIMOS BRASILEIROS E ESPANHÓIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração; Linha de Pesquisa da Gestão da Tecnologia e Inovação, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Aprovado em 10 de setembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof.ª Drª Clandia Maffini Gomes
Presidente da banca - FURG

_____

Prof. Dr. Roberto Schoproni Bichueti
Membro Efetivo, Externo ao Programa PPGA-FURG

_____

Prof. Dr. Guilherme Costa Wiedenhöft
Membro Efetivo, Interno ao Programa PPGA-FURG

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com todo o meu afeto, à minha esposa, Loreane Cristine Meine, que esteve ao meu lado incondicionalmente desde o início desta jornada no mestrado. Sua presença firme, seu apoio constante e sua paciência diante da minha quase ausência foram essenciais nos momentos em que estive profundamente envolvido com aulas, estudos, redação de textos e artigos, pesquisas e projetos. O respeito e o carinho com que me acolheu ao longo desse percurso revelam uma generosidade que transcende o cotidiano, e que tornou possível a realização deste trabalho. Este é também fruto da sua compreensão e da força do nosso vínculo.

Ao meu filho, Átila Frederico Weber, por sua compreensão diante dos desafios desta jornada e pela amizade que, mesmo nos silêncios, sempre me acompanhou com ternura e força.

A ambos, minha eterna gratidão.

O pessimista reclama do vento,
o otimista espera que ele mude,
o realista ajusta as velas.
— *(frequentemente atribuída a William George Ward)*

WEBER, Regis Alfredo. Objetivos e práticas de desenvolvimento sustentável em portos marítimos brasileiros e espanhóis. 151f. il. 2025. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Linha de Pesquisa em Gestão da Tecnologia e Inovação, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2025.

RESUMO

A sustentabilidade portuária configura-se como um pilar estratégico na transição para economias de baixo carbono, especialmente diante das diretrizes da Agenda 2030 e da crescente complexidade regulatória no setor marítimo. Este estudo teve como objetivo geral avaliar a conformidade das práticas institucionais portuárias com os compromissos da Agenda 2030, por meio da aplicação de indicadores empíricos auditáveis, modelos conceituais consolidados e normas internacionais de referência. A pesquisa qualitativa foi conduzida em cinco portos marítimos estratégicos — três no Brasil e dois na Espanha — com base em três objetivos específicos: (1) identificar políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais documentadas; (2) verificar a aderência das práticas institucionais aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); e (3) comparar os padrões institucionais entre os portos analisados. A análise foi orientada pela abordagem Triple Bottom Line (TBL) e pelo modelo Port Performance Indicators (PPI), desenvolvido pela UNCTAD. A coleta de dados envolveu registros públicos (ANTAQ, Puertos del Estado), documentos institucionais e respostas formais a um questionário estruturado com base nos KPIs do PPI. A triangulação metodológica — composta por análise textual, análise temática e cruzamento multicritérios — permitiu identificar padrões discursivos, lacunas de governança e estratégias sustentáveis em contextos distintos. Os resultados evidenciam que os portos espanhóis apresentam maior maturidade institucional e integração aos referenciais internacionais, enquanto os portos brasileiros enfrentam desafios operacionais, normativos e documentais. A aplicação do modelo PPI reforça a importância de métricas flexíveis e auditáveis, contribuindo para o aprimoramento da gestão portuária e o alinhamento efetivo aos ODS. Como contribuição final, o estudo propõe uma matriz teórico-institucional de aderência à sustentabilidade, que sintetiza os padrões observados e oferece subsídios para o fortalecimento estratégico do setor portuário em escala global.

Palavras-chave: portos marítimos; desenvolvimento sustentável; indicadores de desempenho; governança; política ambiental

WEBER, Regis Alfredo. Objectives and sustainable development practices in Brazilian and Spanish seaports. 151p. ill. 2025. Dissertation (Master's Degree) – Graduate Program in Administration, Research Line in Technology and Innovation Management, Federal University of Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2025.

ABSTRACT

Port sustainability is a strategic pillar in the transition to low-carbon economies, especially in light of the 2030 Agenda guidelines and the growing regulatory complexity of the maritime sector. The overall objective of this study was to assess the compliance of institutional port practices with the commitments of the 2030 Agenda, through the application of auditable empirical indicators, consolidated conceptual models, and internationally recognized standards. Qualitative research was conducted in five strategic seaports—three in Brazil and two in Spain—based on three specific objectives: (1) to identify documented environmental policies, economic strategies, and social initiatives; (2) to verify the adherence of institutional practices to the Sustainable Development Goals (SDGs); and (3) to compare institutional standards among the ports analyzed. The analysis was guided by the Triple Bottom Line (TBL) approach and the Port Performance Indicators (PPI) model developed by UNCTAD. Data collection involved public records (ANTAQ, Puertos del Estado), institutional documents, and formal responses to a structured questionnaire based on PPI KPIs. Methodological triangulation—comprising textual analysis, thematic analysis, and multi-criteria cross-referencing—enabled the identification of discursive patterns, governance gaps, and sustainable strategies across distinct contexts. The results show that Spanish ports demonstrate greater institutional maturity and alignment with international benchmarks, while Brazilian ports face operational, regulatory, and documentary challenges. The application of the PPI model reinforces the importance of flexible and auditable metrics, contributing to improved port management and effective alignment with the SDGs. As a final contribution, the study proposes a theoretical-institutional matrix of sustainability adherence, which synthesizes the observed patterns and offers insights for the strategic strengthening of the global port sector.

Keywords: seaports; sustainable development; performance indicators; governance; environmental policy

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pilares da Sustentabilidade 28
Quadro 2 – Áreas temáticas dos ODS – os 5 Ps 29
Quadro 3 - Resultados Positivos e Desafios na Execução dos ODS 30
Quadro 4 – Categorias e Parâmetros de Sustentabilidade Ambiental nos Portos 39
Quadro 5 – Blocos de Indicadores do PPI e sua Correlação com Sustentabilidade 42
Quadro 6 – Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Alinhados aos ODS 45
Quadro 7 – Vantagens da Adoção de Indicadores Padronizados Internacionalmente, de acordo com o *Port Performance Indicators* 46
Quadro 8 – Indicadores Globais de Sustentabilidade e Seus Focos Principais 47
Quadro 9 – Indicadores do IGAP e suas Classificações 48
Quadro 10 – Parâmetros de Recursos Humanos 57
Quadro 11 – Parâmetros Financeiros 57
Quadro 12 – Parâmetros Ambientais 58
Quadro 13 – Parâmetros IGAP 59
Quadro 14 – Parâmetros do IDA 60
Quadro 15 – Estrutura das Dimensões do Modelo Conceitual e seus Indicadores 74
Quadro 16 - Portos Escolhidos para Pesquisa e Justificativas 76
Quadro 17 - Identificação Institucional e Operacional dos Portos Brasileiros 84
Quadro 18 - Identificação Institucional e Operacional dos Portos Espanhóis 85
Quadro 19 – Indicadores de Recursos Humanos nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá 88
Quadro 20 – Indicadores de Desempenho Econômico nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá 90
Quadro 21 – Indicadores de Sustentabilidade Ambiental nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá 92
Quadro 22 – Indicadores da Dimensão Social: Porto de Valência e Porto de Vigo 98
Quadro 23 – Indicadores de Desempenho Econômico: Porto de Valência e Porto de Vigo .. 100
Quadro 24 – Indicadores da Dimensão Ambiental: Porto de Valência e Porto de Vigo 101
Quadro 25 – Índice de Desempenho Ambiental (IDA) dos Portos Analisados (2019–2023) 108
Quadro 26 – Matriz Teórico-Institucional de Aderência à Sustentabilidade Portuária 111
Quadro 27 – Síntese dos Objetivos Específicos e sua Articulação com Portos, ODS e 5Ps .. 112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação Gráfica da Interrelação dos Enfoques de Sustentabilidade Portuária 44
Figura 2 – Aspectos Sociais da Sustentabilidade Portuária 67
Figura 3 – Aspectos Financeiros da Sustentabilidade Portuária 68
Figura 4 – Aspectos Ambientais da Sustentabilidade Portuária 69
Figura 5 - Modelo Integrado de Sustentabilidade Portuária 71

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – TABELAS CONTENDO OS ROTEIROS DE ENTREVISTAS CONTIDOS NO VOLUME 11, 2023 DA SÉRIE PORT MANAGEMENT (UNCTAD, 2023c), ITENS 2.2 (Tabela 4), 2.3 (Tabela 6: Indicadores Financeiros) E 2.7 (Tabela 14: Indicadores de Sustentabilidade Ambiental), RESPECTIVAMENTE..... 135

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – GRADE DE PERGUNTAS E RESPOSTAS 149

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
APS	Autoridade Portuária de Santos
APV	*Autoridad Portuaria de València (Espanha)*
APVigo	*Autoridad Portuaria de Vigo (Espanha)*
BR	Rodovia Federal Brasileira
CBD	*Convention on Biological Diversity*
CO_2eq	Equivalente de dióxido de carbono (métrica internacional)
COP 21	21a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática
CSR	*Corporate Social Responsibility*
CTR	Centro de Tratamento de Resíduos (modelo espanhol)
DEA	*Data Envelopment Analysis*
EALING OPS	Projeto europeu de eletrificação de portos (União Europeia)
EcoPorts	Programa europeu de sustentabilidade portuária (ESPO)
EMAS III	Sistema europeu voluntário de gestão e auditoria ambiental
EMS	*Environmental Management System*
ESG	*Environmental, Social and Governance*
ESPO	*European Sea Ports Organisation*
FUNDAE	*Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (Espanha)*
FVP	*Fundación Valenciaport (Espanha)*
GBF	*Global Biodiversity Framework*
GEE	Gases de Efeito Estufa
GMEP	*Green Marine Environmental Program*
GREEN C PORTS	Projeto europeu financiado pela União Europeia
GRI	*Global Reporting Initiative*
H2PORTS	Projeto europeu de uso de hidrogênio em operações portuárias
Hydea	Projeto técnico espanhol em infraestrutura hídrica e ambiental
IA	Inteligência Artificial
ICCT	*International Council on Clean Transportation*
IDA	Índice de Desempenho Ambiental
IGAP	Índice de Gestão da Autoridade Portuária
IMO	*International Maritime Organization*
IoT	*Internet of Things*
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change*
ISO	*International Organization for Standardization*
ISO 14001	Norma internacional de gestão ambiental (ISO)
ISO 9001:2015	Norma internacional de gestão da qualidade (ISO)
KPI	*Key Performance Indicator*
Limpiamar	Embarcação institucional espanhola para coleta de resíduos
Living Ports	Projeto europeu de infraestrutura ecológica marinha
Lonja 4.0	Projeto espanhol de digitalização do setor pesqueiro

MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática
MRS	MRS Logística S.A. (concessionária ferroviária)
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	*Organisation for Economic Co-operation and Development*
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra Portuária
ONU	Organização das Nações Unidas
PERS	Sistema europeu de revisão ambiental portuária (ESPO)
PLATICAS	Projeto espanhol de controle da água de lastro
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR	Paraná
PSP	Porto Sem Papel
RENMARINAS	Rede europeia de resiliência climática marítima
RS	Rio Grande do Sul
RUMO	Rumo Logística S.A. (concessionária ferroviária)
SASB	*Sustainability Accounting Standards Board*
SFA	*Stochastic Frontier Analysis*
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SP	São Paulo
SPA	*Santos Port Authority*
TBL	*Triple Bottom Line*
TCP	Terminal de Contêineres de Paranaguá
TUP	Terminal de Uso Privado
UE 2019/61	Decisão da União Europeia sobre avaliação ambiental voluntária
UGAP	Unidade de Gestão Ambiental Portuária (estrutura espanhola)
UN	*United Nations*
UNCTAD	*United Nations Conference on Trade and Development*
UNDP	*United Nations Development Programme*
UNEP	*United Nations Environmental Programme*
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
WCED	*World Commission on Environment and Development*
WHO	*World Health Organization*
WORLD BANK	*World Bank*
WPSP	*World Ports Sustainability Program*
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA 19
1.2 OBJETIVOS 20
1.3 JUSTIFICATIVA 21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO 23

2 SUSTENTABILIDADE EM PORTOS MARÍTIMOS 25
2.1 SUSTENTABILIDADE: FUNDAMENTOS E ABORDAGENS INTEGRADAS 26
2.2 TEORIAS APLICADAS À SUSTENTABILIDADE PORTUÁRIA 33
2.3 SUSTENTABILIDADE NOS PORTOS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES 35
2.4 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NOS PORTOS 37
2.5 MÉTRICAS E PARÂMETROS DE SUSTENTABILIDADE 41

3 A SUSTENTABILIDADE NOS PORTOS BRASILEIROS 53
3.1 REGULAMENTAÇÕES E NORMAS 54
3.2 PARÂMETROS E INDICADORES 56
3.3 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE EM PORTOS 63
3.4 MODELO CONCEITUAL 66

4 MÉTODO 72
4.1 DESCRIÇÃO DA PESQUISA 72
4.2 CATEGORIAS DO MODELO CONCEITUAL 74
4.3 SELEÇÃO DE CASOS E COLETA DE DADOS 75
4.4 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS 78
4.5 ANÁLISE DE DADOS 79

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO 82
5.1 APRESENTAÇÃO DOS CASOS 83
5.2 ANÁLISE QUALITATIVA POR DIMENSÃO 86
5.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS 106

6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS 114
6.1 RESUMO DOS RESULTADOS 114
6.2 CONTRIBUIÇÕES 115
6.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO 116
6.4 RECOMENDAÇÕES 118

REFERÊNCIAS 120
ANEXO 134
APÊNDICE 148

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade consolidou-se como um tema essencial na agenda mundial, impulsionada por ações voltadas à preservação ambiental e ao desenvolvimento econômico equilibrado. A criação da *World Commission on Environment and Development* (WCED) pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1983 representou um marco nesse processo. O *Relatório Brundtland*, publicado em 1987, definiu o conceito de desenvolvimento sustentável como a capacidade de suprir as necessidades presentes sem comprometer os recursos das futuras gerações (UN, 1987). Embora tenha sido extinta após sua publicação, a WCED teve um impacto significativo na formulação de políticas ambientais globais e tornou-se referência nos debates acadêmicos e institucionais (Pessini; Sganzerla, 2016).

A evolução desse conceito foi ampliada com a introdução do *Triple Bottom Line* (TBL), proposto por Elkington (1994). O modelo estabelece uma abordagem integrada para avaliar o desempenho organizacional com base em três dimensões interconectadas: econômica, ambiental e social. Essa estrutura reforça que o crescimento econômico não pode ocorrer isoladamente, devendo estar vinculado a práticas empresariais responsáveis e gestão ambiental eficiente (Elkington, 1998). Além de influenciar a mentalidade corporativa, o TBL fundamentou diretrizes internacionais voltadas à sustentabilidade, promovendo maior equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Diante desse avanço, a ONU consolidou seu papel na formulação de diretrizes e estratégias globais para a sustentabilidade. Instituições como o *United Nations Development Programme* (UNDP), *United Nations Environment Programme* (UNEP) e *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) desempenharam papéis fundamentais na elaboração de políticas que harmonizam crescimento econômico e proteção ambiental, alinhadas ao conceito de TBL (UN, 2021).

O fortalecimento dessas iniciativas resultou na realização de eventos ambientais estratégicos, como a *Eco-92*, que lançou a *Agenda 21*, primeiro plano global de ação socioambiental (Pessini; Sganzerla, 2016). Dez anos depois, a *Rio+20*, realizada em 2012, ampliou debates sobre segurança alimentar, acesso a recursos naturais e sustentabilidade urbana, ressaltando o papel dos Oceanos e Portos Verdes na transição econômica sustentável (UN, 2012).

Esse progresso culminou na *COP 21*, em 2015, onde 195 países assinaram o *Acordo de Paris*, estabelecendo metas globais para mitigação das mudanças climáticas (UN, 2015b). No mesmo ano, foi formalizada a *Agenda 2030*, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, orientando políticas para a sustentabilidade em diversos setores, incluindo a infraestrutura portuária e o transporte marítimo, fundamentais para a transição rumo a uma economia de baixo carbono, impulsionada por inovação tecnológica e eficiência energética (UN, 2015a)).

No contexto logístico global, os portos marítimos desempenham um papel estratégico na sustentabilidade, influenciados por regulamentações ambientais (IMO, 2019), demandas de mercado (UNCTAD, 2021) e avanços tecnológicos voltados para redução de emissões e eficiência energética (Zhang et al., 2024). Conforme argumentam Kelly, Pecl e Fleming (2017), os portos frequentemente operam em áreas densamente povoadas, ampliando os desafios socioeconômicos e ambientais. Devido à expressividade comercial e econômica dos portos marítimos, sua representatividade social e maior exposição aos riscos ambientais, a gestão portuária deve equilibrar eficiência econômica, preservação ambiental e inclusão social, em consonância com os ODS (Bergqvist; Monios, 2019).

Nesse contexto, a implementação de Portos Verdes emerge como uma alternativa estratégica, integrando inovação tecnológica, eficiência energética e gestão ambiental avançada para atender às metas globais de descarbonização, garantindo conformidade com as diretrizes da Organização Marítima Internacional (IMO, 2019).

Embora tenha havido avanços significativos em regulamentação e tecnologia, a implementação de indicadores de sustentabilidade no setor portuário ainda enfrenta desafios estruturais e metodológicos (Stein; Acciaro, 2020). De acordo com a UNCTAD (2023a) e IMO (2019), a diversidade operacional dos portos dificulta a padronização de métricas, já que fatores como localização geográfica, tipo de carga, volume de operações e contexto socioeconômico influenciam diretamente a viabilidade de sistemas unificados de monitoramento (Bergqvist; Monios, 2019; Rodrigue; Comtois; Slack, 2013).

A busca por métricas padronizadas tem sido objeto de esforços internacionais, mas ainda não foi alcançado um modelo amplamente aceito. A *Global Reporting Initiative* (GRI), organização dedicada ao desenvolvimento de padrões de relatórios de sustentabilidade, publicou diretrizes específicas para o setor portuário (GRI, 2024). No entanto, conforme ressalta a UNCTAD (2023a), a variação regulatória entre países compromete a implementação dessas diretrizes, dificultando a normalização dos indicadores e impondo desafios particulares aos portos brasileiros, como custos adicionais, incertezas operacionais e dificuldades na coleta

de dados. Essas barreiras reduzem a competitividade do setor no comércio internacional (Bergqvist; Monios, 2019). Diante desses desafios, organizações como a UNCTAD passaram a desenvolver modelos conceituais e indicadores estruturados — como os *Port Performance Indicators* (PPI) — voltados à sistematização e avaliação qualitativa das práticas sustentáveis portuárias. Este estudo mobiliza o modelo PPI como estrutura analítica para interpretar documentos institucionais e evidenciar o alinhamento das práticas portuárias brasileiras e espanholas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A falta de harmonização metodológica evidencia o desafio enfrentado por reguladores e entidades setoriais na definição de indicadores eficazes e comparáveis (Ehlers, 2016; Rodrigue; Comtois; Slack, 2013). Apesar dos esforços coordenados, como os conduzidos pela IMO (2019) e UNCTAD (2021), a multiplicidade de abordagens continua sendo um obstáculo relevante, dificultando a avaliação de impactos ambientais e a formulação de políticas unificadas (Di Vaio; Varriale; Trujillo, 2019). Neste contexto, esta pesquisa não pretende propor *framework* metodológico, mas examinar criticamente as abordagens já estabelecidas e suas implicações para o setor portuário.

No âmbito da *Agenda 2030*, promovida pela ONU, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos como diretrizes estratégicas para impulsionar práticas alinhadas ao princípio do *Triple Bottom Line* (Elkington, 1998; UN, 2015a). A agenda reforça a necessidade de métricas confiáveis para acompanhar o avanço sustentável e orientar decisões estratégicas. No entanto, a implementação desses indicadores no setor portuário, especialmente no Brasil, ainda enfrenta desafios regulatórios, econômicos e sociais (Cunha et al., 2023). Superar essas barreiras é essencial para fortalecer a governança e assegurar a adesão eficaz às metas globais.

A gestão portuária exige uma abordagem multidimensional, integrando eficiência operacional, impacto ambiental e inclusão social (Bergqvist; Monios, 2019; Di Vaio; Varriale; Trujillo, 2019). Segundo Holling (1973), a resiliência dos ecossistemas deve orientar práticas de governança sustentável, garantindo que os impactos locais sejam compatíveis com as necessidades globais. Além disso, Cisneros-Montemayor et al. (2021) destacam a relevância da economia azul, conceito que visa harmonizar desenvolvimento econômico, equidade social e conservação ambiental por meio do uso sustentável dos recursos marinhos. Essa perspectiva enfatiza o papel dos portos como intermediários entre comércio global e sustentabilidade local (Pohl et al., 2010; UNCTAD, 2023c).

A relação entre a importância estratégica dos portos e as necessidades globais de sustentabilidade é respaldada por iniciativas promovidas pela *Fundación Valenciaport* (FVP),

em colaboração com a UNCTAD. Em 2023, essas organizações lançaram os *Port Performance Indicators* (PPI), metodologia baseada em governança, sustentabilidade e resiliência (UNCTAD, 2023c). A *Fundación Valenciaport***,** entidade espanhola vinculada à *Autoridad Portuaria de Valencia*, desempenha papel estratégico na formulação e disseminação de políticas portuárias sustentáveis em escala global, consolidando a imagem da Espanha como referência internacional na integração de práticas inovadoras alinhadas aos ODS (FVP, 2024; Ningrat et al., 2024; UNCTAD, 2023c). O modelo resultante dessa colaboração, é estruturado em blocos temáticos, compostos por Indicadores-Chave de Performance (*Key Performance Indicators*, ou KPIs), que agregam métricas voltadas para diversas dimensões do desempenho portuário.

Os KPIs possibilitam a mensuração qualitativa e análise estratégica do desempenho portuário, servindo como ferramentas essenciais para avaliação de conformidade e progresso sustentável (Francischini; Francischini, 2017, cap. 3). Estudos conduzidos por Ningrat et al. (2024) indicam que o PPI é adaptável às condições locais, permitindo sua implementação sem comprometer padrões internacionais. Essa flexibilidade estrutural facilita a integração dos portos em práticas sustentáveis, impulsionando eficiência operacional e alinhamento com os objetivos da *Agenda 2030* (UNCTAD, 2023c). Neste estudo, o modelo PPI é mobilizado como referencial analítico para interpretar documentos institucionais e práticas portuárias, permitindo compreender como os indicadores de sustentabilidade têm sido incorporados nos contextos brasileiro e espanhol.

Além disso, métodos como a análise *Delphi* (Marques; Freitas, 2018) e os modelos dinâmicos (Papachristos, 2011) demonstram eficiência no planejamento técnico e na avaliação de impacto, possibilitando que as práticas portuárias sejam adaptadas às demandas locais e globais. Essas metodologias orientam decisões estratégicas, promovendo eficiência operacional e conformidade com padrões de sustentabilidade.

O *Port Performance Indicators* (PPI), reconhecido internacionalmente pela UNCTAD (2023c), constitui um instrumento metodológico essencial para alinhar operações portuárias aos ODS. Estruturado em sete temas e seus respectivos KPIs, o PPI orienta a administração portuária, proporcionando uma base sólida para análises comparativas e aprimoramento contínuo (Bergqvist; Monios, 2019). Entretanto, sua função é técnica e instrumental, cabendo às administrações portuárias a implementação de ações concretas que garantam avanços estruturais, incentivem práticas de baixo carbono e fortaleçam a integração sustentável ao mercado global (Ningrat et al., 2024).

Além disso, o PPI não é um sistema rígido. Seus indicadores de desempenho possuem *portfólios* específicos, garantindo profundidade e adaptabilidade nas análises. Conforme apontam Ningrat et al. (2024), essa estrutura modular permite ajustes que atendem às particularidades de cada porto, sem comprometer os padrões internacionais. No Brasil, a implementação do PPI desempenha um papel estratégico, oferecendo uma base metodológica robusta para alinhar as infraestruturas portuárias às melhores práticas internacionais, além de dar visibilidade às ações de inclusão social promovidas pela gestão portuária.

A chancela da UNCTAD e sua validação global consolidam o PPI como norma internacional para a administração portuária. No entanto, seu impacto depende da capacidade das administrações portuárias de transformar os dados coletados em medidas concretas, alinhadas às orientações da *Agenda 2030* (UNCTAD, 2023c). Sem essas ações, o PPI permanece um instrumento de monitoramento eficiente, mas limitado na indução de mudanças estruturais no setor portuário.

Apesar dos avanços globais na implementação do PPI, o setor portuário brasileiro enfrenta especificidades que exigem estratégias ajustadas. Com sua rica biodiversidade e posição estratégica no comércio internacional, o Brasil encontra obstáculos na adequação de suas infraestruturas às práticas sustentáveis globais (Cunha et al., 2023). Segundo a UNCTAD (2023a), a diversidade das regulamentações nacionais, aliada às dificuldades na aplicação de normas internacionais, evidencia a necessidade de ajustes metodológicos para assegurar que os portos brasileiros sejam integrados a modelos eficientes e sustentáveis.

Além disso, grande parte dos portos brasileiros está localizada em centros urbanos densamente povoados, o que exige que a gestão portuária incorpore aspectos socioeconômicos, ambientais e de segurança operacional (Evangelista; Santoro; Thomas, 2018). A adoção de tecnologias avançadas, como *Internet das Coisas* (IoT) e sistemas de monitoramento automatizados, tem sido fundamental para aperfeiçoar operações e mitigar impactos ambientais (Zhang et al., 2024). Essas soluções fortalecem a sustentabilidade dos portos, garantindo conformidade com as diretrizes da *Agenda 2030*.

A análise comparativa entre portos do Brasil e da Espanha proporciona uma visão aprofundada dos desafios e das oportunidades na gestão portuária sustentável. Enquanto os portos espanhóis se beneficiam de regulamentações europeias consolidadas e incentivos à inovação ambiental (FVP, 2024), os portos brasileiros permanecem sujeitos a entraves estruturais, regulatórios e tecnológicos, demandando modernização significativa para atender às exigências globais de sustentabilidade (Bergqvist; Monios, 2019). Além disso, Cunha et al. (2023) ressaltam que a urgência por inovação nos portos nacionais se intensifica diante das

crescentes demandas por eficiência energética, resiliência e governança ambiental, definidas pela Agenda 2030. Diante desse contexto, esta pesquisa mobiliza o modelo *Port Performance Indicators* (PPI) como referencial analítico, examinando documentos institucionais e práticas portuárias em cinco casos estratégicos que refletem os cenários brasileiro e espanhol. O objetivo consiste em analisar o nível de aderência às diretrizes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com foco na caracterização das práticas portuárias observadas e na avaliação dos mecanismos institucionais que orientam a gestão portuária sustentável nos contextos brasileiro e espanhol.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A sustentabilidade, fundamentada nos pilares ambiental, social e econômico, representa um eixo estratégico para a administração portuária contemporânea, exigindo equilíbrio entre desenvolvimento, preservação e inclusão (UN, 2015a). Essa abordagem requer políticas que possam atenuar os impactos socioambientais e operacionais das atividades portuárias, conforme estabelecido na Agenda 2030.

Nesse contexto, os portos desempenham papel fundamental na transição para uma economia de baixo carbono, cuja viabilidade depende da capacidade de adaptação às regulamentações ambientais, demandas logísticas e pressões sociais (IMO, 2019). O uso de indicadores como o PPI evidencia a relevância de métricas robustas para o monitoramento e avaliação de práticas sustentáveis no setor portuário, considerando suas dimensões interligadas (UNCTAD, 2023c). De acordo com Ningrat et al. (2024), a flexibilidade do PPI permite compatibilizar as exigências globais com os contextos locais, reforçando sua conexão com o conceito do TBL, apresentado por Elkington (1994).

Embora as agendas sustentáveis tenham avançado, persistem obstáculos estruturais que dificultam a implementação de práticas consolidadas em países como o Brasil — entre eles, os elevados custos de modernização, lacunas regulatórias e limitada interoperabilidade tecnológica (Bergqvist; Monios, 2019; Cunha et al., 2023). O discurso técnico indica que tecnologias emergentes, como IoT e automação inteligente, figuram como alternativas viáveis (Zhang et al., 2024), embora sua eficácia operacional dependa de arranjos institucionais ainda frágeis em determinados contextos. Evangelista, Santoro e Thomas (2018) destacam que portos localizados em áreas urbanas densamente povoadas enfrentam tensões amplificadas entre

demandas logísticas e impactos sociais, o que exige modelos de gestão adaptativos, cuja padronização segue como objeto de controvérsia.

Embora conceitualmente convergentes, a articulação entre o TBL e os ODS gera impasses práticos quanto à sua implementação em diferentes territórios. A análise dos portos espanhóis, frequentemente considerados referências em inovação ambiental (FVP, 2024), possibilita problematizar as limitações do modelo brasileiro, evidenciando fragilidades institucionais e descompassos regulatórios.

Ademais, o uso do PPI como referencial metodológico levanta questões sobre sua capacidade de capturar variáveis complexas, como eficiência energética, justiça socioambiental e governança multiatores (Cisneros-Montemayor et al., 2019; Geels, 2005; Leach et al., 2018; Ratner, 2004; Schlosberg, 2013). A adoção de métricas globais em contextos locais — como os portos brasileiros, com vocações específicas e estruturas heterogêneas — alimenta discussões sobre a universalidade dos indicadores e a adequação dos modelos de avaliação (Bennett et al., 2021; Cunha; Pereira; Moneva, 2023; Jacobi, 2003; Kan; Tezcan, 2023; Sachs, 2002).

Diante desse conjunto de tensões, este estudo se orienta pela seguinte pergunta:

Em que medida as práticas sustentáveis adotadas pelos portos marítimos brasileiros e espanhóis contribuem para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, à luz dos indicadores do PPI?

Para isso, será realizada uma análise qualitativa centrada no setor portuário marítimo, a partir dos indicadores do PPI divulgados pela UNCTAD (2023c). Tais indicadores servirão como base analítica para a interpretação de documentos institucionais e práticas de sustentabilidade adotadas em cinco portos estratégicos nos contextos brasileiro e espanhol.

1.2 OBJETIVOS

Com base na definição do problema, esta seção apresenta os objetivos da pesquisa, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

Objetivo Geral

Investigar em que medida as práticas sustentáveis adotadas pelos portos marítimos brasileiros e espanhóis contribuem para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, com base nos indicadores dos *Port Performance Indicators* (PPI) desenvolvidos pela UNCTAD.

Objetivos Específicos

- Identificar políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais implementadas pelos portos analisados, enfatizando ações que fomentam a sustentabilidade e uma governança eficaz.
- Analisar a aderência das práticas sustentáveis dos portos em análise aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), considerando as dimensões ambiental, econômica e social, e identificando progressos, obstáculos e deficiências na aplicação.
- Comparar padrões operacionais e diferenças estruturais entre os portos do Brasil e da Espanha, avaliando o grau de contribuição de cada caso ao cumprimento dos ODS da Agenda 2030.

1.3 JUSTIFICATIVA

Os portos marítimos são essenciais para o comércio internacional, atuando como centros logísticos que conectam modais rodoviário, ferroviário e marítimo (IBGE, 2021; UNCTAD, 2023c). No Brasil, essa importância se amplia pela extensa costa de mais de 7.400 km e pela dimensão continental do território, fatores que, somados aos altos custos do transporte terrestre, tornam o modal marítimo uma alternativa eficiente para o escoamento de mercadorias (ANTAQ, 2025a). Esses elementos consolidam os portos brasileiros como pilares da economia nacional, especialmente no setor exportador.

Apesar dessa relevância, os portos brasileiros enfrentam desafios interdependentes, envolvendo aspectos ambientais, sociais e operacionais. Entre os desafios ambientais, destaca-se o acúmulo de sedimentos, que compromete a profundidade dos canais e afeta ecossistemas locais, aumentando o risco de acidentes (Bridges et al., 2010). Além disso, operações de carga

e descarga frequentemente geram vazamentos de substâncias químicas e combustíveis, com impactos diretos na biodiversidade (Xiao et al., 2024).

A instalação de portos em áreas urbanas intensifica os desafios ambientais e sociais, expondo comunidades à poluição atmosférica, ruídos excessivos e tráfego intenso de veículos pesados (Notteboom; Ducruet; Langen, 2009). Esses fatores afetam a qualidade de vida, evidenciando a necessidade de planejamento urbano integrado, que minimize impactos negativos e equilibre desenvolvimento econômico e bem-estar social (Evangelista; Santoro; Thomas, 2018). Segundo Acciaro (2015) e Stein (2020), integrar práticas portuárias a estratégias de governança sustentável é essencial para garantir crescimento resiliente e equilibrado.

A *Agenda 2030*, lançada pela ONU em 2015, representa um marco global na implementação de práticas sustentáveis no setor portuário (Hosono, 2022, cap. 2). Seus ODS buscam integrar desenvolvimento econômico, inclusão social e preservação ambiental, promovendo um modelo de crescimento sustentável (UN, 2015a). Porém, no Brasil, a fragmentação metodológica e a ausência de indicadores padronizados dificultam a efetivação dessas diretrizes (Brasil, 2022).

Para enfrentar esses desafios, a UNCTAD desenvolveu o *Port Performance Indicators* (PPI), lançado em 2023, como sistema estruturado para avaliação da atividade portuária. O PPI abrange governança, gestão de pessoal, finanças, operações marítimas, resiliência, operações de carga e sustentabilidade (UNCTAD, 2023c). No entanto, sua adoção é voluntária, ficando a critério de cada porto, sem mecanismos formais de cobrança ou prestação de contas, o que restringe sua aplicação em larga escala.

Esta pesquisa se justifica por três contribuições principais:

- Realizar uma análise crítica e qualitativa das práticas portuárias no Brasil e na Espanha, identificando padrões e lacunas para aprimorar a sustentabilidade no setor.
- Evidenciar a relevância do PPI como ferramenta metodológica, incentivando sua adoção ampliada e fomentando a geração de dados acessíveis, tanto para a comunidade acadêmica quanto para autoridades reguladoras.
- Contribuir para a prática portuária, o avanço acadêmico e a formulação de políticas públicas, fornecendo subsídios para decisões estratégicas e aproximando pesquisa e aplicação prática.

O trabalho da *Fundación Valenciaport* constitui um modelo de referência internacional, cujos indicadores foram incorporados ao PPI e posteriormente chancelados pela UNCTAD, consolidando-se como padrão metodológico universal para a sustentabilidade portuária (FVP, 2024; UNCTAD, 2023c). Essa iniciativa demonstra que, por meio da cooperação internacional e refinamento metodológico, é possível padronizar indicadores portuários, proporcionando soluções concretas para o Brasil e alinhamento às diretrizes da *Agenda 2030*.

Ao realizar uma análise qualitativa e comparativa das práticas sustentáveis nos portos do Brasil e da Espanha — com base em documentos institucionais auditáveis e nos indicadores do modelo PPI, interpretados sob uma perspectiva multidimensional — este estudo contribui para a governança portuária ao promover uma leitura crítica das estratégias adotadas em diferentes contextos.

A escolha dos portos espanhóis se justifica pela relevância no desenvolvimento do framework metodológico. O porto de Valência atuou como laboratório empírico para testes e validação do modelo PPI, em colaboração com a *Fundación Valenciaport*, conforme demonstrado na publicação *Port Management*, volume 11, de 2023. Vigo, reconhecido por seus altos índices de sustentabilidade, agrega uma perspectiva de benchmark aprimorado em relação a Valência, além de inserir-se em um contexto competitivo estratégico entre os dois polos portuários.

A inclusão desses portos fortalece a análise comparativa entre referências nacionais e internacionais, permitindo identificar modelos institucionais bem-sucedidos e oferecer parâmetros para o aprimoramento da gestão portuária brasileira, com foco em práticas sustentáveis alinhadas aos ODS.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além da introdução, este estudo está organizado em seis capítulos, seguindo uma sequência lógica e metodológica para avaliar a sustentabilidade portuária e sua implementação no contexto Brasil-Espanha.

Capítulo 2: Sustentabilidade e os Portos Marítimos – Apresenta os princípios fundamentais da sustentabilidade, com ênfase no *Triple Bottom Line* (TBL) e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Examina marcos regulatórios e estudos acadêmicos,

destacando a importância das práticas sustentáveis no setor portuário e seu impacto na logística global.

Capítulo 3: A sustentabilidade nos Portos Brasileiros – Analisa os sistemas regulatórios e institucionais do Brasil e da Espanha, discutindo as normas ambientais e estratégicas que influenciam o setor portuário. Apresenta os critérios de seleção dos casos estudados e a base documental utilizada. Examina os obstáculos estruturais e operacionais que dificultam a implementação de práticas sustentáveis, além dos desafios financeiros e tecnológicos enfrentados pelos portos brasileiros. Também são exploradas estratégias para superar barreiras e fortalecer a sustentabilidade no setor.

Capítulo 4: Método – Descreve os critérios de seleção da amostra, os métodos de coleta de dados e a triangulação metodológica aplicada no estudo. Apresenta o modelo conceitual baseado nos blocos do PPI da UNCTAD, garantindo uma análise estruturada das dimensões social, econômica e ambiental. Inclui o protocolo de análise documental estruturado, composto por campos fechados, abertos e categorizáveis. Além disso, detalha os métodos empregados na análise qualitativa dos dados, assegurando rigor e coerência metodológica.

Capítulo 5: Resultados e Discussão – Apresenta as evidências documentais e os padrões extraídos dos dados institucionais, estruturando as análises realizadas. Os padrões identificados são explorados em diálogo com a literatura acadêmica, contextualizando os desafios práticos do setor portuário. A análise segue uma progressão lógica, partindo de observações mais específicas e evoluindo para discussões mais abrangentes, enfocando o impacto da sustentabilidade na governança e nas operações portuárias. Os resultados são organizados conforme os três objetivos específicos: (1) políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais; (2) aderência aos ODS; e (3) comparação entre portos.

Capítulo 6: Conclusões e Limitações – Este capítulo sintetiza os principais achados, organizando as conclusões conforme os objetivos gerais e específicos. Os resultados são analisados em relação a pesquisas anteriores, destacando contribuições, contradições e confirmações teóricas. Além disso, são discutidas as limitações do estudo, considerando aspectos metodológicos e contextuais que podem impactar a interpretação dos dados. Apresenta a matriz teórico-institucional de aderência à sustentabilidade como contribuição analítica e estratégica.

Por fim, são apresentadas implicações práticas e acadêmicas, assim como sugestões para pesquisas futuras, visando aprofundar o conhecimento sobre sustentabilidade portuária.

2 SUSTENTABILIDADE EM PORTOS MARÍTIMOS

A sustentabilidade portuária fundamenta-se na necessidade de conciliar desenvolvimento econômico, preservação ambiental e inclusão social na gestão das operações portuárias (Elkington, 1994; UN, 2015a). Esse princípio está alinhado ao modelo do *Triple Bottom Line* (TBL), que propõe uma abordagem integrada da sustentabilidade, e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que orientam práticas voltadas à inovação e à conservação dos ecossistemas nos ambientes portuários.

Este capítulo analisa a sustentabilidade portuária a partir de seus fundamentos teóricos, evolução histórica e aplicação prática. Inicialmente, são discutidos o TBL e os ODS 8, 9 e 14, que estruturam políticas voltadas à inovação, ao desenvolvimento econômico sustentável e à proteção dos ecossistemas marinhos. Em seguida, aborda-se a governança ambiental, com ênfase nos desafios regulatórios, institucionais e metodológicos que influenciam a adoção de práticas sustentáveis nos portos brasileiros.

Na segunda parte, são examinadas teorias que sustentam a abordagem sistêmica da sustentabilidade portuária, como a Teoria dos Sistemas (Holling, 1973) e a Teoria da Sustentabilidade (Cisneros-Montemayor et al., 2021), as quais oferecem um arcabouço analítico para compreender os portos como sistemas dinâmicos, adaptativos e interconectados. Também são exploradas soluções tecnológicas emergentes, como automação inteligente e Internet das Coisas (IoT) (Zhang et al., 2024), consideradas fundamentais para o aumento da eficiência energética e a mitigação dos impactos ambientais.

A terceira seção do capítulo discute a sustentabilidade portuária em suas dimensões econômica, ambiental e social, destacando o papel estratégico dos portos como nós logísticos no comércio internacional. Na sequência, são apresentadas estratégias de gestão sustentável, que envolvem desde o cumprimento de regulamentações ambientais até a avaliação dos impactos sociais e financeiros decorrentes das políticas implementadas.

Por fim, são analisadas métricas e indicadores de desempenho, com destaque para modelos internacionais, como os *Port Performance Indicators* (PPI) da UNCTAD, e estruturas nacionais, como o Índice de Gestão da Autoridade Portuária (IGAP) e o Índice de Desempenho Ambiental (IDA). O capítulo é concluído com uma análise crítica comparativa entre os indicadores globais e brasileiros, evidenciando barreiras metodológicas e oportunidades para o fortalecimento da governança sustentável no setor portuário.

2.1 SUSTENTABILIDADE: FUNDAMENTOS E ABORDAGENS INTEGRADAS

A sustentabilidade é um conceito dinâmico e multifacetado, cuja evolução deu origem a abordagens teóricas e práticas voltadas ao enfrentamento dos desafios globais (Sachs, 2000). Inicialmente centrada na conservação dos recursos naturais, sua abrangência expandiu-se para incluir os aspectos ambiental, social e econômico, promovendo um equilíbrio estratégico entre desenvolvimento e preservação (Elkington, 1994). Essa transformação foi impulsionada pelo modelo do TBL, proposto por *John Elkington*, que introduziu uma abordagem de avaliação organizacional baseada na consideração simultânea dos impactos econômicos, sociais e ambientais, superando a lógica tradicional centrada exclusivamente no lucro.

A sustentabilidade foi consolidada como um pilar estratégico global pela Organização das Nações Unidas (ONU), por meio de iniciativas como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (1972) e a Agenda 2030 (2015) (Pessini; Sganzerla, 2016). Essas ações estabeleceram diretrizes para harmonizar crescimento econômico, proteção ambiental e inclusão social, em consonância com os princípios do TBL e os ODS da ONU (Elkington, 1994; UN, 2015a).

O agravamento dos impactos das atividades humanas sobre os ecossistemas e a sociedade (Pörtner et al., 2022) impulsionou a formulação de estratégias sustentáveis mais abrangentes. Sen (2010, p. 292), em *Desenvolvimento como Liberdade*, argumenta que questões como degradação ambiental, pobreza e desigualdade exigem abordagens colaborativas e multidimensionais. Para o autor, o desenvolvimento sustentável deve ampliar as liberdades individuais, assegurando o direito a ambientes saudáveis. Nesse contexto, a ONU desempenha papel central ao promover a cooperação internacional e a mobilização de recursos para equilibrar desenvolvimento econômico e conservação ambiental (UN, 2015a).

A complexidade dos problemas globais, como as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade, gera efeitos interdependentes nas dimensões econômica, social e ambiental, exigindo respostas coordenadas em múltiplos níveis (Pörtner et al., 2022; WHO & CBD, 2015). Instrumentos como a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança Climática, ambas de 1992 (UN, 1992a, 1992b), estabeleceram diretrizes para políticas integradas e fomentaram estratégias colaborativas, pavimentando o caminho para um futuro sustentável.

Nesse cenário, a sustentabilidade exige uma abordagem integrada e coordenada, que considere as interações entre os elementos ambientais, sociais e econômicos. Esse conceito tem

sido fortalecido como princípio estratégico global desde o *Relatório Brundtland* (UN, 1987), promovendo a articulação entre governos, setor privado e sociedade civil (Meadows; Randers; Meadows, 2004; Sachs, 2000). Elkington (1994) reforça essa necessidade ao apresentar o TBL, modelo que avalia as organizações com base em três pilares — econômico, social e ambiental — e estimula práticas empresariais responsáveis. Os ODS, definidos na Agenda 2030 (UN, 2015a), ampliam essa perspectiva ao estabelecer metas globais que orientam políticas públicas e estratégias corporativas. No setor portuário, essa integração é fundamental para alinhar crescimento financeiro, preservação ambiental e responsabilidade social (Pörtner et al., 2022).

O TBL surgiu como alternativa às limitações dos modelos tradicionais de avaliação de desempenho, que se concentravam exclusivamente em indicadores financeiros. Elkington (1994) propôs uma abordagem mais abrangente, que incorpora os impactos sociais e ambientais à mensuração do sucesso organizacional, em consonância com os princípios da governança sustentável. Segundo Acciaro et al. (2014), a adoção de práticas sustentáveis fortalece a competitividade e reduz riscos regulatórios, demonstrando que sustentabilidade e lucratividade são compatíveis.

Além da mudança conceitual, o TBL impulsionou transformações na governança corporativa, promovendo responsabilidade social empresarial e inovação sustentável. O modelo foi consolidado por *frameworks* como as Normas GRI Consolidadas (GRI, 2024), que oferecem diretrizes metodológicas para avaliação da sustentabilidade, organizando áreas essenciais como eficiência econômica, justiça social e proteção ambiental. No setor portuário, sua aplicação depende da harmonização entre interesses empresariais e exigências regulatórias (Meadows; Randers; Meadows, 2004).

A convergência dos três pilares do TBL estabelece uma base estratégica para a implementação de práticas sustentáveis, assegurando que cada dimensão se traduza em objetivos concretos. O eixo econômico enfatiza a eficiência na alocação de recursos, inovação e competitividade, fundamentais para um desenvolvimento equilibrado (Elkington, 1994; GRI, 2024). O eixo social orienta ações voltadas à justiça, equidade, inclusão e condições de trabalho dignas (Tezcan; Kuleyin, 2021). Já o pilar ambiental concentra-se na conservação dos ecossistemas, mitigação de impactos e proteção da biodiversidade (Meadows; Randers; Meadows, 2004; Sachs, 2000).

Essas áreas de foco, conforme apresentado no Quadro 1, estruturam a aplicação do TBL na gestão empresarial e institucional, facilitando sua adaptação aos desafios e exigências do setor portuário.

Quadro 1 - Pilares da Sustentabilidade

PILAR	ÁREAS DE FOCO
Econômico	Eficiência na utilização de recursos, crescimento econômico sustentável, rentabilidade, inovação e competitividade, gestão financeira responsável.
Social	Justiça e equidade, melhoria da qualidade de vida, direitos humanos e condições dignas de trabalho, inclusão social e diversidade, responsabilidade social corporativa.
Ambiental	Conservação dos ecossistemas, mitigação dos impactos ambientais, uso sustentável dos recursos naturais, redução de emissões e poluição, proteção da biodiversidade.

Fonte: Normas GRI Consolidadas, adaptado pelo autor (GRI, 2024)
Nota explicativa: O conceito do TBL, apontado por Elkington (1994), estabelece a estrutura para a integração dos pilares econômico, social e ambiental. As áreas de foco indicadas no Quadro 1 são ajustadas de acordo com as Normas GRI Consolidadas (2024), que especificam as áreas de foco para a aplicação prática da sustentabilidade.

Posteriormente, os ODS reforçaram a consolidação do TBL como modelo de governança sustentável. Estabelecidos pela ONU na Agenda 2030 (UN, 2015a), ampliaram essa abordagem ao definir metas globais mensuráveis e integradas. Esses objetivos normativos fortaleceram a articulação entre os pilares econômico, social e ambiental, oferecendo um referencial prático para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais. Contribuições anteriores, como as de Meadows, Randers e Meadows (2004) e Sachs (2012), já antecipavam essa necessidade ao destacar a importância de estruturas colaborativas e interdependentes para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável.

De acordo com a ONU (UN, 2015a), os ODS foram organizados em um conjunto de 17 objetivos globais, permitindo o monitoramento contínuo da sustentabilidade e incentivando governos e empresas a adotarem ações eficazes para reduzir desigualdades, mitigar impactos ambientais e promover economias sustentáveis. Essa estratégia regulatória complementa os princípios do TBL ao oferecer métricas e mecanismos institucionais que tornam a sustentabilidade mensurável e verificável, facilitando sua aplicação em diferentes setores (Acciaro et al., 2014).

Os ODS abrangem dimensões centrais do desenvolvimento sustentável, como a erradicação da pobreza, o acesso universal à educação de qualidade, o estímulo à inovação tecnológica e a proteção ambiental. Para facilitar sua implementação, a ONU agrupou os 17 objetivos em cinco categorias temáticas, conhecidas como os 5 Ps da Sustentabilidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias (UN, 2015a). Esses eixos orientadores asseguram que políticas públicas e estratégias empresariais promovam simultaneamente crescimento econômico sustentável, justiça social e conservação ambiental.

A segmentação dos 5 Ps não representa estratégias isoladas; ao contrário, a interdependência e a cooperação entre os 17 objetivos são fundamentais para a implementação

coordenada e eficaz dos princípios da Agenda 2030 (UN, 2015a). Para viabilizar essa abordagem, é necessário um modelo de governança sustentável capaz de integrar os ODS às políticas institucionais e estratégias econômicas, evitando a fragmentação e fortalecendo a articulação entre setores.

Quadro 2 – Áreas temáticas dos ODS – os 5 Ps

ÁREA TEMÁTICA	FINALIDADE	ODS
Pessoas	Erradicar a pobreza, a fome e assegurar saúde e bem-estar.	1,2 3,4, 5
Planeta	Preservar o meio ambiente, enfrentar a mudança climática e assegurar o uso sustentável dos recursos.	6, 7, 12, 13, 14, 15
Prosperidade	Fomentar o desenvolvimento econômico sustentável, a infraestrutura resiliente e a inovação.	8, 9, 10, 11
Paz	Edificar sociedades harmoniosas, justas e inclusivas.	16
Parceria	Reforçar colaborações globais a fim de atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	17

Fonte: Adaptado da Agenda 2030 da ONU, *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, pelo autor.

Para garantir a efetividade desse modelo de governança, é necessário contemplar elementos operacionais que assegurem sua aplicação prática. Entre eles, destacam-se:

- Harmonia e colaboração entre governos, empresas, sociedade civil e cidadãos;
- Análise das demandas e interesses de diferentes atores e grupos sociais;
- Superação de desafios que dificultam o avanço rumo à sustentabilidade;
- Fortalecimento da governança global, promovendo soluções universais e inclusivas;
- Monitoramento contínuo dos resultados e avaliação dos impactos das ações implementadas;
- Mobilização de recursos financeiros, tecnológicos e humanos para assegurar a efetividade das iniciativas.

Meadows, Randers e Meadows (2004) ressaltam que uma governança eficiente desempenha papel essencial na harmonização de interesses diversos, garantindo o alinhamento de objetivos e o uso eficaz dos recursos disponíveis. Antes mesmo da oficialização dos ODS, esses autores já destacavam a importância de um modelo de gestão equilibrado, capaz de integrar desenvolvimento econômico, justiça social e proteção ambiental. Sachs (2012) reforça

essa perspectiva ao afirmar que a disseminação do conhecimento, a inovação tecnológica e a adoção de boas práticas são fundamentais para a formulação de políticas sustentáveis.

Com a adoção da Agenda 2030 (UN, 2015a), esses princípios foram formalizados como diretrizes globais, estabelecendo metas que orientam políticas públicas, estratégias econômicas e iniciativas de desenvolvimento social (Biermann; Kanie; Kim, 2017a; OECD, 2020). A articulação entre os ODS e os pilares do TBL evidencia a importância de um modelo de sustentabilidade integrado, no qual a estrutura tripartite do TBL — baseada nos pilares econômico, social e ambiental — serve como base para a implementação dos objetivos globais. Conforme demonstrado no Quadro 3, a efetivação dos ODS requer a integração de suas metas aos princípios do TBL, assegurando que empresas e organizações incorporem esses compromissos em suas práticas e políticas internas.

Quadro 3 - Resultados Positivos e Desafios na Execução dos ODS

Objetivo	Avaliação	Status/Impacto
Redução da pobreza	positiva	O WORLD BANK, (2022) destaca a redução da pobreza extrema como um dos principais avanços desde a implementação dos ODS. A adoção de políticas econômicas inclusivas e programas de assistência social tem sido crucial para alcançar esse progresso.
Acesso à Educação e Saúde	positiva	A UNESCO, (2023) e WHO, (2023) relatam melhorias significativas no acesso à educação e saúde. Iniciativas como a universalização da educação básica e programas de vacinação têm demonstrado resultados positivos em diversas regiões.
Proteção Ambiental	positiva	O IPCC, (2023) e UNEP, (2023) apontam avanços na proteção do meio ambiente e na gestão sustentável dos recursos naturais. A implementação de políticas de conservação e a transição para energias renováveis são exemplos de medidas eficazes.
Desigualdades Sociais e Econômicas	negativa	A OECD, (2022) e ONU (UN, 2022) ressaltam que desigualdades sociais e econômicas continuam a ser um obstáculo significativo. A distribuição desigual de riqueza e oportunidades impede o alcance de uma prosperidade equitativa.
Mudanças Climáticas e Degradação Ambiental	negativa	O IPCC, (2023) e UNEP, (2023) enfatizam que as mudanças climáticas e a degradação ambiental permanecem como desafios críticos. A emissão contínua de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade exigem ações mais intensivas e urgentes.
Conflitos e Instabilidade Política	negativa	O IEP, (2023) e a ONU (UN, 2022) indicam que conflitos e instabilidade política comprometem a implementação dos ODS em diversas regiões. A paz e a estabilidade são pré-requisitos essenciais para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptado de WORLD BANK, (2022); UNESCO, (2023); WHO, (2023); IPCC, (2023); UNEP, (2023); OECD, (2022); IEP, (2023) e ONU (UN, 2022), pelo autor.

A adoção dos ODS no setor portuário constitui um avanço estratégico na busca por equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (UN, 2015a). Contudo,

sua implementação enfrenta desafios consideráveis que comprometem a eficácia das políticas de sustentabilidade. Biermann, Kanie e Kim (2017a) apontam que a desarticulação da governança global dificulta a coordenação entre países e setores, o que pode resultar em falhas na execução das metas. Hickel (2017) complementa essa análise ao destacar que, embora haja progressos, persistem obstáculos institucionais e econômicos que restringem a adoção de práticas sustentáveis em escala global.

Um dos principais entraves à implementação dos ODS é a desigualdade na distribuição de recursos, especialmente em países em desenvolvimento (OECD, 2022). A escassez de financiamento para políticas sustentáveis compromete a capacidade desses países de atender às exigências ambientais e sociais da Agenda 2030 (UN, 2015a). Além disso, a resistência de setores industriais e governos que priorizam o crescimento econômico de curto prazo em detrimento da sustentabilidade dificulta a adoção de medidas eficazes (Meadows; Randers; Meadows, 2004). Soma-se a isso a ausência de mecanismos padronizados de monitoramento, que dificulta a avaliação do progresso, a mensuração de impactos e a adaptação de estratégias (UN, 2022).

As mudanças climáticas e a degradação ambiental permanecem como desafios centrais ao desenvolvimento sustentável. O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023) e o *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2023) alertam para a continuidade da emissão de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade, o que exige ações mais urgentes e eficazes. Paralelamente, a instabilidade política e os conflitos regionais comprometem a implementação dos ODS, uma vez que paz e estabilidade são condições indispensáveis para o progresso sustentável (IEP, 2023; UN, 2022).

Sachs (2012) destaca a importância da disseminação de conhecimentos, tecnologias e boas práticas como forma de acelerar o avanço rumo à sustentabilidade. Para compreender os desafios e oportunidades na implementação dos ODS, é essencial adotar abordagens teóricas e metodológicas integradas (Meadows; Randers; Meadows, 2004). Cunha, Pereira e Moneva (2023) reforçam essa perspectiva ao enfatizar que uma governança eficaz deve harmonizar interesses diversos, estabelecer prioridades claras, mobilizar recursos e promover o engajamento social, assegurando a aplicação equitativa e eficiente das políticas sustentáveis.

A análise dos obstáculos identificados na literatura — que envolvem aspectos estruturais, resistências políticas e conflitos na aplicação dos objetivos — é fundamental para compreender as dificuldades e oportunidades associadas ao cumprimento das metas globais (Biermann; Kanie; Kim, 2017a). Essa compreensão permite ajustes estratégicos na governança ambiental e econômica (OECD, 2022). Além disso, é necessário considerar o impacto das

críticas dirigidas à ONU e aos próprios ODS, uma vez que influenciam diretamente a legitimidade e a eficácia da governança global (Hickel, 2017; Raworth, 2017). Embora tais obstáculos não constituam o foco central desta pesquisa, suas implicações podem repercutir nos resultados do objeto de estudo, sendo relevantes para a análise da sustentabilidade portuária e para o desenvolvimento de estratégias que minimizem esses desafios (Acciaro et al., 2014).

A governança global desempenha papel fundamental na execução dos ODS, mas enfrenta limitações estruturais que comprometem sua efetividade. (Mazower, 2012, p. 254–272) observa que a estrutura da ONU é frequentemente percebida como burocrática e ineficiente, dificultando a tomada de decisões ágeis devido à necessidade de consenso entre países com interesses divergentes. Hickel (2017) acrescenta que a representação desigual entre os Estados compromete a equidade na formulação e execução das políticas globais. Biermann, Kanie e Kim (2017a) também apontam problemas logísticos, financiamento insuficiente e falta de respaldo político como fatores que enfraquecem a efetividade das resoluções da ONU.

Além das limitações institucionais, os ODS são alvo de críticas quanto à sua estrutura. Biermann, Kanie e Kim (2017a) argumentam que os objetivos são excessivamente amplos, dificultando a priorização de áreas críticas. Hickel (2017) e Raworth (2017) alertam para possíveis conflitos entre metas, o que torna desafiadora sua implementação simultânea sem comprometer determinados aspectos do desenvolvimento sustentável. Apesar dessas críticas, Sachs (2012) defende que os ODS representam um esforço ambicioso e necessário para enfrentar os desafios globais. A análise dessas visões críticas contribui para o aprimoramento da governança e da execução dos ODS, fortalecendo iniciativas internacionais e promovendo um desenvolvimento mais eficaz e equitativo.

Segundo Biermann, Kanie e Kim (2017a), a governança global influencia diretamente a implementação dos ODS ao fomentar a cooperação internacional e respeitar a diversidade entre os países. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2024) corrobora essa visão ao destacar a importância de fortalecer instituições, promover a participação cidadã e ampliar a transparência na gestão pública. (Mazower, 2012, p. 416) argumenta que a governança global é um conceito multifacetado, que abrange desde instituições internacionais até políticas nacionais e locais, exigindo coordenação entre Estados, organizações não governamentais e o setor privado.

Slaughter (2004, p. 19) propõe uma abordagem alternativa, sugerindo que redes transnacionais de poder — como o Grupo dos Sete (G7) e o Grupo dos Vinte (G20) — podem complementar ou até substituir instituições internacionais tradicionais. Segundo a autora, essas redes desempenham funções estratégicas, desde a coleta de dados sobre boas práticas até o

fornecimento de suporte técnico a países em desenvolvimento. Nye (2005, p. 48–49) amplia essa perspectiva ao introduzir o conceito de poder brando (*soft power*), argumentando que a influência cultural, ideológica e diplomática pode ser tão relevante quanto o poder econômico e militar na construção de uma governança global eficaz.

Compreender a evolução da governança global é essencial para enfrentar os desafios contemporâneos e promover um desenvolvimento sustentável efetivo (Bogers et al., 2023). Nesse contexto, os ODS atuam como elemento de coesão, unindo diferentes atores em torno de metas compartilhadas. Estudos de caso, como o de Benzaken et al. (2022), analisam a governança sustentável na economia azul, destacando a experiência das Ilhas Seychelles. Segundo os autores, o envolvimento direto da comunidade local nas decisões, aliado à cooperação internacional, contribui para um desenvolvimento financeiro sustentável, equilibrando progresso econômico e conservação ambiental. A transparência nas políticas públicas e a valorização das perspectivas locais são apontadas como fatores decisivos para a eficácia das estratégias de sustentabilidade.

A experiência das Ilhas Seychelles demonstra como a governança inclusiva e a colaboração global podem servir de modelo para outras regiões, promovendo não apenas o crescimento econômico, mas também a sustentabilidade ambiental e social (Benzaken et al., 2022). Esses princípios reforçam a necessidade de uma governança global mais integrada e participativa, capaz de superar desafios estruturais e fortalecer a implementação dos ODS em diferentes contextos.

2.2 TEORIAS APLICADAS À SUSTENTABILIDADE PORTUÁRIA

A complexidade das operações portuárias requer uma abordagem teórica integrada que possibilite a compreensão e a gestão dos portos como sistemas multifuncionais, sujeitos a pressões econômicas, ambientais e sociais (Notteboom; Rodrigue, 2005). Nesse contexto, a articulação entre a Teoria dos Sistemas, a Teoria da Sustentabilidade e a Teoria da Tríplice Hélice oferece uma estrutura conceitual robusta para a análise e promoção da sustentabilidade no setor portuário (Beškovnik; Bajec, 2015; Hess; Hess; Tomas, 2009).

A Teoria dos Sistemas, proposta por Ludwig von Bertalanffy, permite compreender os portos como sistemas compostos por subsistemas interdependentes — como logística, infraestrutura, meio ambiente e comércio — que interagem de forma dinâmica para aprimorar

o desempenho global e mitigar impactos negativos (Belcore; Di Gangi; Polimeni, 2023). Essa abordagem tem sido fundamental para a aplicação de métodos quantitativos na avaliação da eficiência portuária. Destacam-se, nesse sentido, a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), que avalia a eficiência relativa de unidades produtivas com base em múltiplos indicadores, e a Análise de Fronteira Estocástica (*Stochastic Frontier Analysis* – SFA), que permite identificar fatores que afetam a produtividade e estabelecer limites de eficiência técnica (Cullinane et al., 2006; Yang; Zhou, 2023).

Complementarmente, a Teoria da Sustentabilidade, apresentada por Elkington (1994), introduz o conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), que considera os pilares econômico, social e ambiental como critérios para avaliar o desempenho organizacional. Essa perspectiva amplia a noção de eficiência ao incorporar dimensões como responsabilidade social corporativa, uso consciente de recursos naturais e mitigação de externalidades ambientais (Sachs, 2012). No setor portuário, essa abordagem se materializa na adoção de práticas como o uso de combustíveis alternativos, a instalação de sistemas de energia renovável e a obtenção de certificações ambientais, reforçando a conformidade com os princípios da governança sustentável (Beškovnik; Bajec, 2015; Molavi; Lim; Shi, 2020).

Entre as certificações ambientais, destaca-se o programa voluntário *Green Marine*, instituído em 2007, que estabelece padrões de avaliação e monitoramento ambiental para portos, terminais e embarcações. O programa define critérios para a redução de emissões, preservação da biodiversidade e transparência operacional, promovendo a melhoria contínua e o alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (GMEP, 2007; Green Marine, 2023; Hossain; Adams; Walker, 2019; Macneil; Adams; Walker, 2022).

Nesse cenário, a Teoria da Tríplice Hélice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000) complementa as abordagens anteriores ao enfatizar a colaboração entre universidade, setor produtivo e governo como vetor de inovação e transformação institucional. Essa perspectiva é particularmente relevante para o setor portuário, pois evidencia como a articulação entre diferentes esferas institucionais pode impulsionar o desenvolvimento tecnológico, a formulação de políticas públicas e a adaptação regulatória diante dos desafios da sustentabilidade.

A convergência dessas três abordagens teóricas — sistemas, sustentabilidade e tríplice hélice — fortalece a resiliência estrutural e operacional dos portos, fomentando sinergias entre pesquisa científica, políticas públicas e investimentos privados (Etzkowitz; Zhou, 2017; Leydesdorff, 2012). Esse alinhamento favorece a formulação de políticas mais eficazes e a adoção de tecnologias voltadas à redução de impactos ambientais e à otimização logística. Dessa forma, a integração desses modelos teóricos oferece uma base estratégica para a gestão

sustentável do setor portuário, em consonância com as demandas globais por inovação, eficiência e responsabilidade socioambiental (Akim et al., 2018).

2.3 SUSTENTABILIDADE NOS PORTOS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

A sustentabilidade portuária consolidou-se como um pilar estratégico para o progresso global, exigindo a harmonização entre desenvolvimento econômico, proteção ambiental e inclusão social (Çalışkan, 2022). Segundo a *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD, 2023a), a evolução do setor portuário evidencia a necessidade de alinhar suas atividades às crescentes demandas globais por sustentabilidade. Além de sua relevância econômica, os portos exercem impactos significativos sobre ecossistemas marinhos, comunidades locais e infraestruturas urbanas, o que reforça a urgência de estratégias que conciliem eficiência logística e responsabilidade socioambiental (Notteboom; Rodrigue, 2005).

De acordo com o World Bank (2020), a gestão eficaz dos portos impulsiona a competitividade global e fortalece a segurança operacional, promovendo a interconectividade entre mercados. No entanto, essa expansão também intensifica pressões ambientais, exigindo modelos de governança sustentável e soluções tecnológicas capazes de mitigar impactos sem comprometer o desempenho logístico (Kühne Foundation & UCL, 2024). Nesse contexto, a Agenda 2030 da ONU orienta o setor portuário por meio dos ODS, com destaque para o ODS 8 (trabalho decente), ODS 9 (infraestrutura resiliente) e ODS 14 (vida na água), que estabelecem parâmetros para práticas alinhadas à economia azul (UN, 2015a).

A modernização tecnológica tem desempenhado papel fundamental nesse processo. Portos como *Roterdã* e *Singapura* vêm implementando sensores inteligentes, automação de terminais e fontes de energia renovável, contribuindo para a redução de emissões e o aprimoramento das operações logísticas (OECD, 2016). Essas tecnologias permitem o monitoramento ambiental em tempo real e reforçam a adesão às metas globais de mitigação das mudanças climáticas. Ações voltadas à descarbonização e à gestão inteligente de resíduos também têm se mostrado eficazes na elevação da eficiência operacional e na contenção de impactos ambientais (Chen et al., 2019).

No Brasil, os portos desempenham papel estratégico na integração do comércio internacional e no desenvolvimento regional. A incorporação de tecnologias sustentáveis, a digitalização das operações logísticas e o uso de energias renováveis têm alinhado os portos

brasileiros às diretrizes internacionais (Cunha; Pereira; Moneva, 2023). Contudo, persistem obstáculos estruturais, como a fragmentação regulatória, a obsolescência da infraestrutura e as limitações de financiamento à inovação (Davarzani et al., 2016), que dificultam a consolidação de uma agenda portuária sustentável.

Nesse cenário, torna-se essencial compreender a interdependência entre as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade portuária. Essa abordagem integrada permite analisar os avanços tecnológicos, os entraves institucionais e as estratégias regulatórias que moldam o papel dos portos na economia azul. A gestão portuária sustentável deve, portanto, equilibrar essas três dimensões, adaptando suas operações às exigências globais e minimizando impactos negativos (Çalışkan, 2022; UNCTAD, 2023c).

Segundo Benzaken et al. (2022), a economia azul requer a articulação entre inovação tecnológica e práticas sustentáveis, assegurando eficiência sem comprometer a integridade dos ecossistemas costeiros. Para que o crescimento portuário ocorra de forma sustentável, são necessários modelos de governança integrados, digitalização operacional e regulamentações alinhadas aos ODS (UNCTAD, 2023b). Essa lógica está em consonância com os princípios do TBL, que enfatizam a responsabilidade social e ambiental como fundamentos da gestão corporativa (Elkington, 1994).

A consolidação dos portos como *hubs* sustentáveis exige a adoção de práticas inovadoras capazes de responder às mudanças climáticas e à crescente demanda logística global (OECD, 2016). Tecnologias como eletrificação de terminais, uso de hidrogênio verde e sensores baseados em *Internet of Things* (IoT) têm sido implementadas em portos de referência, como *Roterdã* e *Singapura*, contribuindo para a redução de emissões e o fortalecimento da governança ambiental (Chen et al., 2019; UNCTAD, 2023b).

Além da dimensão ambiental, a sustentabilidade econômica é determinante para a viabilidade dessas iniciativas. O setor portuário é responsável por aproximadamente 80% do volume de mercadorias transportadas globalmente, sendo essencial para a competitividade das cadeias produtivas (UNCTAD, 2023a). Exemplos como o Porto de Singapura, que investiu em *big data* e inteligência artificial para reduzir custos logísticos, e o Porto de Santos, que vem adotando soluções de automação e integração digital, demonstram o potencial da inovação para alinhar eficiência e sustentabilidade (Cunha; Pereira; Moneva, 2023; OECD, 2016).

Por fim, a dimensão social da sustentabilidade portuária também merece destaque. Os portos geram empregos diretos e indiretos, promovem capacitação profissional e influenciam o desenvolvimento urbano nas regiões em que estão inseridos (Tijan et al., 2021). Em cidades portuárias brasileiras como Santos e Paranaguá, iniciativas voltadas à mobilidade urbana,

controle da poluição sonora e redução do tráfego pesado têm buscado mitigar os efeitos adversos da expansão logística (SINAVAL, 2022). No entanto, conforme Roberts et al. (2021), os conflitos entre crescimento portuário e qualidade de vida exigem modelos de governança colaborativa, que assegurem a distribuição equitativa dos benefícios econômicos e a proteção dos direitos sociais e ambientais.

A interdependência entre as dimensões ambiental, econômica e social reforça a necessidade de uma gestão portuária integrada, baseada em inovação tecnológica, políticas regulatórias eficazes e estratégias inclusivas (Cisneros-Montemayor et al., 2021; Ehlers, 2016). A transformação dos portos em agentes centrais da economia azul depende da harmonização desses fatores, garantindo que sua modernização ocorra de forma equilibrada, sustentável e alinhada às exigências globais (Benzaken et al., 2022).

2.4 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NOS PORTOS

A adoção de práticas sustentáveis nos portos tem sido impulsionada por avanços tecnológicos e transformações regulatórias, promovendo maior eficiência operacional e mitigando impactos ambientais (Rodrigues et al., 2021). Como pontos estratégicos na cadeia logística global, os portos possuem elevado potencial para contribuir com a redução das emissões de gases de efeito estufa e a proteção dos ecossistemas costeiros. No entanto, essa transição exige soluções integradas, nas quais a incorporação de estratégias sustentáveis não apenas reduz os impactos ambientais, mas também amplia a competitividade e a resiliência operacional (Davarzani et al., 2016).

A modernização portuária abrange ações como a eletrificação de equipamentos, a digitalização de processos logísticos e o uso de fontes de energia limpa, contribuindo para a redução do consumo de recursos naturais e o aprimoramento da eficiência operacional (Davarzani et al., 2016). Além disso, a adoção de políticas de governança sustentável fortalece a aderência aos ODS e às normas internacionais (Kan; Tezcan, 2023). Essa modernização, contudo, não se restringe à implementação de tecnologias avançadas: exige estruturas institucionais robustas que assegurem sua aplicação de forma coordenada e eficaz. Para Brooks e Cullinane (2007), a gestão portuária orientada por princípios de sustentabilidade deve integrar regulamentações, práticas operacionais e políticas institucionais que minimizem impactos ambientais e assegurem conformidade com padrões globais.

Nesse cenário, a Teoria da Tríplice Hélice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000) propõe um modelo estratégico para a formulação de políticas ambientais e práticas sustentáveis, ao incentivar a cooperação entre universidade, setor produtivo e governo. De acordo com Etzkowitz e Zhou (2017), essa interação promove a modernização do setor portuário ao articular pesquisa aplicada, investimentos estratégicos e regulação adaptativa. A integração entre conhecimento científico e operações logísticas contribui para o desenvolvimento de soluções tecnológicas sustentáveis, ampliando a conformidade com normas ambientais internacionais e fortalecendo a governança institucional (Leydesdorff, 2012).

Paralelamente, os mecanismos de governança colaborativa fortalecem redes globais e impulsionam a economia azul sustentável, promovendo a proteção dos ecossistemas marinhos e ampliando oportunidades de desenvolvimento em regiões costeiras (Benzaken et al., 2022). Essas redes favorecem a convergência entre metas locais e globais de sustentabilidade, reunindo *stakeholders* — autoridades portuárias, empresas e comunidades locais — para desenvolver estratégias equilibradas e adaptadas às especificidades regionais (Kan; Tezcan, 2023; Kühne Foundation & UCL, 2024).

A aplicação da Teoria da Tríplice Hélice no setor portuário evidencia o papel da inovação tecnológica como vetor de sustentabilidade. A troca de conhecimento entre instituições acadêmicas e operadores logísticos acelera a adoção de tecnologias sustentáveis, como combustíveis alternativos, sistemas digitalizados de monitoramento ambiental e processos administrativos otimizados (Etzkowitz; Zhou, 2017). Esses avanços contribuem para a redução de emissões, o aprimoramento da eficiência energética e o fortalecimento da governança ambiental, consolidando os portos como protagonistas na transição para uma economia de baixo carbono.

No Brasil, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) desenvolveu o Índice de Desempenho Ambiental (IDA), um sistema de avaliação que mensura a aderência dos portos a práticas sustentáveis, com base em critérios como eficiência energética, gestão de resíduos, controle de emissões e preservação da biodiversidade (ANTAQ, 2012, 2024a). O IDA fornece um diagnóstico detalhado dos impactos ambientais das operações portuárias, subsidiando a formulação de políticas públicas e a adoção de medidas corretivas (ANTAQ, 2025a). Complementarmente, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) tem se consolidado como metodologia essencial para mensurar impactos ambientais ao longo da cadeia logística. Trata-se de uma abordagem sistemática que avalia os efeitos ambientais de produtos e processos desde sua fabricação até o descarte, permitindo a identificação de oportunidades para reduzir emissões e otimizar o uso de recursos (Kühne Foundation & UCL, 2024).

Nesse sentido, diversos estudos propõem estruturas de governança baseadas em indicadores operacionais, que permitem o monitoramento contínuo da sustentabilidade portuária. Conforme apresentado no Quadro 4, diferentes categorias e parâmetros ambientais têm sido utilizados para tornar essa avaliação mais estruturada, promovendo maior transparência e eficácia na gestão ambiental dos portos.

Quadro 4 – Categorias e Parâmetros de Sustentabilidade Ambiental nos Portos

Categoria	**Parâmetro**	**Descrição**	**Fonte**
Mudanças Climáticas	Emissões de GEE	Estes indicadores visam identificar e avaliar os procedimentos utilizados pelos órgãos de gestão para monitorar e medir os vários aspectos ambientais decorrentes da atividade portuária.	Rodrigues et al. (2021)
Emissões da Atividade Portuária	Emissões de poluentes atmosféricos	Estes indicadores incluem dados precisos relacionados com as emissões, o que permite a implementação de estratégias mais eficazes para mitigar o impacto ambiental.	Wang et al. (2024)
Consumo de Recursos	Uso de água e energia	Medir e avaliar a eficiência com que os portos utilizam recursos naturais é fundamental para identificar oportunidades de melhoria e promover práticas mais sustentáveis.	Aiello, Giallanza e Mascarella (2020)
Produção de Resíduos	Volume e tipo de resíduos gerados	Estes indicadores avaliam o volume e a tipologia dos resíduos sólidos e líquidos gerados pelas operações portuárias, permitindo o planejamento de estratégias de redução, reaproveitamento e descarte.	Cunha et al. (2023)
Desenvolvimento Portuário	Integração de práticas sustentáveis	Avaliam o impacto das operações de desenvolvimento portuário e a necessidade de expansão para áreas circundantes devido à escassez de terras desocupadas.	Kan e Tezcan (2023)
Impacto na Biodiversidade	Efeitos sobre os ecossistemas	Monitoram o impacto das atividades portuárias em áreas de alta biodiversidade, assegurando a preservação e minimizando os efeitos adversos sobre esses ambientes naturais.	Karagkouni e Boile (2024)
Gestão Ambiental	Políticas e práticas de gestão ambiental	Fornecem uma visão abrangente do desempenho ambiental dos portos, incluindo formação de funcionários, conformidade regulamentar, resolução de queixas e alocação de recursos para proteção ambiental.	Puig. Wooldridge e Darbra (2014)

Fonte: Adaptado de Aiello, Giallanza e Mascarella (2020); Cunha et al. (2023); Kan e Tezcan (2023); Karagkouni e Boile (2024); Puig, Wooldridge e Darbra (2014); Rodrigues et al. (2021); Wang et al. (2024), pelo autor.

A avaliação das métricas ambientais apresentadas no Quadro 4 evidencia a importância de uma estratégia integrada para a sustentabilidade portuária, na qual a redução de emissões, a gestão eficiente dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade posicionam os portos como protagonistas da transição ambiental (Kan; Tezcan, 2023; Rodrigues et al., 2021). A

adoção de indicadores de desempenho sustentável, além de atender às exigências regulatórias, amplia a competitividade dos portos, tornando-os mais atrativos para investimentos e parcerias internacionais.

Apesar dos avanços do Brasil na modernização ambiental do setor, a adoção plena das melhores práticas globais ainda enfrenta barreiras de natureza financeira e institucional. A governança ambiental dos portos brasileiros tem buscado alinhamento com padrões internacionais por meio de iniciativas como o sistema digital *Porto Sem Papel* (PSP), concebido para unificar e otimizar a gestão documental portuária, e a evolução do IDA, desenvolvido pela ANTAQ (ANTAQ, 2012, 2024a; SNPTA, 2011). No entanto, a ampliação dessas ferramentas é dificultada por desigualdades na infraestrutura, elevados custos de implementação e a necessidade de ajustes regulatórios, exigindo maior articulação entre os órgãos gestores e os operadores logísticos (ANTAQ, 2025a; Munim et al., 2020).

Diante desses desafios, torna-se evidente que a digitalização e o fortalecimento dos mecanismos de sustentabilidade não devem ser tratados como medidas isoladas, mas como componentes de uma estratégia sistêmica voltada à transformação do setor portuário (ANTAQ, 2025a; MINFRA, 2021). Estudos indicam que a digitalização contribui para a otimização dos processos administrativos e o fortalecimento das práticas ambientais, resultando em maior eficiência operacional e redução dos impactos ecológicos (Munim et al., 2020). Para que essas ferramentas alcancem sua plena eficácia, é indispensável uma governança ambiental robusta, capaz de equilibrar as demandas econômicas e ambientais e assegurar a adesão consistente às melhores práticas internacionais (Benzaken et al., 2022; Çalışkan, 2022).

A transição para portos mais sustentáveis requer a articulação equilibrada entre inovação tecnológica, conformidade regulatória e estratégias voltadas às crescentes exigências ambientais (Notteboom; Pallis; Rodrigue, 2021). Nesse contexto, a Teoria da Tríplice Hélice reforça o papel da academia como agente central na formulação de políticas públicas e no avanço da inovação sustentável, assegurando que decisões regulatórias e investimentos sejam fundamentados em evidências científicas e alinhados aos desafios operacionais do setor (Leydesdorff, 2012). Ao estabelecer a inovação e a sustentabilidade como fundamentos estratégicos do desenvolvimento marítimo, os portos fortalecem sua competitividade, garantem conformidade com as exigências globais e contribuem ativamente para a transição rumo a uma economia de baixo carbono (Etzkowitz; Zhou, 2017).

2.5 MÉTRICAS E PARÂMETROS DE SUSTENTABILIDADE

A crescente demanda por práticas sustentáveis nas operações portuárias requer a utilização de métricas e indicadores confiáveis para avaliar e aprimorar a sustentabilidade do setor. Normas estabelecidas por organizações internacionais e nacionais têm viabilizado o monitoramento e a orientação das práticas ambientais nos portos, promovendo operações mais eficientes e alinhadas aos objetivos globais de governança (Schutter et al., 2024).

No contexto da governança sustentável, as métricas desempenham um papel fundamental ao assegurar transparência e subsidiar decisões estratégicas. Schutter et al. (2024) destacam que a incorporação de indicadores ambientais nas estratégias de gestão favorece uma alocação mais eficiente de recursos e estimula a cooperação entre *stakeholders*, impactando diretamente o desempenho portuário. Além de quantificar impactos, essas métricas fundamentam políticas estruturadas, proporcionando maior previsibilidade na tomada de decisões e alinhamento com padrões internacionais.

O *benchmarking* internacional tem se mostrado essencial para adaptar boas práticas ao contexto brasileiro. Cunha, Pereira e Moneva (2023) avaliaram o desempenho dos portos públicos brasileiros em comparação com *frameworks* internacionais, como o *Green Marine* e o *EcoPorts*, concluindo que essas referências têm potencial para elevar significativamente os padrões de sustentabilidade do setor. A adoção dessas metodologias permite que os portos brasileiros identifiquem deficiências operacionais e se alinhem a padrões globais, promovendo avanços na eficiência e na governança ambiental.

Organizações como a *International Maritime Organization* (IMO), a *Global Reporting Initiative* (GRI) e a *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) têm estabelecido diretrizes globais para a sustentabilidade portuária. No entanto, estudos conduzidos por Fernández-Macho, González e Virto (2020) e Parra et al. (2022) apontam que a padronização ainda enfrenta desafios, sobretudo devido à diversidade das condições locais e dos parâmetros adotados. Para lidar com essa heterogeneidade, os autores propõem uma abordagem adaptativa, que assegure a aplicação eficaz dos indicadores em diferentes contextos regionais.

Com o intuito de consolidar uma estrutura de reconhecimento internacional, a UNCTAD apresentou, em outubro de 2023, os *Port Performance Indicators*, um modelo que organiza as métricas portuárias em sete categorias interdependentes: governança, eficiência operacional, resiliência, impacto social, inovação, gestão financeira e sustentabilidade

ambiental (UNCTAD, 2023c). Essa estrutura se estabelece como uma ferramenta estratégica tanto para a gestão portuária quanto para a formulação de políticas alinhadas aos ODS.

Nesse cenário, a literatura aponta que a definição precisa de métricas portuárias contribui não apenas para a eficiência operacional, mas também para a sustentabilidade ambiental. Estudos conduzidos por Jansen, Van Tulder e Afrianto (2018) e Wang et al. (2024) indicam que a adoção de indicadores padronizados favorece o desenvolvimento sustentável e a otimização dos processos logísticos. Bartosiewicz e Kucharski (2024), ao analisarem a aplicação do PPI e de um *framework* da GRI na região do Mar Báltico, demonstraram que, enquanto o PPI orienta a gestão portuária com foco em métricas operacionais e de governança, o *framework* da GRI fornece diretrizes específicas voltadas à transparência e à sustentabilidade ambiental. Ambos os modelos exercem papéis complementares na implementação de estratégias de eficiência e na mitigação de impactos ambientais.

Paralelamente, a digitalização tem ampliado significativamente a capacidade de análise e consolidação dos dados ambientais. Munim et al. (2020) argumentam que a integração de tecnologias como *Big Data* e Inteligência Artificial (IA) aos processos de gestão portuária permite previsões mais precisas e a otimização das operações. Essas ferramentas contribuem para a redução dos impactos ambientais e para o uso eficiente dos recursos, assegurando que os portos estejam em conformidade com as metas globais de sustentabilidade.

O Quadro 5 apresenta os conjuntos de indicadores organizados pelo PPI, especificando suas funções e impactos na governança sustentável. A Figura 1 complementa essa estrutura ao representar os blocos em um formato orbital, no qual a sustentabilidade ambiental ocupa a posição central e conecta os demais elementos, evidenciando seu papel transversal na gestão portuária contemporânea.

Quadro 5 – Blocos de Indicadores do PPI e sua Correlação com Sustentabilidade

Enfoque / Bloco	**Descrição**	**Correlação com Sustentabilidade**
Governança	Gestão eficiente e responsável dos portos.	Promove a implementação de práticas sustentáveis, transparência e decisões informadas (UNCTAD, 2023c). Um exemplo prático é a criação de políticas de gestão de resíduos que reduzam a poluição e promovam a reciclagem (Ellen MacArthur Foundation, 2024; GRI, 2024).

Recursos Humanos	Gestão de pessoal e desenvolvimento de habilidades.	Investir em qualificação e conscientização ambiental é essencial (GRI, 2024). Programas de treinamento focados em práticas sustentáveis garantem que os funcionários estejam preparados para implementar e manter essas práticas (ISO, 2015). Além disso, a promoção de uma cultura organizacional que valorize a sustentabilidade pode levar a inovações e melhorias contínuas (Elkington, 1998).
Operações Financeiras	Administração financeira e alocação de recursos.	A gestão eficiente dos recursos financeiros permite investimentos em tecnologias verdes, como sistemas de energia solar ou eólica para reduzir a dependência de combustíveis fósseis (SASB, 2022). Além disso, a sustentabilidade econômica garante que as operações portuárias sejam viáveis a longo prazo, evitando desperdícios e promovendo a eficiência (UNCTAD, 2023c).
Operações de Navios	Movimentação e operações de carga e descarga de navios.	Melhorias nas operações de navios, como a otimização de rotas e a implementação de tecnologias de redução de emissões, podem reduzir significativamente o consumo de combustível e a emissão de gases de efeito estufa (ISO, 2015). Medidas como o uso de combustíveis mais limpos e a manutenção regular dos navios também contribuem para a sustentabilidade ambiental (GRI, 2024).
Resiliência	Capacidade de adaptação e recuperação de eventos adversos.	A resiliência é fundamental para manter a continuidade das operações em face de desafios ambientais, como desastres naturais (Ellen MacArthur Foundation, 2024). Ter planos de contingência, infraestrutura robusta e capacidade de adaptação rápida assegura que os portos possam enfrentar e superar eventos adversos sem comprometer a sustentabilidade das operações (SASB, 2022).
Operações de Cargas	Gestão e movimentação de cargas no porto.	Práticas eficientes na gestão de cargas, como a otimização do layout dos terminais e o uso de equipamentos de movimentação de carga energeticamente eficientes, reduzem o consumo de energia e minimizam os impactos ambientais (UNCTAD, 2023c). A digitalização de processos também contribui para aumentar a eficiência e reduzir o uso de papel (ISO, 2015).
Sustentabilidade	Práticas e políticas ambientais, sociais e econômicas.	A sustentabilidade integra todos os aspectos mencionados, promovendo uma visão holística (Elkington, 1998). Isso significa que todas as práticas e políticas adotadas pelos portos devem considerar seu impacto ambiental, social e econômico, buscando sempre um equilíbrio que permita um desenvolvimento sustentável a longo prazo (GRI, 2024; UNCTAD, 2023c).

Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2013), Elkington (1998), GRI (2024), ISO (2015), SASB (2022), UNCTAD (2023c), pelo autor.

A Figura 1 complementa o Quadro 5 ao dispor os blocos de indicadores em um formato orbital, com a sustentabilidade ambiental no centro, conectando os outros elementos. Essa representação destaca a lógica sistêmica da governança portuária, mostrando que os indicadores funcionam de maneira interdependente. A Figura 1, ao mostrar essas conexões, torna mais fácil a interpretação integrada dos dados e enfatiza a sustentabilidade como um eixo estratégico nas operações portuárias (Jansen; Van Tulder; Afrianto, 2018; UNCTAD, 2023c).

Figura 1 – Representação Gráfica da Interrelação dos Enfoques de Sustentabilidade Portuária



Fonte: UNCTAD (2023c), pelo autor.

A partir da estrutura proposta pelos PPI, elaborada pela UNCTAD (2023c), é possível estabelecer uma correlação direta entre os indicadores de desempenho portuário e os ODS da Agenda 2030. Essa associação reforça o papel dos portos como agentes estratégicos na promoção de práticas sustentáveis, ao integrar dimensões sociais, ambientais e financeiras em suas operações (Bartosiewicz; Kucharski, 2024; Jansen; Van Tulder; Afrianto, 2018).

A classificação dos indicadores segundo os ODS permite uma análise mais precisa das áreas de impacto e facilita a formulação de políticas públicas e estratégias institucionais alinhadas às metas globais (Parra et al., 2022; UNCTAD, 2023c). No eixo social, os indicadores abordam temas como capacitação profissional, equidade de gênero, inclusão e condições de trabalho (GRI, 2024; ISO, 2015). No campo ambiental, destacam-se métricas relacionadas à eficiência energética, à gestão de recursos hídricos, à proteção da biodiversidade e à mitigação das mudanças climáticas (Fernández-Macho; González; Virto, 2020; Wang et al., 2024). Já na

dimensão financeira, os indicadores contemplam aspectos como produtividade, rentabilidade e transparência na gestão econômica (SASB, 2022; UNCTAD, 2023c).

Essa organização temática amplia a capacidade analítica dos gestores portuários, permitindo que as ações desenvolvidas sejam monitoradas com base em metas concretas e comparáveis. Além disso, ao promover maior alinhamento entre os objetivos institucionais e os compromissos internacionais assumidos pelos países signatários da Agenda 2030, contribui para o fortalecimento da governança sustentável (Elkington, 1998; WPSP, 2018).

O Quadro 6 apresenta a síntese desses indicadores, organizados por categoria e vinculados aos respectivos ODS, evidenciando como a sustentabilidade portuária pode ser operacionalizada por meio de métricas claras, mensuráveis e alinhadas a uma agenda global de desenvolvimento.

Quadro 6 – Indicadores de Sustentabilidade Ambiental Alinhados aos ODS

ODS	Categoria	Indicadores
Social		
ODS 4	Educação de Qualidade	Capacitação e desenvolvimento de trabalhadores portuários
ODS 5	Igualdade de Gênero	Equidade na gestão portuária e inclusão
ODS 8	Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Condições de trabalho, geração de empregos no setor portuário
ODS 10	Redução das Desigualdades	Programas de inclusão social e diversidade no setor portuário
Ambiental		
ODS 13	Ação Climática	Políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas
ODS 14	Vida na Água	Impacto das atividades portuárias nos ecossistemas aquáticos
ODS 7	Energia Limpa e Acessível	Eficiência energética e adoção de renováveis
ODS 6	Água Potável e Saneamento	Qualidade da água e tratamento de efluentes
ODS 12	Consumo e Produção Responsáveis	Gestão eficiente dos recursos naturais
ODS 9	Indústria, Inovação e Infraestrutura	Infraestruturas resilientes e inovação tecnológica
ODS 11	Cidades e Comunidades Sustentáveis	Impacto das operações portuárias nas áreas urbanas
Financeiro		
ODS 8	Trabalho Decente e Crescimento Econômico	Rentabilidade das operações, produtividade, impacto no PIB
ODS 16	Paz, Justiça e Instituições Fortes	Transparência financeira, responsabilidade fiscal, governança econômica

Fonte: dados extraídos de UNCTAD (2023c), pelo autor.

Para aprofundar a articulação entre os indicadores do PPI e os ODS, é necessário analisar como a padronização internacional de métricas contribui para a consolidação de práticas de gestão portuária mais transparentes, comparáveis e orientadas por evidências. Segundo a UNCTAD (2023c), a adoção de indicadores uniformes aprimora a transparência institucional, fortalece a cooperação entre os diversos agentes do setor e aumenta a confiabilidade dos dados utilizados nos processos de tomada de decisão.

Contudo, a eficácia desses indicadores depende diretamente de sua incorporação nas estratégias de gestão, da formulação de políticas públicas consistentes e da implementação de ações concretas (UNCTAD, 2023c). Nesse contexto, os indicadores deixam de ser instrumentos meramente descritivos e passam a atuar como catalisadores de transformação institucional, orientando decisões baseadas em evidências e promovendo maior alinhamento entre desempenho operacional e compromissos socioambientais.

O Quadro 7 sintetiza os principais benefícios associados à adoção de indicadores internacionais padronizados, conforme estabelecido pelo *framework* do PPI, evidenciando sua relevância para o aprimoramento da governança e para a construção de um setor portuário mais eficiente, transparente e competitivo.

Quadro 7 – Vantagens da Adoção de Indicadores Padronizados Internacionalmente, de acordo com o *Port Performance Indicators*

Vantagem	Descrição
Benchmarking	Facilita a identificação de portos com boas práticas e referência em sustentabilidade, promovendo melhorias operacionais.
Transparência e Responsabilidade	Garante acesso claro ao desempenho portuário, fortalecendo a responsabilização e a confiança entre as partes interessadas.
Decisão Estratégica Informada	Fornece dados comparativos que auxiliam na identificação de desafios e na aplicação de estratégias corretivas e de melhoria contínua.
Atração de Investimentos	Portos que demonstram compromisso com a sustentabilidade tendem a captar mais investimentos, impulsionando o desenvolvimento econômico.
Competitividade Global	A comparação internacional permite que os portos se posicionem melhor no mercado, destacando sua eficiência e sustentabilidade.

Fonte: (UNCTAD, 2023c), pelo autor.

A adoção de padrões internacionais tem contribuído para o aprimoramento da gestão portuária, ao fornecer ferramentas avançadas de análise e comparação que favorecem uma abordagem mais informada da sustentabilidade no setor (Bogers et al., 2023; Macneil; Adams;

Walker, 2022; Tezcan; Kuleyin, 2021). Segundo a UNCTAD (2023c), a eficácia desses indicadores está diretamente relacionada à sua aplicação estratégica, ao desenvolvimento de políticas públicas consistentes e à implementação de ações concretas.

Para viabilizar análises comparativas eficazes e orientar decisões estratégicas, é fundamental padronizar e integrar indicadores internacionais, conforme destacado pela UNCTAD (2023c). Quando fundamentada em dados confiáveis, a comparação entre portos permite identificar boas práticas, aperfeiçoar a gestão operacional e fortalecer os mecanismos de governança. Nesse contexto, a incorporação de múltiplas métricas contribui tanto para a avaliação global quanto para a formulação de políticas sustentáveis coordenadas (GRI, 2024; IMO, 2023b).

Além disso, conforme já discutido, a atividade portuária — uma das práticas econômicas mais antigas — tem avançado significativamente no uso de indicadores. De acordo com Geerts, Dooms e Stas (2021), os modelos atualmente empregados refletem progressos teóricos e práticos na gestão portuária, possibilitando análises detalhadas e segmentadas de aspectos como governança, sustentabilidade, resiliência e eficiência operacional.

Nesse cenário, *frameworks* como o GRI, a IMO, o *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB) e o *World Ports Sustainability Program* (WPSP), dentre outros, vêm se consolidando como referências internacionais. Como sintetizado no Quadro 8, cada um desses sistemas atende a demandas específicas do setor, oferecendo métricas ajustadas às diferentes dimensões da sustentabilidade portuária.

Quadro 8 – Indicadores Globais de Sustentabilidade e Seus Focos Principais

Nome do Indicador/Organização	Descrição	Enfoque
Global Reporting Initiative (GRI) (https://www.globalreporting.org/)	Conjunto de padrões para relatórios de sustentabilidade, cobrindo tópicos ambientais, sociais e de governança.	Sustentabilidade
Sustainability Accounting Standards Board (SASB) (https://www.sasb.org/)	Padrões de contabilidade de sustentabilidade específicos para setores industriais, fornecendo orientações detalhadas sobre fatores ESG.	Governança, Operações Financeiras, Sustentabilidade
International Organization for Standardization (ISO) (https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html)	Normas internacionais que promovem práticas sustentáveis, sendo a série ISO 14000 uma das mais relevantes para a gestão ambiental.	Sustentabilidade

International Maritime Organization (IMO) (https://www.imo.org/)	Métricas específicas para a sustentabilidade em operações marítimas, incluindo a redução de emissões de gases de efeito estufa e práticas de descarte de resíduos.	Operações de Navios, Sustentabilidade
International Council on Clean Transportation (ICCT) (https://theicct.org/)	Pesquisas e análises técnicas para apoiar políticas de transporte ambientalmente responsáveis.	Sustentabilidade, Resiliência
World Ports Sustainability Program (WPSP) (https://sustainableworldports.org/)	Programa que promove práticas portuárias sustentáveis, focando em clima e energia, economia circular, governança, comunidades locais e proteção ambiental.	Governança, Sustentabilidade, Resiliência, Recursos Humanos
European Sea Ports Organisation (ESPO) Environmental Code of Practice (https://www.espo.be/)	Código de Práticas Ambientais para que portos europeus possam adotar políticas ambientais eficazes.	Sustentabilidade, Operações de Cargas
Resilience4Ports (https://www.resilienceshift.org/)	Plano de ações para reforçar a resiliência portuária frente às mudanças climáticas, com estruturas robustas e tecnologias sustentáveis para operações mais verdes.	Sustentabilidade, Resiliência
Green Marine Environmental Program (GMEP) (https://green-marine.org/)	Certificação voluntária destinada a aprimorar o desempenho ambiental na indústria marítima, estabelecendo métricas para redução de emissões, proteção da biodiversidade e governança sustentável.	Sustentabilidade, Governança, Operações Portuárias

Fonte: GEERTS; DOOMS; STAS, (2021); UNCTAD, (2023c), Button, M.; Davey, O.; Leitch, A. (2021), Green Marine (2023) organizado pelo autor.

O IGAP é um instrumento oficial de avaliação da governança portuária no Brasil, regulamentado pela ANTAQ em parceria com o Ministério de Portos e Aeroportos (Brasil, 2018). O sistema monitora dimensões financeiras, administrativas e ambientais, classificando os indicadores em duas categorias: declaratórios, baseados em informações fornecidas pelas autoridades portuárias; e monitorados, validados por auditorias externas conduzidas pela ANTAQ e pela Marinha do Brasil.

O Quadro 9 apresenta as classificações e as principais características dos indicadores utilizados no IGAP, com o objetivo de exemplificar sua estrutura metodológica.

Quadro 9 – Indicadores do IGAP e suas Classificações

IGAP	Indicador	Descrição	Classificação
1	Retorno Sobre o Capital	EBITDA sobre o Patrimônio Líquido + Empréstimos + Financiamentos. Mede a rentabilidade e criação de valor.	Declaratória
2	Índice de Eficiência Operacional	Relação entre despesas com pessoal próprio e receita operacional líquida. Mede a eficiência na gestão de recursos humanos.	Declaratória

3	Índice de Eficiência Administrativa	Relação entre despesas administrativas (exceto pessoal próprio) e receita operacional líquida. Avalia eficiência de custos.	Declaratória
4	Execução Orçamentária de Investimento	Proporção entre o orçamento de investimento executado e o previsto. Mede capacidade operacional de concretizar investimentos.	Declaratória
5	Índice de Atendimento de Notificações e Reincidências	Grau de cumprimento às notificações e reincidências. Mede conformidade e proatividade.	Monitorada
6	Índice de Desempenho Ambiental	Cálculo baseado em indicadores ambientais. Mede grau de conformidade ambiental e qualidade da gestão ambiental.	Monitorada
7	Manutenção dos Acessos Aquaviários	Regularidade do calado máximo de operação em canais, bacias e berços de atracação. Mede infraestrutura aquaviária.	Monitorada
8	Aderência do REP às Diretrizes	Compatibilidade do REP vigente com normas do poder concedente. Avalia transparência e regulamentação.	Declaratória
9	Regularidade Fiscal junto à União	Adimplência fiscal e previdenciária junto à Fazenda Nacional, INSS e FGTS.	Monitorada
10	Regularidade Fiscal junto ao Estado	Adimplência em relação ao pagamento de tributos estaduais no estado da sede da autoridade portuária.	Monitorada
11	Regularidade Fiscal junto ao Município	Adimplência em relação ao pagamento de tributos municipais no município da sede da autoridade portuária.	Monitorada
12	Regularidade Trabalhista	Situação de regularidade em relação às obrigações trabalhistas da autoridade portuária.	Monitorada
13	Divulgação do REP Vigente	Avalia se o REP vigente é disponibilizado no sítio eletrônico da autoridade portuária.	Declaratória
14	Divulgação das Pautas e Atas	Transparência na divulgação das pautas e atas das reuniões dos Conselhos.	Declaratória
15	Divulgação das Tabelas Tarifárias	Disponibilidade de tabelas tarifárias, contratos portuários e relação de operadores pré-qualificados.	Declaratória

Fonte: Adaptado da Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018, pelo autor.

Entretanto, a ausência de auditoria na maioria dos indicadores declaratórios compromete a credibilidade internacional do IGAP, dificultando sua equivalência com *benchmarks* globais como os *Port Performance Indicators* (PPI) da UNCTAD (Schutter et al., 2024). Especialistas recomendam ampliar a supervisão externa, garantindo transparência e alinhamento às melhores práticas de sustentabilidade portuária (Acciaro, 2015; OECD, 2020; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014; UNCTAD, 2023c; WPSP, 2018).

O Índice de Desempenho Ambiental (IDA), estabelecido pela Resolução n.º 2.650/2012 e revisado pela Resolução n.º 123/2024, se destaca no IGAP pelo rigor na auditoria externa, monitorando gestão de resíduos, emissões de gases de efeito estufa e qualidade da água (ANTAQ, 2024a). Embora tenha sido criado antes do IGAP (Brasil, 2018), sua estrutura foi integrada quando este foi oficializado, resultando em uma unificação parcial conforme a Portaria n.º 574/2018. Seu alinhamento com os ODS 12, 13 e 14 reforça sua relevância na governança sustentável, embora sua aceitação global ainda dependa de maior integração com *frameworks* internacionais (Cunha; Pereira; Moneva, 2023).

Além de sua função reguladora, o IGAP e o IDA são empregados pela ANTAQ para avaliar e reconhecer portos que se destacam em eficiência operacional e governança ambiental (ANTAQ, 2023, 2024b). Contudo, a aceitação do IGAP como referência internacional permanece limitada por fragilidades metodológicas. Enquanto o IDA adota um modelo de auditoria externa rigoroso, o IGAP carece de mecanismos de supervisão, evidenciando a necessidade urgente de aprimoramentos em transparência e validação para garantir maior conformidade com padrões globais (ESPO, 2021; Rodrigues et al., 2021).

Nesse cenário, a busca pela sustentabilidade e a implementação de práticas ESG no setor portuário brasileiro ocorrem em um contexto favorável à comparação e análise crítica, especialmente ao confrontar indicadores nacionais, como IGAP e IDA, com estruturas globais consolidadas. De acordo com a UNCTAD (2023c), modelos como os Indicadores de Desempenho Portuário (PPI) destacam-se pela rigorosa metodologia e auditoria externa dos dados, garantindo maior credibilidade e aceitação em discussões internacionais. Além disso, diretrizes como as da *Global Reporting Initiative* (GRI, 2024) são amplamente citadas na literatura por garantirem transparência e comparabilidade na apresentação do desempenho ambiental (Acciaro et al., 2014; Ehlers, 2016). Como evidenciado no Quadro 8, esses modelos servem como referência para a padronização metodológica, promovendo a integração entre diferentes sistemas (UNCTAD, 2022).

No Brasil, o IDA desponta como um modelo promissor, sustentado pela rigorosa auditoria conduzida pela (ANTAQ, 2024a), garantindo maior confiabilidade na avaliação ambiental dos portos organizados. Sua estrutura segue normas internacionais, como a ISO 14001 (2015), e está alinhada aos princípios do *World Ports Sustainability Program* (WPSP, 2018), iniciativa que busca integrar sustentabilidade e eficiência operacional nos portos globais. Em contrapartida, o IGAP enfrenta desafios estruturais, que dificultam sua aceitação internacional. Schwind (2019) observa que a predominância de indicadores declaratórios, sem validação externa, reduz sua confiabilidade e compromete sua equivalência metodológica em

relação a padrões internacionais (ESPO; Verhoeven, 2011; Tijan et al., 2021). De acordo com a Portaria n.º 574, de 26 de dezembro de 2018 (Brasil, 2018), o IGAP não requer auditoria externa, o que compromete a confiabilidade dos dados e impede sua utilização em comparações internacionais.

A ausência dos *framework*s IGAP e IDA no Guia de Melhores Práticas de Sustentabilidade Portuária revela uma escolha estratégica na formulação das diretrizes do setor, como evidenciado na estrutura metodológica adotada no documento (Cutrim, 2023). Contando com o apoio da Associação de Terminais Portuários Privados (ATP), Associação Brasileira das Entidades Portuárias e Hidroviárias (ABEPH) e Confederação Nacional do Transporte (CNT), bem como com a participação da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Laboratório de Pesquisa Portuária (LabPortos), Editora EDUFMA e Conselho Editorial da UFMA, a elaboração do Guia seguiu um modelo de análise baseado na revisão da literatura especializada, visitas técnicas e entrevistas com operadores portuários, sem integrar os *framework*s regulatórios da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), evidenciando uma escolha intencional na definição dos critérios de sustentabilidade (Cutrim, 2023).

Segundo a publicação oficial da ABEPH, a abordagem metodológica do Guia fundamentou-se na necessidade de consolidar estratégias ESG alinhadas às melhores práticas identificadas em portos públicos e terminais privados (ABEPH, 2023). Embora o documento enfatize a governança ambiental e social como pilares essenciais, a omissão dos indicadores da ANTAQ revela um desalinhamento entre os padrões seguidos pelos principais atores do setor e as métricas regulatórias nacionais. Além disso, ao estruturar um modelo de avaliação independente, os patrocinadores do estudo reforçam a ideia de que as metodologias escolhidas atendem exclusivamente às demandas institucionais do setor portuário, sem necessidade de convergência com os *framework*s da agência reguladora (Cutrim, 2023).

Apesar dos desafios metodológicos e operacionais enfrentados pelo IGAP e pelo IDA, modelos amplamente reconhecidos, como o *Environmental Code of Practice da European Sea Ports Organisation* da ESPO (2021), fornecem diretrizes que fortalecem a transparência e a integridade dos dados ambientais, fatores essenciais para consolidar a credibilidade institucional (Michalska-Szajer; Klimek; Dąbrowski, 2021). Nesse contexto, o *Green Guide ESPO 2021* reforça essa abordagem ao disponibilizar ferramentas operacionais para a implementação de políticas ambientais sustentáveis, aspecto determinante para a conformidade regulatória do setor (ESPO, 2021). Adicionalmente, o PPI da UNCTAD (2023c) destaca a necessidade de uniformização das métricas ambientais portuárias, um desafio que *framework*s

brasileiros ainda precisam superar para ampliar sua aceitação internacional (Rodrigues et al., 2021).

No âmbito da governança sustentável, os Temas Materiais apresentados no Quadro 9 abrangem governança corporativa, eficiência operacional e inclusão social, aspectos amplamente discutidos por Cutrim (2023) e WPSP (2018). A incorporação desses indicadores aos ODS, especialmente ao ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 14 (Vida na Água), representa um passo fundamental para alinhamento dos portos brasileiros aos padrões internacionais de sustentabilidade (Benzaken et al., 2022). Contudo, para que essa convergência seja eficaz, é indispensável aprimorar a transparência das informações e a estrutura de auditoria, assegurando que as métricas nacionais tenham reconhecimento global (Acciaro, 2015; Ehlers, 2016).

A modernização dos portos brasileiros, alinhada às normas internacionais de tecnologia e eficiência operacional, constitui uma oportunidade estratégica para ampliar sua competitividade global (Schwind, 2019). A literatura aponta que a realização de auditorias externas e a adoção de práticas ESG mais estruturadas são medidas fundamentais para fortalecer *framework*s como o IGAP, conforme abordado nesta seção (ESPO; Verhoeven, 2011; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014). Embora a conformidade do IDA com padrões ambientais globais apresente vantagens, sua aceitação internacional ainda requer reconhecimento mais amplo e integração com sistemas externos, limitando sua aplicação além do Brasil (Cisneros-Montemayor et al., 2021). A adequação desses indicadores aos padrões internacionais não apenas fortalece sua aceitação no mercado global, mas também aprimora a governança portuária nacional, promovendo conformidade com diretrizes internacionais de transparência, auditoria e eficácia operacional, conforme indicado por (ESPO, 2021; Rodrigues et al., 2021; Schwind, 2019).

3 A SUSTENTABILIDADE NOS PORTOS BRASILEIROS

A sustentabilidade nos portos brasileiros consolidou-se como um componente estratégico essencial, impulsionado pela exigência de conformidade com normas ambientais globais e pela necessidade de aprimorar a eficiência operacional do setor (Acciaro et al., 2014). Esse processo ocorre em um cenário de transformação da economia mundial, que se orienta progressivamente para práticas sustentáveis, reconhecendo os portos como elementos fundamentais na cadeia logística global (Michalska-Szajer; Klimek; Dąbrowski, 2021). Assim, para que os portos brasileiros preservem sua competitividade e atratividade no mercado internacional, torna-se indispensável o alinhamento às diretrizes ambientais definidas por organismos reguladores (UNCTAD, 2023c).

O cumprimento das regulamentações internacionais, como a *Convenção MARPOL*, que define padrões para o controle da poluição marítima, e das diretrizes nacionais, incluindo a *Lei dos Portos* e as normas operacionais da Autoridade Marítima, configura um requisito fundamental para a modernização da infraestrutura portuária no país (Brasil, 2013; IMO, 1998, 2019; Marinha do Brasil, 2022). A adesão a esses marcos regulatórios viabiliza o aprimoramento da governança sustentável e reforça a posição dos portos brasileiros na economia azul, assegurando a mitigação de impactos ambientais sem comprometer a eficiência operacional (UNCTAD, 2023c). Nesse contexto, a aplicação dos PPI, bem como dos índices nacionais IGAP e IDA, constitui um mecanismo estruturante para monitorar e interpretar a sustentabilidade portuária, conforme será detalhado no capítulo 4.

Este capítulo examina os desdobramentos regulatórios e operacionais da sustentabilidade portuária no Brasil, abordando práticas ambientais e soluções tecnológicas voltadas à redução de emissões, à melhoria da eficiência energética e à otimização da gestão de resíduos (Housni et al., 2022; Wang et al., 2024). Em complemento, são discutidas estratégias de incorporação da sustentabilidade ao planejamento portuário, destacando sua relevância para a governança e a modernização do setor (Cunha; Pereira; Moneva, 2023). Essas análises contribuem diretamente para os objetivos específicos da pesquisa, especialmente no que se refere à identificação de políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais (objetivo 1), bem como à avaliação da aderência dessas práticas aos ODS (objetivo 2).

A principal questão a ser investigada é se a sustentabilidade nos portos brasileiros constitui uma adaptação essencial às exigências globais ou um entrave regulatório que limita o

avanço do setor. A análise desses fatores permitirá avaliar em que medida os portos nacionais conseguem atender às demandas ambientais, otimizar sua rentabilidade econômica e promover impactos sociais positivos, fortalecendo sua integração com as comunidades locais.

3.1 REGULAMENTAÇÕES E NORMAS

A sustentabilidade portuária depende diretamente da conformidade com regulamentações ambientais e normas operacionais, que orientam a redução de impactos e asseguram eficiência nas operações marítimas (IMO, 2023a; UNCTAD, 2023c). Nesse cenário, a adesão a esses marcos regulatórios é essencial para que os portos brasileiros estejam em conformidade com as melhores práticas internacionais e preservem sua competitividade no comércio global, integrando-se aos padrões ambientais e reforçando a governança setorial. Para fins analíticos, os marcos regulatórios podem ser agrupados em três blocos: internacionais, europeus e nacionais.

Os acordos ambientais estabelecidos por organismos internacionais fornecem diretrizes estratégicas para a governança sustentável no setor portuário. Entre os principais regulamentos, destaca-se a Convenção MARPOL, elaborada pela IMO, que dispõe sobre o controle da poluição marinha e impõe protocolos rigorosos para a contenção de resíduos e substâncias líquidas nocivas. Desde sua adoção inicial, em 1973, a MARPOL passou por revisões que ampliaram suas diretrizes, incluindo exigências para contenção de óleo e aprimoramento dos mecanismos de fiscalização ambiental (IMO, 1998, 2023a). Além de minimizar os impactos ambientais, sua implementação requer ajustes estruturais nos portos, como a criação de infraestrutura para o recebimento de resíduos e a adoção de procedimentos preventivos contra vazamentos químicos, garantindo que as operações portuárias atendam aos padrões internacionais (Cunha; Pereira; Moneva, 2023).

A União Europeia e a *International Association of Ports and Harbors* (IAPH) também desenvolvem marcos regulatórios voltados à governança sustentável. Por exemplo, o Regulamento (UE) 2017/352 define padrões ambientais e critérios de transparência financeira para serviços portuários, enfatizando a importância de que as operações estejam alinhadas com os ODS (UE, 2017, 2024). Paralelamente, o WPSP, da IAPH, propõe metodologias para adaptação das infraestruturas portuárias às exigências ambientais contemporâneas, incentivando inovação tecnológica e gestão eficaz dos recursos naturais (IAPH, 2024; WPSP,

2018). Dessa forma, a harmonização das diretrizes ambientais reforça as políticas de sustentabilidade, impulsiona operações mais eficazes e consolida os portos como agentes fundamentais na economia sustentável.

A padronização de normas ambientais nos portos também é fortalecida por *frameworks* internacionais destinados à certificação e ao acompanhamento das práticas sustentáveis. Entre essas iniciativas, destaca-se o *Green Marine Environmental Program* (GMEP), que institui certificações ambientais e promove métricas específicas para a redução de emissões e preservação da biodiversidade (GMEP, 2007). Além disso, a ISO 14001, referência mundial em gestão ambiental, estabelece requisitos operacionais focados na mitigação de impactos e na gestão eficaz de resíduos nos portos, consolidando mecanismos para uma governança ambiental eficiente e integrada (ISO, 2015).

O Brasil estruturou sua legislação portuária com base nas diretrizes internacionais, ajustando regulamentações ao seu contexto nacional para assegurar conformidade com os padrões globais. Nesse sentido, a Lei dos Portos (Lei nº 12.815/2013) representa o principal marco regulatório do setor, definindo diretrizes para a exploração dos portos organizados e estabelecendo critérios operacionais alinhados às exigências ambientais internacionais (Brasil, 2013).

Além da legislação federal, a Marinha do Brasil estabelece padrões de segurança e governança ambiental por meio das Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), garantindo que as operações portuárias do país estejam em conformidade com os requisitos técnicos definidos por organizações internacionais. Entre as diretrizes da Marinha, destacam-se a NORMAM-11 e a NORMAM-25, que estabelecem critérios para a eliminação de resíduos, controle de emissões e monitoramento da qualidade da água nos portos brasileiros (Marinha do Brasil, 2017, 2022). Assim, a implementação dessas normas reforça a responsabilidade ambiental do setor, assegurando que a infraestrutura portuária opere de forma eficiente e alinhada às diretrizes globais (Marinha do Brasil, 2022).

A digitalização das operações portuárias também se consolidou como um fator essencial na governança sustentável, promovendo controle administrativo mais eficaz e redução de desperdícios. Nesse cenário, o programa *Porto Sem Papel* (PSP) (SNPTA, 2011), desenvolvido pelo Governo Federal, aprimora a gestão documental, fomentando transparência e eficiência nos processos operacionais (MINFRA, 2021). Essa iniciativa representa um avanço significativo na modernização da administração portuária, garantindo maior integração entre os agentes do setor e facilitando a conformidade com normas ambientais e regulatórias, fortalecendo o desenvolvimento sustentável das operações logísticas.

Complementarmente, os índices nacionais IGAP e IDA, já apresentados no capítulo 2.5, serão retomados no capítulo 4 como parte da estrutura analítica aplicada aos portos brasileiros, reforçando a aderência metodológica aos marcos regulatórios nacionais.

3.2 PARÂMETROS E INDICADORES

Segundo a OECD (2024), um parâmetro estatístico sintetiza um grande volume de dados derivados da análise de uma variável estatística. Esses critérios são essenciais para monitorar o desempenho ambiental e operacional dos portos, permitindo o desenvolvimento de estratégias que promovam eficiência e sustentabilidade. Além disso, tais indicadores apresentam características de estabilidade e baixa propensão a oscilações, possibilitando que representem propósitos, metas ou objetivos estabelecidos por normas legais e regulatórias (Francischini; Francischini, 2017, p. 323–333).

No âmbito portuário, os indicadores são essenciais para a análise de padrões de sustentabilidade e eficiência operacional. Indicadores internacionais, como o PPI da UNCTAD, e diretrizes regulatórias alinhadas às melhores práticas globais fornecem parâmetros fundamentais para essa avaliação. No cenário nacional, iniciativas como o IGAP e o IDA buscam aprimorar a mensuração de impactos ambientais, eficiência econômica e integração social nas atividades logísticas, embora ainda enfrentem desafios metodológicos para garantir pleno alinhamento com estruturas internacionais (ANTAQ, 2024b). Assim, a definição de métricas padronizadas para a avaliação portuária não apenas facilita comparações internacionais, mas também reforça a transparência e a confiabilidade dos dados, aspectos essenciais para o avanço do setor (European Comission, 2023).

O *Triple Bottom Line* (TBL) ressalta a importância de equilibrar perspectivas sociais, econômicas e ambientais nas operações logísticas, oferecendo uma abordagem integrada para a avaliação da sustentabilidade portuária (Elkington, 1998). A partir do TBL, foram definidas três áreas centrais para avaliação: Recursos Humanos, Finanças e Meio Ambiente. Os principais critérios e indicadores foram estruturados a partir dos referenciais metodológicos da UNCTAD (2023c) e outras fontes especializadas, garantindo uma análise robusta e alinhada às melhores práticas internacionais. Esses pilares representam a aplicação prática do TBL, viabilizando comparações estruturadas entre portos internacionais e contribuindo para a adaptação das práticas brasileiras às exigências globais do setor, em consonância com os objetivos específicos

1 e 2 da pesquisa. É necessário destacar que, neste contexto, a dimensão social – representada pelos indicadores de Recursos Humanos – refere-se exclusivamente aos trabalhadores internos do porto. Isso abrange gestão de pessoal, condições de trabalho e capacitação profissional.

A seguir, apresentam-se os critérios e indicadores utilizados no monitoramento da sustentabilidade portuária, os quais estruturam o protocolo de análise documental aplicado no capítulo 4, organizados em categorias específicas que viabilizam uma análise aprofundada dos impactos sociais, financeiros e ambientais das atividades portuárias.

Quadro 10 – Parâmetros de Recursos Humanos

Parâmetro	ODS	Indicadores
Igualdade de Oportunidades	ODS 5, 8	Paridade de gênero por categoria profissional
		Paridade de gênero por tipo de contrato
		Inclusão de trabalhadores com deficiência
Qualidade do Emprego	ODS 8, 10	Taxa de emprego temporário
		Estabilidade no emprego
		Nível de turnover
Bem-Estar Social	ODS 8	Treinamento de capital humano
		Recursos investidos em educação e treinamento
		Volume de empregos diretos gerados
		Volume de empregos indiretos gerados
Produtividade	ODS 4, 10	Produtividade por funcionário
		Receita por funcionário
		Lucro operacional bruto por funcionário
		Disponibilidade de ferramentas digitais para treinamento avançado
Renda e Condições Financeiras	ODS 4, 8	Salário médio
		Crescimento salarial
		Lucro operacional bruto por funcionário
		Receita por funcionário
		Custo de mão de obra por funcionário

Fonte: UNCTAD (2023c), pelo autor.

Quadro 11 – Parâmetros Financeiros

Parâmetro	ODS	Indicadores
Indicadores Contábeis	ODS 16	Lucro Operacional Bruto
		EBIT (Lucro antes de juros e impostos)
Indicadores da Atividade Portuária	ODS 8	Receita por unidade de carga
		Despesas por unidade de carga
		Lucro líquido do exercício por unidade de carga

Capacidade Financeira e Indicadores de Investimento		Investimento total pela autoridade portuária
		Investimento total pelos operadores portuários privados
		Investimento privado em relação ao investimento portuário total
Indicadores de Performance Financeira		Receita de taxas portuárias em relação à receita total do porto
		Receita de concessões e arrendamentos de terras portuárias
		Lucro operacional bruto em relação à receita total
		Retorno sobre ativos
		Retorno sobre o patrimônio líquido
		Índice de endividamento

Fonte: UNCTAD (2023c), pelo autor.

Quadro 12 – Parâmetros Ambientais

Parâmetro	ODS	Indicadores
Mudanças Climáticas	ODS 13	Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa)
		Adaptação às mudanças climáticas
Emissões da Atividade Portuária	ODS 3, 11	Qualidade do ar
		Qualidade da água
		Poluição sonora
Consumo de Recursos	ODS 6, 7	Uso de água e energia
		Consumo de energia
		Percentagem de consumo de energia proveniente de fontes renováveis
		Consumo de água
Produção de Resíduos	ODS 12	Volume e tipo de resíduos gerados
		Caracterização dos resíduos produzidos no porto (exceto MARPOL *)
		Caracterização dos resíduos da MARPOL (resíduos gerados a bordo das embarcações)
		Porcentagem de resíduos portuários por método de gerenciamento de resíduos
		Resíduos recolhidos nas águas superficiais dos portos (resíduos antropogênicos)
Desenvolvimento Portuário	ODS 9, 11	Integração de práticas voltadas à sustentabilidade
		Volume anual de sedimentos dragados
Impacto na Biodiversidade	ODS 14, 15	Efeitos sobre os ecossistemas
		Atividades portuárias dentro ou em torno de áreas protegidas ou áreas de alta biodiversidade
		Existência de espécies invasoras da água de lastro
Gestão Ambiental	ODS 16, 7	Políticas e práticas de gestão ambiental
		Capacitação ambiental de funcionários portuários
		Implantação do sistema de gestão ambiental

		Custo de multas significativas e número de penalidades não monetárias por não cumprimento dos regulamentos ambientais
		Reclamações ambientais recebidas e resolvidas
		Recursos anuais destinados à proteção do ambiente

Fonte: UNCTAD (2023c), pelo autor.

Os Quadros 10, 11 e 12 estruturam os critérios que compõem o protocolo de análise documental estruturado, abordando aspectos sociais, financeiros e ambientais. A integração dessas métricas na governança do setor é fundamental para assegurar uma administração eficiente e transparente, alinhada às melhores práticas internacionais (OECD, 2024).

No contexto nacional, o IGAP e o IDA são indicadores de avaliação da governança portuária, mas ainda enfrentam desafios metodológicos que impactam sua aceitação internacional. O IGAP, por não contar com auditoria externa e basear-se majoritariamente em indicadores declaratórios, compromete sua transparência e comparabilidade com padrões globais. Já o IDA, apesar da auditoria conduzida pela ANTAQ, ainda enfrenta dificuldades na integração com *framework*s internacionais. A seção 2.5 explora esses desafios em maior profundidade, detalhando comparações com padrões globais e abordagens de governança portuária.

A articulação entre os Quadros 10 a 14 consolida os fundamentos analíticos do estudo, ao viabilizar a identificação das práticas institucionais adotadas nos portos e a avaliação de sua conformidade com os ODS. Nesse escopo, os Quadros 13 e 14 apresentam os indicadores nacionais utilizados na análise documental, evidenciando os critérios de governança e sustentabilidade que sustentam a abordagem metodológica aplicada.

Quadro 13 – Parâmetros IGAP

IGAP Nº / Parâmetro	ODS	Indicadores
1 Retorno sobre o capital	ODS 8, 9	Valor EBITDA
		Patrimônio Líquido (PL)
		Empréstimo e Financiamento
2 Índice de Eficiência Operacional		Custo com Pessoal
		Receita Operacional Líquida
3 Índice de Eficiência Administrativa	ODS 8, 16	Despesa Administrativa
		Receita Operacional Líquida
4 Execução Orçamentária de Investimento	ODS 9, 11	Valor Realizado
		Valor Previsto no Orçamento
	ODS 16	Quantidade de notificações emitidas pela ANTAQ

5 Índice de Atendimento de Notificações da ANTAQ e Reincidências		Quantidade de notificações atendidas
		Quantidade de reincidência de notificações
6 Índice de Desempenho Ambiental	ODS 12, 13	Valor do IDA da ANTAQ
7 Manutenção dos Acessos Aquaviários	ODS 9, 11	Quantidade de dias com calado reduzido
		Quantidade de berços existentes
		Quantidade de berços impactados pela redução do calado
		Contrato de manutenção ou edital publicado
8 Aderência do REP às Diretrizes do Poder Concedente	ODS 16	Atende às normas do Poder Concedente
9 Regularidade Fiscal		Certidão junto à União
10 Regularidade Fiscal		Certidão junto ao Estado
11 Regularidade Fiscal		Certidão junto ao Município
12 Regularidade Trabalhista	ODS 8	Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT)
13 Transparência nas Informações	ODS 16	Divulgação do REP vigente (Endereço Eletrônico)
14 Transparência nas Informações		Divulgação das pautas e atas das reuniões do CONSAD e CAP (Endereço Eletrônico)
15 Transparência nas Informações		Divulgação das tabelas tarifárias do porto organizado (Endereço Eletrônico)
		Divulgação da relação atualizada dos operadores portuários pré-qualificados (Endereço Eletrônico)
		Divulgação dos contratos de exploração de áreas e instalações portuárias e respectivos aditivos (Endereço Eletrônico)

Fonte: Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018, pelo autor.
Nota: Embora a metodologia do IGAP não tenha uma ligação formal com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a conexão apresentada no Quadro 13 é estabelecida por analogia, levando em conta a conformidade dos indicadores com os princípios e objetivos definidos pela Agenda 2030.

Quadro 14 – Parâmetros do IDA

Parâmetro	ODS	Indicadores
Governança Ambiental	ODS 9	Licenciamento ambiental do porto
		Quantidade e competência dos profissionais no núcleo ambiental
Segurança	ODS 3, 11	Formação e treinamento ambiental
		Análise e auditoria ambiental
		Banco de dados oceanográficos/hídricos e meteorológicos/climáticos
Gestão das Operações Portuárias	ODS 9	Prevenção de perigos e resposta a emergências
		Registro de acidentes ambientais
		Ações de remoção de resíduos de navios
		Operações de contêineres contendo produtos perigosos

Gerenciamento de Energia	ODS 7	Diminuição do consumo de energia
		Produção de energia renovável e limpa através do porto
		Suprimento de energia para navios
Custos e Benefícios das Ações Ambientais	ODS 12	Conversão dos custos ambientais no orçamento interno
Agenda Ambiental	ODS 11	Divulgação de dados ambientais relacionados ao porto
		Agenda local para o meio ambiente
		Programa de ação ambiental institucional
		Certificações Voluntárias
Gestão Condominial do Porto Organizado	ODS 9, 12	Controle do desempenho ambiental dos arrendamentos e operadores pela Autoridade Portuária
		Licenciamentos ambientais das empresas
		Plano de Emergência Individual dos terminais - PEI
		Auditoria ambientais dos terminais
		Planos de Gestão de Resíduos Sólidos dos portos
		Certificações voluntárias das empresas
		Programa de sensibilização ambiental nos terminais de passageiros
Educação Ambiental	ODS 4	Fomento a iniciativas de educação ambiental
Saúde Pública	ODS 3	Iniciativas para a promoção da saúde
		Plano de contingência de saúde no porto
Monitoramento da Água	ODS 6	Qualidade ambiental da massa de água
Monitoramento do Solo e Material Dragado	ODS 15	Drenagem pluvial
		Ações para redução e reuso da água
		Local de dragagem e organização do material extraído
Monitoramento do Ar e Ruído	ODS 11	Passivos Ambientais
		Poluentes do ar (gases e partículas)
		Poluição sonora
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	ODS 12	Administração de resíduos sólidos
Biodiversidade	ODS 15	Monitoramento de Fauna e Flora
		Mamíferos sinantrópicos
		Espécies aquáticas exóticas/invasoras

Fonte: ANTAQ (2024), pelo autor.

A análise comparativa entre IGAP e PPI evidencia diferenças metodológicas importantes na avaliação da sustentabilidade e eficiência portuária, além de ressaltar os desafios associados à origem institucional e aos processos de validação de cada modelo. Como abordado na seção 2.5, o PPI, criado sob a supervisão da UNCTAD, adota uma abordagem técnica independente, fornecendo indicadores padronizados que asseguram neutralidade metodológica

e credibilidade global (Biermann; Kanie; Kim, 2017a; Schwind, 2019). Em contrapartida, o IGAP, aprovado pelo Governo Federal do Brasil por meio da ANTAQ (Brasil, 2018), é um indicador regulatório voltado ao controle administrativo e à gestão portuária, sendo obrigatório para os portos organizados do país.

As limitações metodológicas do IGAP, especialmente a predominância de dados declaratórios sem auditoria externa, comprometem sua transparência e confiabilidade em fóruns globais, dificultando sua aceitação internacional (Schwind, 2019). Em contraponto, modelos como PPI e *ESPO Green Guide* adotam métricas verificáveis e auditorias externas, promovendo maior credibilidade institucional e alinhamento com padrões sustentáveis amplamente aceitos (ESPO, 2021; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014). A falta de auditoria externa, conforme estabelecido pela Portaria nº 574/2018, também compromete a equivalência metodológica do IGAP frente a *framework*s internacionais, restringindo sua aplicação em análises comparativas de desempenho portuário (Brasil, 2018). Além disso, sua exclusão do Guia de Melhores Práticas de Sustentabilidade Portuária evidencia um desalinhamento estratégico entre os padrões nacionais e as métricas amplamente aceitas no setor, reforçando a necessidade de ajustes metodológicos para ampliar sua compatibilidade com abordagens reconhecidas internacionalmente (Cutrim, 2023).

Embora o IDA, componente ambiental do IGAP, apresente vinculação direta com os ODS e passe por auditoria estruturada pela ANTAQ, os demais elementos do índice não seguem essa lógica, restringindo sua compatibilidade com referências globais. A literatura aponta que o desafio metodológico do IGAP não se limita à falta de auditoria externa, mas envolve a necessidade de adaptação dos indicadores brasileiros para maior convergência com *framework*s sustentáveis reconhecidos internacionalmente (Bennett, 2018; Puig; Wooldridge; Darbra, 2014).

A articulação entre IGAP, IDA e PPI contribui diretamente para os objetivos analíticos da pesquisa, ao permitir a avaliação crítica das práticas institucionais adotadas nos portos e sua aderência aos ODS. Caso o IGAP e o IDA sejam alinhados a frameworks amplamente aceitos, como PPI (UNCTAD, 2023c) e ESPO Green Guide (ESPO, 2021), poderão atender aos requisitos internacionais de transparência, auditoria externa e governança sustentável. Esse ajuste metodológico pode viabilizar sua inserção na agenda ESG global, fortalecendo a competitividade dos portos brasileiros e ampliando sua legitimidade em fóruns internacionais.

3.3 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE EM PORTOS

A sustentabilidade nas operações portuárias consolidou-se como um imperativo estratégico, impulsionada pela necessidade de atender às normas globais e de promover eficiência logística sem comprometer aspectos sociais e ambientais (Acciaro et al., 2014). Nesse contexto, os portos desempenham um papel crucial na transição para uma economia sustentável, exigindo ajustes estruturais e tecnológicos que se alinhem à governança ambiental e ao desenvolvimento socioeconômico das comunidades portuárias (UNCTAD, 2023c).

Para mitigar os impactos ambientais sem comprometer a eficiência operacional e a inclusão social, diversas estratégias vêm sendo adotadas globalmente, como eletrificação das operações, uso de fontes renováveis de energia e implementação de programas de capacitação profissional (Macneil; Adams; Walker, 2022). Além disso, a modernização dos sistemas de iluminação e equipamentos portuários, conforme destacado por Michalska-Szajer; Klimek; Dąbrowski (2021), representa uma solução eficaz para aprimorar a eficiência energética e reduzir a dependência de recursos não renováveis. Eis que alternativas como o gás natural liquefeito (GNL) e o hidrogênio emergem como opções viáveis para a transição energética, alinhando-se aos objetivos globais de descarbonização e proporcionando impactos positivos na geração de empregos qualificados (Smith et al., 2019). Essas estratégias ilustram práticas institucionais que contribuem para a transição sustentável do setor, em consonância com os objetivos específicos da pesquisa voltados à identificação de iniciativas ambientais, econômicas e sociais e à análise de sua aderência aos ODS.

A gestão sustentável de resíduos também se tornou uma prioridade nos portos contemporâneos. Por exemplo, a utilização de *blockchain* possibilita o rastreamento do fluxo de resíduos sólidos com maior transparência e eficiência, otimizando o processamento e a reciclagem de materiais (Di Vaio; Varriale; Trujillo, 2019). Além disso, a aplicação de técnicas avançadas de separação e reutilização de resíduos em diversos portos europeus tem demonstrado um impacto significativo na mitigação dos efeitos ambientais das operações portuárias e na redução dos custos operacionais (Gonzalez et al., 2021).

A adaptação das estruturas portuárias às mudanças climáticas também é essencial para a sustentabilidade do setor. Nesse contexto, iniciativas de reflorestamento e compensação ambiental promovidas pela União Europeia vêm contribuindo para reduzir os impactos climáticos e preservar a biodiversidade (UE, 2024). Ao mesmo tempo, estratégias de descarbonização, como a substituição de combustíveis convencionais por alternativas mais

limpas, vêm sendo integradas às políticas operacionais dos portos, reforçando o compromisso global com a sustentabilidade e viabilizando avanços tecnológicos no setor (Button, M.; Davey, O.; Leitch, A., 2021).

A governança compartilhada e o envolvimento da comunidade são fundamentais para consolidar a sustentabilidade portuária. Nesse contexto, iniciativas de capacitação vêm sendo desenvolvidas para assegurar uma transição sustentável e socialmente inclusiva, promovendo qualificação profissional e ampliando a inserção econômica das comunidades locais (Cunha; Pereira; Moneva, 2023). Projetos como o MATES (Europa) e o programa MARINA (Filipinas) demonstram a relevância de estratégias educativas voltadas ao setor marítimo, garantindo que trabalhadores estejam preparados para acompanhar as transformações tecnológicas e operacionais do mercado (Erasmus & MATES, 2020; MARINA, 2022).

Além da capacitação profissional, a digitalização dos processos portuários tem sido um fator-chave na modernização do setor. O programa *Porto Sem Papel* (SNPTA, 2011) exemplifica essa tendência, ao aprimorar a eficiência operacional e reforçar a transparência na gestão portuária, sendo também referenciado como parte do protocolo de análise documental estruturado aplicado na pesquisa. Nesse sentido, diretrizes como as estabelecidas pelo relatório FLORES (European Comission, 2023) ressaltam a necessidade de inovação contínua na formação profissional, assegurando que trabalhadores do setor tenham acesso a uma aprendizagem dinâmica e possam se adaptar às exigências do mercado de maneira equitativa e sustentável.

A sustentabilidade portuária precisa ser integrada aos aspectos econômicos e sociais do setor naval para fortalecer a competitividade global e promover a inclusão social. Nesse contexto, iniciativas internacionais como o programa MARINA (Filipinas) e o projeto MATES (Europa) evidenciam que o investimento em formação técnica e educacional é essencial para capacitar profissionais altamente qualificados, capazes de impulsionar a modernização e a descarbonização do setor marítimo (Erasmus & MATES, 2020; MARINA, 2022). Além disso, experiências como as da *Fundación Valenciaport* (Espanha) e *Damen Shipyards* (Holanda) destacam a relevância da economia circular na redução de emissões e no reaproveitamento de materiais utilizados em processos produtivos e operacionais (DSG, 2023; FVP, 2024).

No Brasil, a transição sustentável no setor portuário já demonstra avanços significativos, com iniciativas que refletem a aplicação prática dos princípios globais. A desmontagem sustentável da plataforma *P-32*, conduzida pela Petrobras e Gerdau, exemplifica a economia circular ao viabilizar a reutilização de materiais e a mitigação de impactos ambientais (Gerdau, 2023). Com a implementação da *Convenção de Hong Kong* (DGRM, 2023; IMO, 2019), que

estabelece diretrizes para a reciclagem segura e ambientalmente responsável de embarcações, o país precisará fortalecer sua infraestrutura para atender aos padrões internacionais de desmonte sustentável e gestão de resíduos, consolidando práticas alinhadas ao compromisso global com a sustentabilidade.

Além da transição sustentável já em curso, a qualificação profissional e a modernização da infraestrutura portuária são elementos estratégicos para consolidar essa mudança de forma estruturada e eficaz. Programas como o SENAI (Brasil) e FLORES (Europa) têm desempenhado um papel essencial na capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, permitindo que trabalhadores do setor estejam preparados para lidar com as transformações do mercado (European Comission, 2023; SENAI, 2021).

Além do aprimoramento técnico, a modernização da infraestrutura portuária tem se destacado como uma estratégia essencial para a transição sustentável do setor. Nesse contexto, os projetos *Blue Powershoring* e *Blue Watershoring* incentivam a revitalização de estaleiros subutilizados, transformando-os em centros estratégicos de inovação e desenvolvimento sustentável (Gouvea; Gutierrez, 2023). Enquanto o *Blue Powershoring* foca na modernização da infraestrutura para viabilizar a eletrificação das operações marítimas, o *Blue Watershoring* prioriza a otimização dos processos logísticos e a adoção de práticas de economia circular na indústria naval. Ambos os projetos, segundo os autores, promovem a cooperação entre governo, setor privado e academia, fortalecendo a competitividade do setor e consolidando práticas sustentáveis, em alinhamento com os princípios dos 5Ps da Agenda 2030, especialmente os eixos de Prosperidade, Planeta e Parcerias.

A integração entre inovação, governança sustentável e colaboração institucional é essencial para a formulação de políticas eficazes no setor portuário (Acciaro et al., 2014). Nesse contexto, a digitalização tem assumido um papel central na modernização das operações, promovendo maior transparência, eficiência e cooperação entre os agentes do setor. Iniciativas como o *Porto Sem Papel* (SNPTA, 2011) e as estratégias adotadas pela *Fundación Valenciaport* (FVP, 2024) demonstram que a adoção de ferramentas digitais pode impulsionar práticas ambientais sustentáveis e otimizar processos administrativos. Segundo a *Fundación Valenciaport* (2024), fortalecer a articulação entre entidades públicas e privadas é essencial para ampliar a capacidade de inovação e assegurar que a sustentabilidade permaneça como um eixo central do desenvolvimento portuário, reforçando os pilares da governança colaborativa e da inovação tecnológica já discutidos nesta seção.

3.4 MODELO CONCEITUAL

A sustentabilidade portuária não é apenas um requisito regulatório, mas um elemento estratégico fundamental para fortalecer a competitividade global dos portos (Cutrim, 2023; Xiao et al., 2024). Ao adotar práticas sustentáveis, os portos não apenas reduzem impactos ambientais, mas também fortalecem sua posição competitiva, aumentando sua atratividade para investidores e parceiros comerciais. A transparência na gestão e o alinhamento às métricas globais de sustentabilidade asseguram maior confiança no mercado, promovendo eficiência operacional e impulsionando oportunidades estratégicas de crescimento (Rodrigue; Comtois; Slack, 2013; UNCTAD, 2023c).

A análise da sustentabilidade portuária deve ser conduzida de forma integrada, considerando os desafios ambientais, sociais e financeiros inerentes ao setor. A abordagem proposta fundamenta-se na *Teoria dos Sistemas* (Bertalanffy, 1968) e no conceito de *Triple Bottom Line* (Elkington, 1994), garantindo que os portos operem de maneira equilibrada e sustentável. A literatura indica que a sustentabilidade portuária deve abranger não apenas a mitigação de impactos ambientais, mas também a inclusão social e a eficiência financeira, assegurando a competitividade dos portos no mercado global (Biermann; Kanie; Kim, 2017b; Rodrigue; Comtois; Slack, 2013).

O modelo conceitual proposto organiza-se em três dimensões interdependentes: social, econômica e ambiental. A representação gráfica dessas dimensões (Figuras 2, 3 e 4) fundamenta-se nos parâmetros dos Quadros 10, 11 e 12, que compõem a estrutura técnica do protocolo de análise documental estruturado aplicado na pesquisa. Essa organização oferece um panorama das práticas nos portos do Brasil e da Espanha. A governança sustentável requer métricas padronizadas e auditáveis, assegurando transparência na gestão e alinhamento aos ODS (UNCTAD, 2023c; UNESCO, 2021).

A dimensão social, representada na Figura 2, contempla variáveis relacionadas ao emprego, capacitação profissional e inclusão social no setor portuário, sem considerar impactos externos na comunidade local. A literatura evidencia que a qualidade do emprego está diretamente associada ao crescimento sustentável das operações portuárias, promovendo segurança laboral e reduzindo a rotatividade de trabalhadores (Francischini; Francischini, 2017, p. 323–333; Macneil; Adams; Walker, 2022). Além disso, iniciativas como os programas de treinamento técnico e educacional observados no projeto *MATES* (Europa) e no programa *MARINA* (Filipinas) demonstram que investimentos em capacitação contribuem

significativamente para a modernização do setor e para sua transição sustentável (Erasmus & MATES, 2020; MARINA, 2022). Essas práticas institucionais estão diretamente relacionadas aos objetivos específicos da pesquisa, que tratam da identificação de estratégias sociais e da análise de sua aderência aos ODS.

Figura 2 – Aspectos Sociais da Sustentabilidade Portuária



Fonte: Representação gráfica do Quadro 10: UNCTAD (2023c), pelo autor.

A dimensão financeira, apresentada na Figura 3, focaliza a estrutura econômica dos portos e a viabilidade de investimentos estratégicos. A análise da sustentabilidade portuária deve considerar não apenas os retornos financeiros, mas também os impactos dos investimentos em infraestrutura e inovação tecnológica. Estudos destacam que a digitalização e a automação

das operações portuárias geram ganhos substanciais de eficiência, reduzindo custos administrativos e minimizando desperdícios (Michalska-Szajer; Klimek; Dąbrowski, 2021; Rodrigue; Comtois; Slack, 2013). A implementação de sistemas como *blockchain* na gestão financeira e logística portuária tem sido apontada como estratégia eficaz para ampliar a rastreabilidade e segurança dos processos, permitindo maior controle sobre investimentos e distribuição de recursos (Di Vaio; Varriale; Trujillo, 2019). Essa dimensão contribui para a análise das estratégias econômicas adotadas pelos portos, conforme previsto nos objetivos específicos da pesquisa.

Figura 3 – Aspectos Financeiros da Sustentabilidade Portuária



Fonte: Representação gráfica do Quadro 11: UNCTAD (2023c), pelo autor.

A dimensão ambiental, ilustrada na Figura 4, está relacionada às práticas de mitigação de impactos ambientais e eficiência energética nas operações portuárias. A literatura destaca a importância da redução das emissões de gases de efeito estufa, sendo que alternativas como a eletrificação portuária e o uso de gás natural liquefeito (GNL) figuram entre as principais soluções tecnológicas para descarbonizar o setor (Hoang et al., 2022; Wang et al., 2024). Além disso, a aplicação de sistemas de energia renovável, como solar e eólica, tem sido amplamente explorada em projetos de infraestrutura sustentável, garantindo menor dependência de fontes

fósseis (Housni et al., 2022; Saborit et al., 2023). Essa dimensão está diretamente vinculada à análise das políticas ambientais e à avaliação de sua conformidade com os ODS, conforme os objetivos específicos definidos.

Figura 4 – Aspectos Ambientais da Sustentabilidade Portuária



Fonte: Representação gráfica do Quadro 12: UNCTAD (2023c), pelo autor.

A integração das dimensões social, financeira e ambiental constitui uma base sólida para a avaliação da sustentabilidade portuária, assegurando que os portos do Brasil e da Espanha sejam analisados sob um referencial metodológico comparável e alinhado aos padrões globais. A adoção de métricas padronizadas, como os indicadores do PPI, viabiliza uma análise transparente e objetiva dos impactos das operações portuárias, garantindo que os resultados sejam verificáveis e compatíveis com os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* da *Agenda 2030* (UN, 2015a; UNCTAD, 2023c). Estes indicadores analisam aspectos ambientais e sociais, incluindo emissões de carbono, eficiência energética, condições de trabalho e engajamento comunitário, permitindo que os portos ajustem suas práticas para atender aos padrões globais de sustentabilidade e competitividade (Cutrim, 2023).

Além disso, a governança sustentável deve observar diretrizes internacionais, como a *Convenção MARPOL* (IMO, 2023a) e as recomendações da *Organização Europeia de Portos* (ESPO, 2021), assegurando que os portos operem conforme normas ambientais e sociais amplamente reconhecidas. A incorporação dos indicadores sociais e ambientais na gestão estratégica dos portos, além dos financeiros, possibilita que as decisões sejam orientadas por dados precisos e alinhadas aos compromissos globais de sustentabilidade (Cutrim, 2023). Essa abordagem integrada reforça a coerência entre os objetivos específicos da pesquisa e os referenciais teóricos adotados, consolidando a base analítica para os capítulos seguintes.

A Figura 5, a seguir, apresenta uma síntese visual do modelo conceitual proposto, integrando as dimensões social, financeira e ambiental da sustentabilidade portuária. A ilustração destaca a interdependência entre essas esferas e o papel central da governança sustentável como elemento articulador do sistema.

Figura 5 - Modelo Integrado de Sustentabilidade Portuária



Fonte: Elaboração do autor, com base nos Quadros 10, 11 e 12 (UNCTAD, 2023c)

Com isso, o modelo conceitual apresentado consolida uma perspectiva integrada da sustentabilidade portuária e constitui um referencial metodológico robusto para a avaliação crítica das práticas adotadas nos portos analisados, em consonância com os indicadores globais de desempenho e com os objetivos específicos da pesquisa voltados à identificação, análise e comparação das práticas institucionais em relação aos ODS.

4 MÉTODO

Neste capítulo, foi descrita a metodologia empregada na pesquisa, especificando os processos que foram utilizados para assegurar rigor analítico e profundidade interpretativa na análise dos dados. Para isso, foram organizadas as estratégias de investigação, abrangendo os fundamentos teóricos da abordagem qualitativa e descritiva, a triangulação metodológica, a seleção dos portos e as técnicas de coleta de dados. Além disso, foram apresentados os *Port Performance Indicators* (PPI) da UNCTAD, utilizados como referencial metodológico qualitativo para interpretar as práticas sustentáveis nos portos analisados. Esses indicadores também compõem a estrutura técnica do protocolo de análise documental estruturado, aplicado na etapa empírica da pesquisa.

Nas seções subsequentes, foram detalhados o modelo conceitual, os indicadores de sustentabilidade, os procedimentos de análise dos dados e os métodos de processamento dos achados qualitativos.

4.1 DESCRIÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa utilizou uma metodologia de natureza qualitativa e descritiva, o que possibilitou uma análise detalhada das práticas sustentáveis nos portos escolhidos. Os métodos qualitativos permitiram entender as dinâmicas complexas e as inter-relações entre fatores sociais, ambientais e econômicos, que não puderam ser totalmente avaliadas por métricas apenas quantitativas (Malhotra, 2012). Assim, a pesquisa procurou analisar como os portos em questão estruturaram e implementaram estratégias sustentáveis, assegurando uma perspectiva integrada da governança portuária. Essa abordagem está alinhada aos objetivos específicos da pesquisa, que tratam da identificação de práticas institucionais e da análise de sua aderência aos ODS.

Portos brasileiros e espanhóis foram selecionados com base em critérios teóricos e estratégicos, considerando características relevantes para os objetivos da pesquisa (Babbie, 2010). Esse método permitiu identificar padrões sustentáveis e avaliar as ações implementadas de acordo com o contexto logístico de cada país (Malhotra, 2012; UNCTAD, 2023c).

A pesquisa fundamentou-se nos PPI, desenvolvidos pela UNCTAD (2023c), que organizaram indicadores de sustentabilidade portuária em categorias temáticas e *Key Performance Indicators* (KPIs). Embora tenham permitido comparações internacionais (Ningrat et al., 2024), os PPI não operaram como métricas quantitativas para avaliação de desempenho organizacional. No presente estudo, foram mobilizados como instrumento de segmentação analítica, orientando a interpretação estruturada das práticas institucionais sustentáveis nos portos analisados. A arquitetura dos indicadores — distribuída em eixos temáticos e blocos de desempenho — revelou-se suficientemente sólida para segmentar os dados de maneira sistemática e possibilitar uma avaliação integrada das iniciativas analisadas.

Com o objetivo de ampliar a confiabilidade dos resultados, empregou-se a triangulação de dados, baseada em três tipos de fonte:

- **Fontes primárias documentais,** coletadas diretamente junto aos portos ou extraídas dos sites oficiais das respectivas autoridades portuárias. Parte dos documentos recebidos passou por validação institucional e auditoria formal, assegurando autenticidade e robustez analítica à coleta. Embora todos os portos tenham recebido os questionários estruturados elaborados pela UNCTAD, apenas Santos e Valência forneceram respostas formais. A partir dessas contribuições, foi possível estabelecer um padrão documental que orientou a coleta nos demais casos, por meio de fontes públicas institucionais de livre acesso.
- **Instrumentos regulatórios e normativos,** como os relatórios da ANTAQ e do organismo espanhol *Puertos del Estado*, responsáveis pela consolidação e divulgação oficial dos dados portuários em nível nacional (INE, 2024).
- **Referenciais acadêmicos,** que conectaram a literatura especializada aos achados empíricos, garantindo densidade conceitual e coerência interpretativa ao percurso metodológico (Babbie, 2010).

A triangulação possibilitou uma leitura integrada e aprofundada dos casos estudados, minimizando vieses interpretativos e fortalecendo a capacidade analítica do estudo para identificar padrões estruturais, vulnerabilidades institucionais e oportunidades de aprimoramento no campo da sustentabilidade portuária.

Além disso, os dados obtidos foram diretamente associados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, evidenciando o alinhamento estratégico da pesquisa com marcos globais de referência. Essa vinculação metodológica permitiu compreender como os portos analisados contribuem para a inclusão econômica, a inovação logística e a preservação ambiental (UN, 2015a; UNCTAD, 2023c). Essa associação temática foi operacionalizada por

meio do protocolo de análise documental estruturado, que vinculou cada indicador portuário aos ODS correspondentes, conforme os Quadros 10 a 14.

A fundamentação teórica foi reforçada pela perspectiva da Tríplice Hélice, que explorou as interações entre universidade, setor produtivo e políticas públicas (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000), oferecendo uma visão ampliada do papel da ciência, da regulação estatal e da inovação na governança portuária contemporânea.

Essa metodologia consolidou os alicerces analíticos da pesquisa, permitindo que os resultados apresentados nos capítulos subsequentes fossem interpretados com base em critérios comparáveis, verificáveis e alinhados aos compromissos internacionais de sustentabilidade.

4.2 CATEGORIAS DO MODELO CONCEITUAL

O estudo adotou um modelo conceitual estruturado em três dimensões fundamentais — social, financeira e ambiental — conforme os PPI, o que proporcionou uma visão integrada das operações portuárias e alinhou práticas sustentáveis aos ODS. Essas dimensões foram operacionalizadas por meio do protocolo de análise documental estruturado, permitindo que os dados empíricos fossem interpretados com base em critérios comparáveis e alinhados aos referenciais globais. Como apresentado no capítulo 3, os indicadores que compõem cada dimensão foram previamente sistematizados e analisados, servindo de base para a estrutura metodológica aplicada nesta etapa.

Para consolidar essa abordagem, o Quadro 15 a seguir sintetiza os principais parâmetros e indicadores, organizando-os por dimensão e associando-os aos respectivos ODS. Essa síntese orienta a aplicação dos dados nas seções subsequentes e assegura consistência entre os referenciais teóricos e os resultados empíricos.

Quadro 15 – Estrutura das Dimensões do Modelo Conceitual e seus Indicadores

Dimensão	Parâmetros-Chave	Indicadores Representativos	ODS Relacionados
Social	Igualdade de oportunidades, qualidade do emprego, bem-estar social	Paridade de gênero, inclusão de trabalhadores com deficiência, estabilidade laboral, taxa de emprego temporário, investimento em capacitação	5, 8, 10

Financeira	Eficiência operacional, capacidade de investimento, desempenho financeiro	Lucro operacional bruto, EBIT, receita por unidade de carga, retorno sobre ativos, endividamento	8, 9, 16
Ambiental	Gestão de emissões, uso de recursos, impactos na biodiversidade	Emissões de GEE, qualidade do ar e da água, consumo energético, resíduos portuários, impacto em ecossistemas	3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15

Fonte: Adaptado do capítulo 3, pelo autor.

Além dos indicadores internacionais, os Quadros 13 e 14 (IGAP e IDA) foram incorporados à análise dos portos brasileiros, ampliando a conformidade metodológica com os marcos regulatórios nacionais. Essa integração reforça a aderência da pesquisa aos objetivos específicos voltados à identificação de práticas institucionais e à análise de sua compatibilidade com os ODS. A leitura comparativa entre práticas locais e padrões globais fortalece a consistência analítica do estudo e amplia sua capacidade de interpretação crítica.

A estrutura conceitual apresentada nesta seção não apenas fundamenta a abordagem analítica adotada, como também orienta a organização dos Quadros 19 a 24, que consolidam os dados empíricos e sustentam a análise desenvolvida no capítulo 5. Enquanto referência metodológica estruturante, esse modelo permite articular os indicadores às bases teóricas da sustentabilidade portuária, assegurando que os resultados estejam alinhados aos parâmetros normativos e institucionais definidos pela Agenda 2030.

4.3 SELEÇÃO DE CASOS E COLETA DE DADOS

Esta seção abordou a seleção dos portos analisados e os métodos de coleta de dados, destacando a diversidade operacional dos casos escolhidos e a interconexão entre os fatores sociais, financeiros e ambientais. A definição dos portos buscou garantir diversidade geográfica e de perfil logístico, assegurando que a análise contemplasse distintos contextos de movimentação e estratégias de sustentabilidade. Para reforçar a comparabilidade dos resultados e a profundidade da pesquisa, os métodos de coleta foram estruturados de forma padronizada, em consonância com o protocolo de análise documental estruturado, permitindo a avaliação integrada dos indicadores nas três dimensões do modelo conceitual.

A seleção dos casos seguiu critérios técnicos que asseguram diversidade operacional e relevância estratégica. Foi adotada uma abordagem qualitativa baseada na escolha deliberada

de portos cujas características refletem os desafios ambientais, econômicos e sociais do setor (Babbie, 2010; Goldenberg, 2004). Esse método assegurou que os casos estudados tivessem importância estratégica, possibilitando uma avaliação comparativa sólida entre cenários operacionais distintos. Para garantir equilíbrio analítico, foram selecionados três portos brasileiros (Rio Grande, Santos e Paranaguá) e dois espanhóis (Valência e Vigo), representando distintos perfis operacionais e ambientais.

Cada porto foi escolhido considerando sua importância no comércio global e seu alinhamento com práticas sustentáveis nas esferas social, financeira e ambiental. No Brasil, o *Porto de Rio Grande* era a principal infraestrutura portuária do Rio Grande do Sul, sendo responsável por mais de 90% da movimentação econômica do estado (ANTAQ, 2024b). O *Porto de Santos*, o maior da América Latina, destacava-se pela complexidade operacional e impacto significativo no comércio internacional (ANTAQ, 2024b). Já o *Porto de Paranaguá*, especializado na movimentação de grãos e contêineres, exercia um papel essencial na competitividade do setor agroindustrial brasileiro (ANTAQ, 2024b).

Na Espanha, o *Porto de Valência* era reconhecido como um dos mais inovadores da Europa, sendo referência na implementação de tecnologias sustentáveis e gestão eficiente das operações (UNCTAD, 2023c). O *Porto de Vigo* possuía o melhor índice de desempenho ambiental do país, sendo exemplar na integração da economia circular às operações portuárias (APV, 2025).

O quadro a seguir sintetizou os portos selecionados e suas justificativas metodológicas.

Quadro 16 - Portos Escolhidos para Pesquisa e Justificativas

Porto	Localização País	Justificativa	Referência
Portos RS – unidade de Rio Grande	Rio Grande – Brasil	Principal porto do Rio Grande do Sul, responsável por mais de 90% da movimentação econômica do estado.	ANTAQ, 2024
Santos Port Authority - SPA	Santos – Brasil	Maior porto da América Latina, essencial para o comércio exterior brasileiro.	ANTAQ, 2024
Portos do Paraná – unidade Paranaguá	Paranaguá – Brasil	Movimentação expressiva de grãos e contêineres, fundamental para o agronegócio e logística sustentável.	ANTAQ, 2024
Valencia Port	Valência – Espanha	Participação na formulação do Volume 11 da série Port Management da UNCTAD, referência em eficiência operacional e sustentabilidade.	UNCTAD, 2023c

Vigo Port	Vigo – Espanha	Apresenta o melhor índice de desempenho ambiental na Espanha, consolidando práticas de economia circular no setor portuário.	APV, 2025

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados obtidos dos sites oficiais dos portos e da ANTAQ.

Para garantir a integridade e representatividade das informações coletadas, foram combinadas fontes primárias e secundárias, estabelecendo uma base metodológica robusta para a comparação entre os portos do Brasil e da Espanha.

As informações iniciais foram obtidas por meio de questionários estruturados, enviados diretamente aos responsáveis pelas áreas ambiental e econômico-financeira dos portos. Esses instrumentos foram desenvolvidos para capturar dados detalhados sobre indicadores de sustentabilidade, possibilitando uma avaliação alinhada às três dimensões do modelo conceitual: social, econômica e ambiental. A primeira interação com os portos foi seguida pelo envio dos questionários, acompanhados de diretrizes metodológicas que asseguraram precisão e adesão ao procedimento de coleta.

Os dados adicionais corroboraram os resultados alcançados, fortalecendo a triangulação de dados. As principais fontes incluíram indicadores ambientais e de gestão (IDA e IGAP), relatórios operacionais e financeiros, além de publicações científicas sobre práticas portuárias sustentáveis. Essas informações foram coletadas a partir de documentação institucional, relatórios técnicos e bases públicas, disponibilizadas nos portais da ANTAQ (Brasil) e do *Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible* da Espanha, por meio da entidade pública *Puertos del Estado*.

A coleta de dados foi realizada em três fases estruturadas, garantindo uniformidade metodológica ao longo do processo:

- **Planejamento –** Os portos selecionados foram contatados para apresentação do projeto e obtenção do consentimento institucional.
- **Envio dos questionários –** Os instrumentos padronizados foram aplicados, com prazos definidos para retorno das respostas, garantindo uniformidade na coleta dos dados primários.
- **Análise e complementação –** Bases públicas e relatórios institucionais foram revisados para validar e complementar as informações coletadas.

Esse procedimento estruturado assegurou rigor metodológico e confiabilidade na análise comparativa, que permitiram identificar padrões nas práticas sustentáveis adotadas pelos portos estudados. A base de dados consolidada foi utilizada para avaliar como fatores sociais, financeiros e ambientais impactaram a eficiência operacional e a sustentabilidade portuária,

oferecendo suporte a aprimoramentos estratégicos no setor. A estrutura de coleta adotada também viabilizou a aplicação direta dos indicadores sistematizados nos Quadros 10 a 15, assegurando consistência entre os dados empíricos e os referenciais teóricos.

Durante a realização do estudo, foram incorporados ajustes metodológicos compatíveis com o plano original e essenciais para assegurar a confiabilidade da base empírica. Ainda que os questionários tenham sido encaminhados aos cinco portos selecionados, apenas Santos e Valência forneceram respostas formais acompanhadas de documentação institucional robusta. Essas contribuições viabilizaram a padronização da coleta nos demais casos, realizada por meio de fontes públicas institucionais. Por se tratar de registros produzidos pelas próprias autoridades portuárias e, em determinados casos, auditados formalmente, tais documentos foram considerados fontes primárias, assegurando autenticidade, consistência e comparabilidade entre os dados analisados.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

A pesquisa teve início com uma consulta preliminar aos responsáveis pelas áreas ambientais dos portos selecionados, com o objetivo de confirmar sua viabilidade e garantir alinhamento ao escopo metodológico definido. Nessa etapa, foi apresentada uma descrição inicial dos objetivos do estudo, e os participantes concordaram em colaborar, comprometendo-se com a coleta de informações. Essa fase foi essencial para assegurar que as metas do projeto estivessem adequadamente conectadas à sua execução, estabelecendo uma base sólida para os desdobramentos seguintes. Contudo, devido à falta de disponibilidade pública dos dados relativos ao exercício de 2024, apenas dois portos conseguiram fornecer respostas formais, incluindo registros mistos dos anos de 2023 e 2024.

Na sequência, deu-se início à estruturação formal do projeto, conforme as exigências metodológicas acadêmicas, com a integração dos instrumentos de coleta previamente elaborados. Os questionários, desenvolvidos em conformidade com as diretrizes da UNCTAD, foram concebidos para avaliar os indicadores das três dimensões do modelo teórico: social, econômica e ambiental. O projeto avançou para a etapa de implementação, com a coleta iniciada após aprovação oficial.

Os roteiros de entrevistas padronizados foram encaminhados digitalmente aos responsáveis pela administração dos portos, seguindo os critérios metodológicos estabelecidos.

Paralelamente, foram coletados dados secundários por meio da análise de relatórios institucionais e documentos reguladores, especialmente aqueles disponibilizados pela ANTAQ e pela entidade espanhola *Puertos del Estado*, assegurando consistência terminológica e confiabilidade documental. Essas fontes complementares serviram para validar e enriquecer os dados primários, fortalecendo a base comparativa da investigação.

Para a organização e interpretação dos dados coletados, foi utilizado o software Microsoft Excel como principal ferramenta técnica. Sua aplicação permitiu estruturar os indicadores por dimensão, elaborar matrizes analíticas comparativas e apresentar os resultados por meio de tabelas e gráficos, garantindo clareza e precisão visual. A escolha dessa ferramenta esteve plenamente alinhada à abordagem qualitativa do estudo, tendo oferecido praticidade operacional sem prejuízo da densidade interpretativa.

Desde os estágios iniciais, o *software* Copilot, desenvolvido pela Microsoft, foi adotado como recurso metodológico complementar. Seu uso contribuiu para a revisão argumentativa, a organização das referências e a sistematização dos quadros de indicadores, reforçando a padronização textual e a consistência estrutural da dissertação.

Essa estratégia assegurou que o processo de coleta e análise dos dados fosse conduzido com transparência, rigor metodológico e aderência às melhores práticas internacionais. Ao conectar os portos brasileiros e espanhóis aos referenciais globais de sustentabilidade, o estudo aprofundou a comparação entre práticas institucionais, valorizou as especificidades regionais e reafirmou o compromisso com o modelo TBL e com os ODS.

Os documentos institucionais utilizados por porto — como estatutos, planos estratégicos, relatórios anuais e fontes regulatórias — foram sistematizados nos Quadros 17 e 18, apresentados no capítulo 5. Essa estrutura documental reforça a consistência metodológica da pesquisa e contribui diretamente para a credibilidade dos dados analisados, ao explicitar a origem das informações e permitir a verificação de sua confiabilidade. A distinção entre registros auditáveis e fontes públicas foi essencial para assegurar precisão na análise comparativa e alinhamento às melhores práticas internacionais.

4.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados coletados foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa estruturada, visando identificar padrões e estabelecer conexões significativas entre as variáveis.

O objetivo central desta etapa foi transformar os dados brutos em informações analíticas que respondessem à questão de pesquisa, proporcionando uma compreensão aprofundada das práticas de sustentabilidade portuária.

Para garantir rigor metodológico e confiabilidade dos resultados, foi adotada uma abordagem multicritérios, integrando diversas técnicas analíticas para reforçar a interpretação dos dados. A organização das informações foi estruturada com base em três métodos fundamentais:

- **A análise textual** foi aplicada às respostas abertas dos questionários qualitativos recebidos dos portos de Santos e Valência, permitindo a identificação de padrões semânticos, recorrências discursivas e categorias interpretativas. Essa metodologia possibilitou um exame detalhado dos discursos dos portos em relação às práticas ambientais, sociais e financeiras, fundamentando-se em Malhotra (2012). Além disso, essa abordagem viabilizou a comparação das percepções sobre sustentabilidade entre os portos brasileiros e espanhóis, identificando tendências e diferenças nos modelos adotados.
- **A análise temática** teve como objetivo estruturar e classificar os dados em grupos analíticos, facilitando sua conexão direta com os ODS e as dimensões do TBL. Esse método possibilitou a organização dos achados em categorias conceituais que refletem os desafios e oportunidades dos portos analisados, tendo se fundamentando nos princípios teóricos de Sampieri, Collado e Lucio (2013). Além disso, essa abordagem foi essencial para garantir que os resultados estivessem alinhados aos padrões internacionais de sustentabilidade portuária, permitindo uma análise comparativa consistente.
- **Triangulação qualitativa,** baseada em múltiplos critérios, assegurou profundidade e coerência nos resultados. O cruzamento de variáveis ambientais, financeiras e sociais fortaleceu a confiabilidade das análises, reduziu vieses interpretativos e garantiu uma comparação estruturada entre práticas portuárias. Essa abordagem seguiu os princípios apresentados por Goldenberg (2004), enfatizando a interconectividade dos dados como elemento central para uma compreensão holística do fenômeno estudado. Foi decisiva para examinar a convergência entre os indicadores qualitativos categorizados e os registros técnicos auditáveis das instituições portuárias, oferecendo uma visão integrada da sustentabilidade no setor.

Os achados das análises foram organizados em matrizes conceituais e quadros interpretativos produzidos pelo pesquisador, com base nos documentos institucionais e registros analisados, destacando os padrões identificados e as correlações relevantes para o estudo. A estruturação desses resultados possibilitou a formulação de insights estratégicos sobre sustentabilidade portuária, estabelecendo uma base sólida para os debates apresentados nos capítulos subsequentes.

A abordagem multicritérios garantiu uma organização estruturada das evidências empíricas, assegurando que cada técnica analítica contribuísse de maneira precisa e consistente para a resposta ao problema central da pesquisa.

Dessa forma, os dados coletados foram analisados com rigor metodológico e plenamente alinhados aos objetivos do estudo, permitindo uma avaliação aprofundada das práticas ambientais, sociais e financeiras nos portos examinados.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo empírico, fundamentado na aplicação do modelo conceitual de sustentabilidade portuária, organizado nas três dimensões essenciais: social, econômica e ambiental, são apresentados neste capítulo. A análise leva em conta os cinco casos escolhidos — Porto do Rio Grande, Porto de Santos, Porto de Paranaguá, Porto de Valência e Porto de Vigo — utilizando o ano de 2023 como referência analítica transversal para assegurar a consistência documental e a comparabilidade entre os cenários brasileiro e espanhol.

O objetivo principal do estudo foi analisar até que ponto as práticas sustentáveis implementadas pelos portos marítimos do Brasil e da Espanha contribuem para a realização dos ODS da Agenda 2030, utilizando como base os indicadores dos PPI elaborados pela UNCTAD.

O referencial teórico se baseia nos conceitos do *Triple Bottom Line* (TBL), introduzidos por Elkington (1994), que direcionam uma perspectiva integrada focada nos efeitos sociais, econômicos e ambientais das atividades logísticas e operacionais. Organismos multilaterais, incluindo a UNCTAD (2023c), adaptaram esse modelo para o setor portuário. As diretrizes metodológicas da UNCTAD estruturam os indicadores empregados no estudo. A conexão com os ODS da Agenda 2030 possibilita o alinhamento dos resultados empíricos às diretrizes globais de responsabilidade institucional e gestão sustentável.

A estrutura interpretativa do capítulo se desenvolve em quatro eixos complementares, que conectam teoria, método e evidência empírica. Em primeiro lugar, o perfil institucional, jurídico e operacional dos portos do Brasil e da Espanha é apresentado com base em fontes primárias e secundárias que traçam o contexto de cada unidade analisada. Posteriormente, os dados empíricos são analisados e organizados de acordo com as três dimensões do modelo conceitual: social, econômica e ambiental. Para isso, utiliza-se uma abordagem multicritérios, seguindo os princípios definidos por Goldenberg (2004). Na terceira fase, identificam-se boas práticas e lacunas operacionais relevantes, sistematizando padrões recorrentes e diferenças entre os dois contextos nacionais. Finalmente, estabelece-se um diálogo interpretativo entre os resultados do estudo e o referencial teórico, aprofundando as reflexões sobre a sustentabilidade portuária com base nas contribuições de autores e entidades especializadas. Com isso, a estrutura analítica adotada cumpre integralmente os objetivos específicos do estudo, articulando práticas institucionais, conformidade com os ODS e análise comparativa entre os contextos portuários brasileiro e espanhol.

Esses objetivos específicos foram: (i) identificar políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais; (ii) analisar a aderência das práticas sustentáveis aos ODS; e (iii) comparar os padrões operacionais entre os portos do Brasil e da Espanha.

5.1 APRESENTAÇÃO DOS CASOS

Nesta seção, são apresentados os perfis analíticos das unidades institucionais que compõem o *corpus* empírico do estudo: Porto do Rio Grande, Porto de Santos e Porto de Paranaguá (Brasil); Porto de Valência e Porto de Vigo (Espanha). Os casos foram selecionados com base em critérios de relevância estratégica, diversidade operacional e aderência potencial às práticas sustentáveis previstas na Agenda 2030, conforme os parâmetros definidos na fase metodológica (ver seção 4.3).

A sistematização dos perfis tem como finalidade identificar e examinar as iniciativas socioambientais, econômicas e institucionais implementadas pelas administrações portuárias, destacando avanços, desafios e alinhamentos com os ODS. A análise propositiva prioriza a avaliação das práticas vigentes, dos instrumentos de gestão e das evidências documentais, estruturadas segundo o modelo conceitual fundamentado nas dimensões do TBL.

As informações foram obtidas de fontes institucionais primárias e secundárias, como estatutos, planos estratégicos, relatórios de desempenho, indicadores regulatórios e dados operacionais públicos. Para garantir consistência temporal entre os casos analisados, o ano de 2023 foi adotado como referência analítica transversal. Os Quadros 17 e 18 organizam os elementos jurídico-administrativos das unidades estudadas — reunindo dados sobre natureza jurídica, autoridade portuária, modelo de gestão e instrumentos normativos vigentes — e oferecem respaldo formal às caracterizações operacionais subsequentes.

A distinção entre fontes públicas, documentos institucionais e registros auditáveis é essencial para assegurar a confiabilidade dos resultados obtidos e sustentar uma análise comparativa conduzida com rigor metodológico, especialmente diante da heterogeneidade dos modelos de gestão e dos contextos regulatórios observados nos portos analisados.

A apresentação dos casos segue os seguintes eixos temáticos:

- Natureza jurídica e modelo de gestão
- Infraestrutura instalada e conectividade intermodal

- Vocação operacional e área de influência econômica
- Indicadores de desempenho técnico, financeiro e ambiental
- Práticas institucionais, ações sociais e instrumentos de governança

Essa estrutura analítica permite uma avaliação detalhada das ações sustentáveis realizadas em cada porto, considerando os contextos nacionais e evidenciando o grau de aderência aos objetivos globais da Agenda 2030. A abordagem adotada contribui diretamente para o cumprimento dos objetivos específicos do estudo, ao viabilizar a identificação das práticas institucionais, a análise da conformidade com os ODS e a preparação para a comparação entre os modelos brasileiro e espanhol.

Quadro 17 - Identificação Institucional e Operacional dos Portos Brasileiros

Campo	Porto do Rio Grande	Porto de Santos	Porto de Paranaguá
Localização	Rio Grande, RS – Brasil	Santos, SP – Brasil	Paranaguá, PR – Brasil
Autoridade Portuária	Portos RS – empresa pública estadual vinculada à Secretaria de Logística e Transportes do RS	SPA – empresa pública de direito privado vinculada ao Ministério de Portos e Aeroportos	Portos do Paraná – empresa pública estadual vinculada ao Governo do Paraná
Natureza Jurídica	Empresa pública estadual	Empresa pública federal de direito privado	Empresa pública estadual de direito privado
Modelo de Gestão	Delegação direta via convênio União–Estado	Delegação federal com estrutura empresarial	Delegação da União ao Estado via convênio; gestão pública com autonomia operacional
Instrumento Legal Vigente	Convênio nº 001/97; Lei Estadual nº 15.717/2021	Lei nº 14.301/2022 (BR do Mar); Estatuto SPA	Lei Estadual nº 17.895/2013; Estatuto Social da Portos do Paraná (2020)
Estrutura Física Instalada	~2 km de cais público; 27 berços; retroárea ampla	~15 km de cais; cerca de 65 berços; retroárea urbana e industrial	3.343 m de cais público; 21 berços; retroárea conectada a Antonina; projeto Moegão
Conectividade Intermodal	BR-392, ferrovia Bagé, hidrovias Patos e Mirim	Rodovias Anchieta e Imigrantes; ferrovias MRS e RUMO; ligação rodoferroviária ao interior	BR-277, ferrovia Rumo Malha Sul; acesso marítimo via Canal da Galheta; integração rodoferroviária
Terminais e Operadores Privados	TUPs: Bunge, Yara; arrendados: Tecon, Braskem, Transpetro, entre outros	TUPs: Brasil Terminal Portuário, Embraport; arrendados: Ecoporto, DP World, Santos Brasil, entre outros	TUPs: Cargill, Rocha, Fospar; arrendados: TCP, Marpar; operadores conectados ao Moegão, entre outros
Tipo de Carga Predominante	Granel sólido, carga geral, líquidos, contêineres	Contêineres, veículos, líquidos, granel sólido	Granel sólido, fertilizantes, líquidos, contêineres, carga geral

Área de Influência Econômica	Sul do Brasil, Mercosul, norte da Argentina e Uruguai	Sudeste, Centro-Oeste e outras regiões do país; principal porta de saída da economia brasileira	Paraná, Mato Grosso do Sul, Paraguai, interior paulista
Nº de Empregados Diretos	436 trabalhadores	813 empregados	491 empregados
Perfil Estratégico Institucional	Porto marítimo organizado, com vocação internacional, retroárea expansível e integração modal regional	Porto marítimo organizado, hub logístico nacional e internacional com alto volume de transbordo	Porto marítimo organizado, resiliente, vocação multicargas, integração com Antonina e foco em sustentabilidade
Transparência e Governança	Publicação periódica de estatísticas operacionais e relatórios institucionais em formato não estruturado	Portal de Transparência com dados financeiros, ESG report, balanços auditados e relatórios elaborados segundo diretrizes da metodologia GRI	Relatórios anuais, carta de governança e planejamento estratégico divulgados em formato institucional; adesão ao padrão GRI para reporte de sustentabilidade
Fontes dos Dados Utilizados	portosrs.com.br, antaq.gov.br, estatuto social da Portos RS, Plano Mestre do Porto do Rio Grande	portodesantos.com.br, antaq.gov.br, estatuto social da SPA, Fatos & Dados 2024	portosdoparana.pr.gov.br, antaq.gov.br, estatuto social da Portos do Paraná, Plano Mestre dos Portos do Paraná

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos institucionais, estatutos sociais, planos estratégicos e relatórios oficiais dos respectivos portos. Informações acessadas em 2025, com acesso retroativo ao ciclo de 2023, nos seguintes endereços eletrônicos: ANTAQ (2025b); APPA (2025); Portos RS (2025); SPA (2025).

Quadro 18 - Identificação Institucional e Operacional dos Portos Espanhóis

Campo	Porto de Valência	Porto de Vigo
Localização	Valência, Comunidade Valenciana – Espanha	Vigo, Galícia – Espanha
Autoridade Portuária	Autoridad Portuaria de València (Valenciaport) – entidade pública estatal vinculada a Puertos del Estado	Autoridad Portuaria de Vigo – entidade pública estatal vinculada a Puertos del Estado
Natureza Jurídica	Entidade pública empresarial estatal	Entidade pública empresarial estatal
Modelo de Gestão	Gestão descentralizada sob modelo *landlord port*; concessões privadas e coordenação pública	Gestão descentralizada sob modelo *landlord port*; forte presença da comunidade portuária
Instrumento Legal Vigente	Ley 14/1994; Estatuto da Autoridad Portuaria de València	Ley 14/1994; Estatuto da Autoridad Portuaria de Vigo
Estrutura Física Instalada	~12 km de cais; 6 milhões m² de área; terminais especializados em contêineres, líquidos e carga geral	~20 km de extensão portuária; cais comerciais, pesqueiros e de passageiros; 2,5 milhões m² de área terrestre
Conectividade Intermodal	Rodovias A-3, V-30; ferrovia direta a Madrid e Barcelona; integração com zona logística ZAL	Rodovias AP-9 e N-556; ferrovia conectada à rede nacional; integração com Zona Franca de Vigo
Terminais e Operadores Privados	Concessões: APM Terminals, CSP Iberian Terminal, MSC, Ford, entre outros	Concessões: Termavi, Suardiaz, Frigoríficos, Pescanova, entre outros
Tipo de Carga Predominante	Contêineres, carga geral, líquidos, veículos, granel sólido	Pescado fresco e congelado, carga geral, contêineres, veículos
Área de Influência Econômica	Centro e leste da Espanha; ligação direta com Madrid e hinterland europeu	Noroeste da Península Ibérica; Galícia, norte de Portugal, Marrocos e Bélgica

Número de Empregados Diretos	474 empregados	199 empregados
Perfil Estratégico Institucional	Porto marítimo organizado, hub mediterrâneo de contêineres e gateway da Península Ibérica	Porto marítimo organizado, líder mundial em pesca, gateway atlântico e polo logístico regional
Transparência e Governança	Portal institucional com relatórios anuais, indicadores de desempenho, carta de serviços e reporte estruturado de sustentabilidade	Portal institucional com relatórios anuais, plano estratégico, carta de serviços e publicação regular de práticas ambientais e sociais
Fontes dos Dados Utilizados	valenciaport.com, puertos.es, estatuto institucional, plano estratégico, relatório anual	apvigo.es, puertos.es, estatuto institucional, plano estratégico, relatório anual

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos institucionais, estatutos públicos, planos estratégicos e relatórios oficiais das respectivas autoridades portuárias. Informações acessadas em 2025, com acesso retroativo ao ciclo de 2023, nos seguintes endereços eletrônicos: Autoridad Portuaria de Vigo, 2025; Puertos del Estado (2024); Valenciaport 2024.

A partir dos perfis institucionais e operacionais sistematizados, inicia-se, a seguir, a análise qualitativa das informações, organizadas conforme as três dimensões fundamentais do modelo conceitual: ambiental, econômica e social.

5.2 ANÁLISE QUALITATIVA POR DIMENSÃO

As três dimensões essenciais do modelo conceitual — social, econômica e ambiental — orientam a análise qualitativa dos dados empíricos recolhidos. Esse arcabouço interpretativo fundamenta-se nos princípios do TBL (Elkington, 1994), adaptados ao setor portuário pelas diretrizes da UNCTAD (2023c) e alinhados às metas da Agenda 2030 estabelecidas pelos ODS da ONU (UN, 2015a). A metodologia adotada privilegia o uso de parâmetros multicritérios, conforme as proposições de Goldenberg (2004), o que permite organizar os dados em categorias analíticas e assegurar maior profundidade interpretativa.

Ainda que o projeto tenha inicialmente previsto o uso de dados referentes ao ciclo de 2024, optou-se por ajustar a análise metodologicamente, adotando o ano de 2023 como referência empírica transversal. Essa definição decorre das restrições documentais identificadas durante o processo de coleta, sobretudo no contexto espanhol. O organismo público *Puertos del Estado*, responsável pela consolidação das estatísticas portuárias na Espanha, divulga seus dados oficiais apenas no último trimestre do ano seguinte (Puertos del Estado, 2024), o que inviabilizou o acesso tempestivo às informações do ciclo de 2024 no período de realização da pesquisa.

Ademais, constatou-se que diversos documentos institucionais da *Autoridad Portuaria de València*, incluindo relatórios técnicos e ambientais, foram elaborados no final de 2022, embora reconhecidos como válidos para o exercício de 2023. Tal prática é respaldada pelos próprios critérios da *Memoria Ambiental 2022*, que, à página 83, estabelece prazo de validade documental de até 18 meses após a data de emissão (APV, 2023, p. 83). O relatório, registrado sob o número E/CV/000023, foi submetido a auditorias internas em julho de 2023, passou por verificação externa em setembro do mesmo ano e foi objeto de uma reverificação técnica em abril de 2024 — o que confirma sua legitimidade para uso analítico no ciclo de 2023 (APV, 2023).

No contexto brasileiro, identificou-se dinâmica institucional semelhante: os dados oficiais divulgados pela ANTAQ e pelas autoridades portuárias refletem indicadores consolidados até dezembro de 2023, sobretudo por meio dos instrumentos reguladores IGAP e IDA.

Além disso, a escolha pelo ciclo de 2023 permite manter a integridade metodológica da pesquisa ao privilegiar o uso de fontes primárias verificáveis. A disponibilidade plena dos documentos oficiais — como relatórios, indicadores operacionais e declarações ambientais — possibilitou o acesso direto ao material institucional auditado, assegurando validade empírica e confiabilidade interpretativa. Por sua vez, a manutenção da referência de 2024 implicaria recorrer a fontes preliminares ou não auditadas, caracterizadas por menor densidade documental e maior vulnerabilidade metodológica.

Para fundamentar a análise interpretativa, os dados empíricos das dimensões social, econômica e ambiental são apresentados em três quadros sequenciais, com base nos parâmetros estabelecidos pelo modelo conceitual de sustentabilidade adotado, conforme desenvolvido no capítulo 3.4.

Quadro 19 – Indicadores de Recursos Humanos nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
Igualdade de Oportunidades	Paridade de gênero por categoria profissional	Vide nota técnica – quadro funcional majoritariamente cedido, sem divulgação segmentada por gênero ou função	Total de empregados: 813 Homens: 691 (85%) Mulheres: 122 (15%) Mulheres em cargos de liderança: 14 (11% do total feminino)	Total de empregados: 491 Homens: 433 (88%) Mulheres: 58 (12%) Mulheres em cargos de liderança: não divulgado
	Paridade de gênero por tipo de contrato	Vide nota técnica – vínculos temporários, comissionados ou cedidos; sem publicação dos percentuais por tipo	Todos celetistas; mulheres atuam tanto em cargos técnicos quanto comissionados	Vínculos efetivos via concurso e comissionados por nomeação; mulheres presentes em ambos os tipos de vínculo
	Inclusão de trabalhadores com deficiência	Vide nota técnica – ausência de dados públicos sobre inclusão de PCD	APS possui ações de inclusão; dados quantitativos não disponíveis	Sem divulgação pública de dados quantitativos
Qualidade do Emprego	Taxa de emprego temporário	Todos os cargos são temporários, comissionados ou cedidos; não há vínculo efetivo direto	Quadro efetivo é permanente; não há contratos temporários regulares	Não há cargos temporários; todos são efetivos ou comissionados
	Estabilidade no emprego	Concurso previsto em lei não foi realizado; estrutura de carreira não consolidada	Turnover baixo; estabilidade elevada; plano de carreira ativo	Estrutura funcional com plano de carreira ativo; turnover moderado
	Nível de turnover	Vide nota técnica – quadro funcional não possui controle público sobre admissões, desligamentos ou rotatividade	7,13%	8,04% → [(18 admissões + 61 desligamentos) ÷ 2 ÷ 491 × 100]
Bem-Estar Social	Treinamento de capital humano	Presença afirmada; projetos executados em 2023 (onboarding, PCMSO, workshops); carga horária não divulgada	89,35 horas/homem ao ano	669 pessoas treinadas em integração; 560 horas aplicadas em SST → sem base para cálculo h/h ano

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Recursos investidos em educação e treinamento	Vide nota técnica – valores financeiros não divulgados	R$ 1.400.000,00	R$ 1.400.000,00 (valor consolidado até 2022; sem especificação adicional em 2023)
	Volume de empregos diretos gerados	598 trabalhadores ativos conforme declarado pela Portos RS	813 funcionários ativos	491 empregados + 35 estagiários = 526 vínculos diretos
Produtividade	Volume de empregos indiretos gerados	Vide nota técnica – ausência de dados sobre terceirizados e vínculos indiretos	Não disponível	Não disponível
	Produtividade por funcionário	Vide nota técnica – folha funcional não segmentada; base de cálculo comprometida	173.312.000 t ÷ 813 = 213.150 t/funcionário	65.393.256 t ÷ 491 = 133.198 t/funcionário
	Receita por funcionário	Vide nota técnica – ausência de discriminação por vínculo funcional	R$ 1.558.719.000 ÷ 813 = R$ 1.917.000,00	R$ 620.960.000 ÷ 491 = R$ 1.264.341,00
	Lucro operacional bruto por funcionário	Vide nota técnica – estrutura contábil usa custeio pleno, inviabilizando cálculo por funcionário	R$ 1.007.963.000 ÷ 813 = R$ 1.240.000,00	R$ 194.903.000 ÷ 491 = R$ 397.015,00
	Disponibilidade de ferramentas digitais para treinamento avançado	Presença afirmada em ações de capacitação (Drops SGA, Workshops, parcerias com FEPAM, CRAM, NEMA); plataformas não especificadas	Sim: cursos online, simuladores, plataforma MentorHer, parceria USP/Pecege	Sim — APPANET, PortTV, DS (Diálogo de Segurança), SAP S/4HANA, mentorias, simuladores
Renda e Condições Financeiras	Salário médio	Vide nota técnica – dados não publicados; folha inclui servidores cedidos sem segmentação	Faixa: R$ 2.883,00 a R$ 8.116,00 (referente a concursos públicos da APS)	Faixa estimada: R$ 2.883,00 a R$ 8.116,00 (com base em concursos e cargos comissionados); mínimo registrado: R$ 2.658,98
	Crescimento salarial	Vide nota técnica – evolução salarial não documentada publicamente	4,47% → INPC + 1% real (via Acordo Coletivo de Trabalho)	Até 213% de aumento registrado em TPAs da categoria bloco em relação a 2022 (fonte: OGMO)

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Lucro operacional bruto por funcionário	Vide nota técnica – cálculo comprometido pela contabilidade de custeio pleno	R$ 1.240.000,00 (R$ 1.007.963.000 ÷ 813)	R$ 397.015,00 (R$ 194.903.000 ÷ 491)
	Receita por funcionário	Vide nota técnica – vínculo funcional não segmentado; base de cálculo não disponível	R$ 1.917.000,00 (R$ 1.558.719.000 ÷ 813)	R$ 1.264.341,00 (R$ 620.960.000 ÷ 491)
	Custo de mão de obra por funcionário	Folha total em 2023: R$ 14.721.542,57; sem discriminação por vínculo ou função	≈ R$ 185.000,00/funcionário (folha total: R$ 151 milhões; dados específicos não divulgados)	R$ 302.000,00 por funcionário (R$ 148.262.022 ÷ 491)

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos institucionais, relatórios de desempenho, portais de transparência, dados da ANTAQ e informações públicas das respectivas administrações portuárias. Informações coletadas e consolidadas em 2025, com referência empírica ao ciclo de 2023.

Quadro 20 – Indicadores de Desempenho Econômico nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
Indicadores Contábeis	Lucro Operacional Bruto	Vide nota técnica – custeio pleno impossibilita separação entre custo e despesa	R$ 1.007.963.000,00	R$ 334.610.000,00
	EBIT	Vide nota técnica – estrutura de resultado comprometida pela política contábil	R$ 829.839.000,00	R$ 156.518.000,00
Indicadores da Atividade Portuária	Receita por Unidade de Carga	Vide nota técnica – ausência de indicador técnico publicado pela Portos RS	R$ 1.558.719.000 ÷ 173.312.000 t = R$ 9,00/t	R$ 620.960.000 ÷ 65.393.256 t = R$ 9,49/t
	Despesas por Unidade de Carga	Vide nota técnica – não calculável pela forma contábil adotada	R$ 1.174.808.000 ÷ 173.312.000 t = R$ 6,78/t[1]	R$ 286.350.000 ÷ 65.393.256 t = R$ 4,38/t

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Lucro Líquido do Exercício por Unidade de Carga	Vide nota técnica – sem base de cálculo publicada	R$ 650.671.000 ÷ 173.312.000 t = R$ 3,75/t	R$ 188.679.000 ÷ 65.393.256 t = R$ 2,89/t
Capacidade Financeira e Indicadores de Investimento	Investimento Total pela Autoridade Portuária (PO)	Vide nota técnica – não publicado em 2023	R$ 22.220.000,00	R$ 30.000.000,00
	Investimento Total pelos Operadores Portuários Privados	Vide nota técnica – valor global não informado pela ANTAQ ou Portos RS	R$ 8.680.000.000,00	Não divulgado oficialmente
	Investimento Privado em relação ao Investimento Portuário Total	Vide nota técnica – ausência de consolidação comparativa	8,68 ÷ (8,68 + 22,22) = 28,1%	Não consolidado; sem estimativa pública disponível
Indicados de Performance Financeira	Receita de Taxas Portuárias em relação à Receita Total do Porto	Parcialmente calculável: 82% da receita é proveniente de tarifas e arrendamentos	R$ 940.980.000 ÷ R$ 2.455.503.000 = 38,3%	R$ 339.900.000 ÷ R$ 620.960.000 = 54,7%
	Receita de Concessões e Arrendamentos de Terras Portuárias	R$ 107.784.386,19 – presente nas demonstrações contábeis oficiais	R$ 832.158.000,00 (Receita Patrimonial)	R$ 232.000.000,00
	Lucro Operacional Bruto em relação à Receita Total	Vide nota técnica – cálculo impedido por ausência do resultado bruto	R$ 1.007.963.000 ÷ R$ 2.455.503.000 = 41,0%	R$ 334.610.000 ÷ R$ 620.960.000 = 53,9%
	Retorno sobre ativos	R$ 1.645.823,20 ÷ R$ 1.186.829.590,94 = 0,14%	R$ 844.600.000 ÷ R$ 5.463.449.000 = 15,5%	R$ 188.679.000 ÷ R$ 1.538.120.000 = 12,3%
	Retorno sobre o Patrimônio Líquido	R$ 1.645.823,20 ÷ R$ 970.319.169,74 = 0,17%	R$ 844.600.000 ÷ R$ 2.245.723.000 = 37,6%	R$ 188.679.000 ÷ R$ 1.038.002.000 = 18,2%

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Índice de Endividamento	(R$ 174.080.976,40 + R$ 42.429.444,80) ÷ R$ 970.319.169,74 = 0,22	Caixa líquido: R$ 1,679 bilhões superior ao passivo → não aplicável	R$ 500.118.000 ÷ R$ 1.038.002.000 = 48,2%

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos institucionais, relatórios financeiros, portais de transparência, dados da ANTAQ e informações públicas das respectivas administrações portuárias. Informações consolidadas em 2025, com referência empírica ao ciclo de 2023.

Quadro 21 – Indicadores de Sustentabilidade Ambiental nos Portos Brasileiros: Rio Grande, Santos e Paranaguá

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
Mudanças Climáticas	Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa)	Inventário realizado; selo prata do GHG Protocol concedido às três unidades portuárias (Rio Grande, Pelotas, POA)	Redução de 16% nas emissões totais; dragagem identificada como principal fonte de CO_2e	Avaliação em parceria com Fundación Valenciaport (contrato de 20 meses); Plano de Descarbonização em desenvolvimento
	Adaptação às mudanças climáticas	Estudo de vulnerabilidade climática concluído; foco em vendavais, marés e alagamentos; parceria com ANTAQ e GIZ	Implantação do sistema OPS; estudos PIEVC aplicados para infraestrutura resistente	Projetos com foco em energia solar, modernização ferroviária, sinalização náutica solar e presença na COP28
Emissões da Atividade Portuária	Qualidade do ar	Monitoramento automático em estações operantes; dados conforme padrões legais vigentes; parceria com FURG e CRAM	Monitoramento contínuo (MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, COV); inspeção periódica de fumaça preta	Monitoramento mensal em 12 pontos com análise de PTS, PI, SO_2, NO_2, CO, O_3 e fumaça; padrões majoritariamente dentro da Resolução CONAMA nº 03/90
	Qualidade da água	Programa de Monitoramento ativo com 43 pontos amostrais; parâmetros em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05	Monitoramento mensal em 16 pontos; análises físico-químicas e microbiológicas	Monitoramento trimestral em diferentes profundidades (superfície, meia-água e fundo); conformidade com licenças do IBAMA e padrões ambientais
	Poluição sonora	Programa específico com metodologia atualizada (NBR 10.151); foco em vias de acesso e zonas urbanas	23 pontos monitorados; zonas industriais acima de 70 dB(A)	Campanhas de sensibilização com operadores portuários; sem registros de infrações ambientais

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
Consumo de Recursos	Uso de água e energia	Planejamento estratégico com metas de eficiência; sem dados consolidados divulgados	Sistema de ETA, ETE e rede própria com água de reúso	Água potável fornecida pela Iguá Saneamento (uso exclusivo para consumo humano); energia elétrica com uso majoritário de fontes renováveis
	Consumo de energia	Migração gradual em andamento para equipamentos elétricos	67,3 milhões de kWh (geração bruta da UHI)	20.616 MWh totais — 20.128 MWh provenientes de fontes renováveis; 487 MWh de outras fontes
	Percentagem de consumo de energia proveniente de fontes renováveis	Vide nota técnica — percentual não publicado	≥ 80% (UHI é 100% limpa e abastece rede própria da APS)	97,64%
	Consumo de água	Vide nota técnica — volume não publicado	854.000 m³/ano	91.720 m³ distribuídos ao longo do ano
Produção de Resíduos	Volume e tipo de resíduos gerados	3.851,45 m³/ano → Sólidos: 1.556,49 m³ (40%) / Oleosos: 2.294,96 m³ (60%)	287.000 m³/ano	Total em 2023: 2.807 toneladas (APPA); gestão rastreável via MTRs e CDFs; resíduos MARPOL: 15.913 t (embarcações); 1.104 t (operadores); 6.617 t (corredor exportação)
	Caracterização dos resíduos produzidos no porto (exceto MARPOL *)	Recicláveis, não recicláveis, orgânicos, classe I, perigosos sólidos; líquidos perigosos: não registrados	7.558 t (APS): recicláveis, compostagem, comuns e entulho	Coleta seletiva estruturada; 2.457 auditorias eletrônicas; ilhas de resíduos implantadas; varrição mecanizada integrada
	Caracterização dos resíduos da MARPOL (* resíduos gerados a bordo das embarcações)	Vide nota técnica — composição por destino não publicada	Recicláveis, orgânicos/compostáveis, comuns, entulho	Oleosos e sólidos separados conforme norma IMO; dados operacionais publicados por tipo

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Porcentagem de resíduos portuários por método de gerenciamento de resíduos	Prática confirmada; operação regular de limpeza com gerenciamento técnico	54.480 toneladas geradas por embarcações; inclui água contaminada e resíduos sanitários	Reciclagem com apoio a cooperativas; compostagem e reuso praticados — percentuais exatos não divulgados
	Resíduos recolhidos nas águas superficiais dos portos (resíduos antropogênicos)	Adesão ao Pacto Global da ONU; SGA em implantação; participação na Aliança Brasileira de Descarbonização	IDD APS: 78%; IDD Terminais: 93% (excluindo RCC)	4,2 toneladas retiradas em mutirões ambientais
Desenvolvimento Portuário	Integração de práticas voltadas à sustentabilidade	Dragagem contínua; contratos de R$ 169,1 milhões (2022–2023); monitoramento conforme legislação federal	Ações periódicas; volume não divulgado	Certificação Ecoports; adesão ao Port Community System (PCS) e Port Collaborative Decision Making (PCDM); cooperação técnica com Valenciaport
	Volume anual de sedimentos dragados	Programas de biota executados pela FURG e NEMA; foco em peixes, crustáceos, cetáceos e metais pesados	Energia limpa via OPS; compostagem de resíduos portuários; adesão ao Pacto Global da ONU	Não informado no relatório 2023
Impacto na Biodiversidade	Efeitos sobre os ecossistemas	Área próxima à Lagoa dos Patos; aplicação de protocolos de mitigação; ações educativas com a comunidade local	Ecossistemas monitorados; dragagem identificada como maior fonte de GEE não biogênico	Monitoramento contínuo da fauna aquática e terrestre; amostragens ambientais periódicas em estuário e entorno portuário
	Atividades portuárias dentro ou em torno de áreas protegidas ou áreas de alta biodiversidade	Monitoramento conforme norma IMO; parceria técnica ativa	Monitoramento da biota aquática; campanhas ambientais em todo o canal portuário	Inserido em complexo estuarino tombado pela UNESCO; articulação com áreas da Mata Atlântica
	Existência de espécies invasoras da água de lastro	Conselho CGAPRG ativo; Plano de Emergência Individual (PEI) estruturado; equipe dedicada à gestão ambiental	Proximidade à Mata Atlântica; execução de ações compensatórias e educativas	17 espécies bentônicas identificadas em série histórica (10 anos); programa ativo de biossegurança portuária
Gestão Ambiental	Políticas e práticas de gestão ambiental	Workshops e treinamentos com FEPAM, NEMA e CRAM; foco em ações intraportuárias e comunitárias	Monitoramento contínuo em andamento; dados específicos ainda não divulgados	Sistema de Gestão Integrado (SGI) consolidado e auditado; conformidade com IBAMA e certificação Ecoports

Parâmetro	Indicadores	Rio Grande	Santos	Paranaguá
	Capacitação ambiental de funcionários portuários	Plataforma Drops SGA implementada; alinhamento progressivo à ABNT NBR ISO 14001:2015	Plano com 20 programas ativos de capacitação; publicado anualmente	177 funcionários treinados em resíduos e boas práticas ambientais; 560 horas de capacitação em SSMA
	Implantação do sistema de gestão ambiental	Nenhuma multa ou penalidade significativa registrada em 2023	Programa de Educação Ambiental; treinamentos contínuos	Sistema de gestão ambiental implantado, auditado e com reconhecimento internacional
	Custo de multas significativas e número de penalidades não monetárias por não cumprimento dos regulamentos ambientais	Sistema técnico ativo; Guarda Portuária passou a fiscalizar questões ambientais após capacitação	Baseado no GHG Protocol e normas da CETESB	Nenhuma penalidade registrada em 2023
	Reclamações ambientais recebidas e resolvidas	Vide nota técnica — valores não divulgados	Fiscalizações contínuas; valores não divulgados	Nenhum registro pendente
	Recursos anuais destinados à proteção do ambiente	Vide nota técnica – valores financeiros não publicados	Aplicações em dragagem, energia limpa e educação ambiental; valores não divulgados	Valor não detalhado separadamente nos documentos oficiais

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos institucionais, relatórios ambientais, portais de transparência, informações da ANTAQ e dos sistemas de gestão ambiental das respectivas administrações portuárias. Informações consolidadas em 2025, com referência empírica ao ciclo de 2023.

Nota Técnica sobre Portos RS – Limitações Documentais e Contábeis

Os indicadores assinalados com "Vide nota técnica", relativos ao Porto do Rio Grande, foram mantidos como não mensuráveis em razão de restrições estruturais que comprometem sua apuração empírica. Tais limitações incluem:

• Inexistência de dados públicos sobre o quadro funcional cedido pelo Estado do Rio Grande do Sul;

• Ausência de segmentação por gênero, tipo de vínculo contratual, função exercida ou faixa salarial;

• Adoção do modelo contábil de *custeio pleno*, que impossibilita o cálculo de métricas individualizadas por funcionário, como receita média, lucratividade operacional ou produtividade funcional;

• Não realização de concurso público e ausência de divulgação oficial de nominatas funcionais, planilhas de cargos ou escalas salariais.

Os dados utilizados foram extraídos exclusivamente de fontes institucionais auditadas, incluindo o *Relatório de Gestão 2023*, as *demonstrações contábeis públicas* e a *Lei Estadual nº 15.717/2021*, que estabelece a estrutura jurídica da empresa.

Referências utilizadas nesta nota: GOLDENBERG, M. (2004). *A arte de pesquisar* UNCTAD. (2023c). *Port Performance Indicators* NINGRAT, R. A. et al. (2024). *Port Sustainability and Indicator Maturity: Comparative Trends*.

Com a consolidação dos indicadores apresentados nos Quadros 19, 20 e 21, observa-se que a análise qualitativa por dimensão não tem como objetivo avaliar o mérito declaratório das práticas institucionais adotadas pelos portos brasileiros. Em vez disso, busca-se identificar quais autoridades portuárias conseguem transformar compromissos normativos em evidências empíricas passíveis de auditoria. Trata-se, portanto, de aferir o grau de conformidade institucional com os ODS, conforme os critérios analíticos definidos no modelo conceitual da pesquisa, fundamentado nos PPI (UNCTAD, 2023c) e na abordagem do TBL (Elkington, 1994).

Na dimensão social, os dados revelam trajetórias administrativas distintas. O Porto de Santos exibe padronização documental e maturidade institucional consistente, com indicadores acessíveis relativos à paridade de gênero, formação profissional, remuneração média e taxa de rotatividade. Essa estrutura permite avaliação mais precisa da aderência aos ODS 5, 8 e 10, especialmente no que diz respeito à promoção de trabalho decente e inclusão. Embora apresente menor nível de detalhamento quanto à liderança feminina e à divulgação pública de indicadores sociais, o Porto de Paranaguá também demonstra estrutura funcional consolidada. Em contrapartida, o Porto do Rio Grande enfrenta limitações operacionais relevantes, como a ausência de segmentação por vínculo e categoria profissional, associada a uma estrutura documental desarticulada — o que compromete a aplicação dos parâmetros definidos pelo PPI e dificulta a vinculação aos compromissos da Agenda 2030.

No âmbito econômico, destaca-se novamente o Porto de Santos pela solidez das informações financeiras publicadas. O porto disponibiliza indicadores compatíveis com os parâmetros contábeis do PPI, como EBIT, lucro operacional bruto, retorno sobre ativos e patrimônio líquido, além de dados consolidados sobre investimentos públicos e privados — elementos essenciais para mensurar a capacidade institucional de alavancar práticas sustentáveis (O'Neill, 2022; UNCTAD, 2023c). Paranaguá apresenta dados semelhantes, embora com menor abrangência contábil e profundidade segmentar. Já o Porto do Rio Grande opera sob regime de *custeio pleno*, sem distinção entre despesas e investimentos, o que compromete a precisão analítica e inviabiliza o cálculo de indicadores de eficiência operacional, retorno e produtividade — dimensões centrais associadas aos ODS 8, 9 e 16.

Na dimensão ambiental, o padrão está parcialmente consolidado. Paranaguá demonstra alta transparência documental, com indicadores publicados sobre fontes renováveis, resíduos *MARPOL*, certificações ambientais e biodiversidade monitorada, além da adoção de práticas de

gestão ambiental integrada e auditada. Santos também apresenta nível elevado de aderência, com geração própria de energia, monitoramento da qualidade do ar e da água, adesão ao Pacto Global da ONU e conformidade com os parâmetros metodológicos do *GHG Protocol* (FGV EAESP, 2023), que consolida o registro público e padronizado das emissões de gases de efeito estufa no Brasil. O Porto do Rio Grande, embora informe a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) — conjunto estruturado de políticas, práticas e procedimentos que integram ações sustentáveis às rotinas operacionais — não divulga métricas organizadas sobre resíduos, consumo energético ou impactos ecológicos. Isso limita sua vinculação aos ODS 13, 14 e 15 e ao referencial proposto por Cisneros-Montemayor et al. (2019).

De modo geral, os achados apontam que a capacidade de uma autoridade portuária comunicar sua contribuição à Agenda 2030 está menos associada à dimensão temática (social, econômica ou ambiental) e mais vinculada à maturidade documental, contábil e gerencial de suas práticas institucionais. Conforme Goldenberg (2004) e Ningrat et al. (2024), a adesão aos ODS depende diretamente da capacidade das instituições de operacionalizar compromissos em indicadores auditáveis — mas também de traduzir os princípios declarados em planos e relatórios estratégicos em práticas efetivas e mensuráveis.

A adoção de metodologias reconhecidas internacionalmente, como o *Global Reporting Initiative* (GRI), observada nos casos de Santos e Paranaguá, evidencia essa maturidade operacional, ao vincular compromissos a resultados verificáveis por pares, reguladores e pela sociedade civil. A leitura que se consolida, portanto, não se orienta pela comparação de práticas pontuais, mas pela identificação de quais portos respondem aos requisitos internacionais com grau satisfatório de organização institucional, mensurabilidade dos indicadores, transparência documental e coerência entre planejamento e prática. Esse critério fundamentará a comparação com os portos espanhóis nas seções seguintes, possibilitando o contraste entre padrões operacionais, a identificação de boas práticas e o mapeamento de convergências estratégicas para o aprimoramento metodológico do setor.

Com base nesse critério analítico, os quadros a seguir mostram os indicadores das dimensões social, econômica e ambiental dos portos de Valência e Vigo. Isso permite consolidar as evidências comparativas com os casos brasileiros discutidos anteriormente.

Quadro 22 – Indicadores da Dimensão Social: Porto de Valência e Porto de Vigo

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
Igualdade de Oportunidades	Paridade de gênero por categoria profissional	114 mulheres / 361 homens (24% / 76%)	Diretivos: 6 mulheres / 15 homens; Operários: 20 mulheres / 92 homens
	Paridade de gênero por tipo de contrato	Não publicado; a estrutura funcional é predominantemente estatutária e de vínculo permanente, sem dados por sexo e tipo contratual	10 trabalhadores eventuais: 4 mulheres / 6 homens
	Inclusão de trabalhadores com deficiência	14 empregados com ≥33% deficiência (5 mulheres / 9 homens), distribuídos entre setores técnicos, administrativos e operacionais	6 pessoas com deficiência ≥33% (2 técnicos / 4 operários)
Qualidade do Emprego	Taxa de emprego temporário	Não publicada; estimada como inferior a 5% com base na estabilidade funcional e natureza pública da APV	10 sobre 199 (5%) — queda em relação a 2022 (25 temporários)
	Estabilidade no emprego	Quadro médio consolidado: 474 funcionários; número estável desde 2022	94,97% da força de trabalho com vínculo permanente
	Nível de turnover	Não publicado; não há dados sobre rotatividade anual, mas a estrutura sugere baixíssima renovação	Baixo — redução de 9 funcionários em relação a 2022
Bem-Estar Social	Treinamento de capital humano	Plano técnico ativo mantido pela *Fundación Valenciaport*, com cursos presenciais e on-line, voltados a operadores portuários	46 cursos / 5.477 horas / 188 participantes
	Recursos investidos em educação e treinamento	Formação coordenada pela *Fundación Valenciaport*; os valores não são desagregados nos relatórios contábeis ou ambientais (vide nota técnica)	Incluídos nos €3.024.994,92 destinados à proteção ambiental e capacitação
	Volume de empregos diretos gerados	474 pessoas, conforme o quadro funcional médio oficial da APV	199 trabalhadores em média (plantilla 2023)
Produtividade	Volume de empregos indiretos gerados	Estimado em ~50.000 empregos totais pela atividade portuária (manuseio, transporte, logística, serviços relacionados)	Não informado diretamente — pode ser estimado via operadores e concessionários

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
	Produtividade por funcionário	Receita total (€141.313.953) ÷ quadro médio (474) ≈ €298.000 por pessoa	Receita média: €148.991 por trabalhador
	Receita por funcionário	≈ €298.000	€29.643.073 / 199 = €148.991
	Lucro operacional bruto por funcionário	Lucro operacional (€24.660.684) ÷ quadro médio (474) ≈ €52.000	€4.817.304 / 199 = €24.204
	Disponibilidade de ferramentas digitais para treinamento avançado	Portal técnico transacional mantido pela *Fundación Valenciaport*, com acesso remoto a conteúdos técnicos e especializados	Sim — uso de plataforma SIG e capacitação em gestão ambiental
Renda e Condições Financeiras	Salário médio	Estimado em ~€56.000 com base na folha salarial total (€26.843.140) ÷ quadro médio (474)	€36.500 (estimado com base nos €7,26M em salários / 199 funcionários)
	Crescimento salarial	Revisões salariais retroativas referentes a 2022–2023 totalizaram €625.000; ajustes pontuais pagos em janeiro de 2024	Redução de 2,03% em relação a 2022
	Lucro operacional bruto por funcionário	≈ €52.000	€ 24.204
	Receita por funcionário	≈ €298.000	€ 148.991
	Custo de mão de obra por funcionário	Custo total (€26.843.140) ÷ quadro médio (474) ≈ €56.600	€10.065.515 / 199 = €50.580

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos públicos das Autoridades Portuárias de Valência e Vigo, acessados em 2025.

Nota Técnica – Capacitação Portuária na Autoridad Portuaria de València
A APV mantém estrutura formativa consolidada por meio da *Fundación Valenciaport*, reconhecida internacionalmente e certificada pela ISO 9001:2015. Embora os relatórios contábeis não apresentem os valores desagregados em euros, há evidências de investimentos sistemáticos em qualificação técnica e programas educacionais vinculados à *Fundación Estatal para la Formación en el Empleo* (FUNDAE). A atuação inclui cursos especializados, pós-graduações e cooperação internacional, com destaque para o setor logístico-portuário (FVP, [s.d.]).

Quadro 23 – Indicadores de Desempenho Econômico: Porto de Valência e Porto de Vigo

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
Indicadores Contábeis	Lucro Operacional Bruto	€ 24.660.684,91	€ 4.817.304,59
	EBIT	€ 73.711.303,44	€ 4.965.535,01
Indicadores da Atividade Portuária	Receita por Unidade de Carga	€1,83 por tonelada movimentada	€6,12 por tonelada (base: €29,6M / 4,846M t)
	Despesas por Unidade de Carga	€1,02 por tonelada movimentada	€5,27 por tonelada (base: €25,6M em despesas operacionais)
	Lucro Líquido do Exercício por Unidade de Carga	€0,34 por tonelada movimentada	€0,87 por tonelada (base: €4,2M / 4,846M t)
Capacidade Financeira e Indicadores de Investimento	Investimento Total pela Autoridade Portuária (PO)	€ 64.520.895,27	€12,2M (ativos fixos adquiridos em 2023)
	Investimento Total pelos Operadores Portuários Privados	Estimado entre €80–100 milhões	Não informado diretamente — pode ser estimado via concessões
	Investimento Privado em relação ao Investimento Portuário Total	Estimado entre 55%–60%	Não disponível — depende de dados dos operadores privados
Indicados de Performance Financeira	Receita de Taxas Portuárias em relação à Receita Total do Porto	€123.766.470,63 ÷ €141.313.953,22 ≈ 87,6%	83,5% (base: €24,7M / €29,6M)
	Receita de Concessões e Arrendamentos de Terras Portuárias	Estimada entre €10–15 milhões/ano	€4,9M (outros ingressos de negócio)
	Lucro Operacional Bruto em relação à Receita Total	€24.660.684,91 ÷ €141.313.953,22 ≈ 17,4%	16,30%
	Retorno sobre ativos	€26.377.402,32 ÷ €1.451.738.859,21 ≈ 1,8%	1,47% (base: €4,2M / €284,8M em ativos totais)
	Retorno sobre o Patrimônio Líquido	€26.377.402,32 ÷ €1.109.782.804,35 ≈ 2,3%	1,68% (base: €4,2M / €250,2M em patrimônio líquido)
	Índice de Endividamento	€341.956.054 ÷ €1.109.782.804,35 ≈ 30,8%	12,2% (base: €34,7M em passivos / €284,8M em ativos totais)

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos públicos das Autoridades Portuárias de Valência e Vigo, acessados em 2025.

Quadro 24 – Indicadores da Dimensão Ambiental: Porto de Valência e Porto de Vigo

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
Mudanças Climáticas	Emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa)	Redução projetada via projetos de descarbonização; participação no programa H2PORTS para corte de emissões	80,57 t CO_2eq (Alcances 1 e 2); redução acumulada de 94,5% desde 2017
	Adaptação às mudanças climáticas	Programas ECCLIPSE e RENMARINAS + modelo preditivo climático aplicado ao planejamento portuário	Projetos *Living Ports*, *Hydea*, *Lonja 4.0* — integração de biodiversidade e transição energética
Emissões da Atividade Portuária	Qualidade do ar	99% dos dias com classificação “Boa” ou “Excelente”; abaixo dos limites legais	1 episódio de contaminação registrado; sem fontes fixas de emissão registradas
	Qualidade da água	“Boa” nas UGAP 1 e 2; “Moderada” nas UGAP 3 e 4 (Valência); “Moderada” em Sagunto e Gandía	Todos os parâmetros abaixo dos limites legais em 5 dársenas monitoradas
	Poluição sonora	Dentro dos limites legais; mapas acústicos atualizados (ex: Sagunto)	3 queixas registradas; campanha voluntária de medição anual
Consumo de Recursos	Uso de água e energia	Água: aumento de 30%; energia elétrica: redução de 4,15%; combustíveis fósseis: queda de 1%	Redução de 11% na água; energia elétrica caiu 12%; combustíveis fósseis com redução de 4,37%
	Consumo de energia	Queda de 4,15% em instalações administrativas e vias portuárias	3.557,37 MWh
	Percentagem de consumo de energia proveniente de fontes renováveis	Estimada em 11% da demanda elétrica dos prédios administrativos (via placas solares instaladas)	7,6% — produção fotovoltaica de 270,81 MWh
	Consumo de água	Aumento de ~30% nos três portos da APV	441.013 m³; rede com 85% de aproveitamento
Produção de Resíduos	Volume e tipo de resíduos gerados	Próprios: 21,41 t (RP) + 15,95 t (RNP); resíduos portuários diversos: 27,2 t	1.411 t totais; 623,16 t valorizáveis

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
	Caracterização dos resíduos produzidos no porto (exceto MARPOL *)	Classificados e armazenados no CTR; resíduos fortuitos e operacionais sob controle técnico	Papel, plástico, madeira, redes, vidro, poliestireno, baterias, tonner etc.
	Caracterização dos resíduos da MARPOL (* resíduos gerados a bordo das embarcações)	Marpol I: 22.237 t (óleos, líquidos contaminantes); Marpol V: 57.099 t (sólidos e secos diversos)	17.887 m³ (I, IV, V); MARPOL I+IV acima da meta; V abaixo
	Porcentagem de resíduos portuários por método de gerenciamento de resíduos	100% sob controle do CTR (Centro de Tratamento de Resíduos); triagem e envio para valorização ou eliminação autorizada	44% valorização — abaixo da meta (45%)
	Resíduos recolhidos nas águas superficiais dos portos (resíduos antropogênicos)	4 t via embarcação Limpiamar e barreiras anticontaminação; ação preventiva contínua	38,04 t — acima da meta; aumento na eficiência da coleta
Desenvolvimento Portuário	Integração de práticas voltadas à sustentabilidade	Protagonismo em projetos europeus: H2PORTS, GREEN C PORTS, EALING OPS, RENMARINAS, modelo climático	33 projetos em curso; participação em programas europeus Blue Growth
	Volume anual de sedimentos dragados	Dragagem executada com reaproveitamento ambientalmente orientado, em linha com critérios técnicos e regulamentação vigente.	Não informado explicitamente; pode ser integrado via Memoria Técnica
Impacto na Biodiversidade	Efeitos sobre os ecossistemas	Mitigados via eletrificação de cais e dragagem controlada; sem registro de impactos negativos significativos	Monitoramento biológico via *Living Ports*, DTU e ECOncrete
	Atividades portuárias dentro ou em torno de áreas protegidas ou áreas de alta biodiversidade	Não há operação dentro de zonas sensíveis; avaliação ambiental contínua integra o planejamento portuário	2.533.647 m² construídos / 75.670.000 m² protegidos — ratio 0,033 (meta atingida)

Parâmetro	Indicadores	Valencia	Vigo
	Existência de espécies invasoras da água de lastro	A Autoridade Portuária realiza controle sistemático da água de lastro conforme convenções internacionais (IMO); não foram detectadas espécies invasoras no exercício de 2023.	Estudo técnico realizado via projeto *PLATICAS*
Gestão Ambiental	Políticas e práticas de gestão ambiental	CTR ativo, plano de vigilância hídrica, auditorias internas, rede de sonometria e mapas de risco ambientais	Sistema integrado ISO 14001, EMAS III, PERS; avaliação voluntária via Decisão UE 2019/61
	Capacitação ambiental de funcionários portuários	Treinamentos oferecidos pela *Fundación Valenciaport*; foco em gestão hídrica e regulamentação ambiental europeia (ver nota técnica no Quadro 22)	46 cursos / 188 participantes / 5.477 horas de formação
	Implantação do sistema de gestão ambiental	Ativo; inclui modelo preditivo de risco, integração com concessões e regulamentos técnicos	Manual único + 47 procedimentos técnicos + guias de boas práticas
	Custo de multas significativas e número de penalidades não monetárias por não cumprimento dos regulamentos ambientais	Nenhum registro relevante em 2023; conformidade total com regulamentações	Nenhuma registrada
	Reclamações ambientais recebidas e resolvidas	Nenhum caso registrado no exercício; transparência institucional mantida	160 comunicações totais — 52 queixas; gestão pela Divisão Comercial
	Recursos anuais destinados à proteção do ambiente	€5.494.144,33 em gastos diretos + €5.375.810,60 em provisões ambientais — alocados a pessoal, serviços e imobilizado	€3.024.994,92 — representa 8,8% dos gastos totais (meta: 7%)

Fonte: Elaborado pelo autor com base em documentos públicos das Autoridades Portuárias de Valência e Vigo, acessados em 2025.

Com base nos dados consolidados nos Quadros 22, 23 e 24, a análise por dimensão mantém coerência metodológica com o tratamento dado aos portos brasileiros. O enfoque recai menos sobre declarações institucionais e mais sobre a capacidade de traduzir diretrizes internacionais em evidências auditáveis, em linha com os parâmetros do PPI (UNCTAD, 2023c) e da matriz de sustentabilidade tripartida proposta por Elkington (1994).

No campo social, Valência e Vigo demonstram estabilidade funcional, com predominância de vínculos efetivos e baixa alternância de pessoal. Valência se sobressai por sua estrutura formal de capacitação técnica — liderada pela *Fundación Valenciaport* — reconhecida por certificações internacionais e alinhada à política de qualificação subvencionada da FUNDAE (vide nota técnica no Quadro 22). Embora os demonstrativos contábeis não explicitem os montantes alocados à formação, o volume de cursos e a carga horária registrada apontam para investimentos recorrentes e estruturados. Vigo, por sua vez, reforça o compromisso com inclusão e acessibilidade, integrando trabalhadores com deficiência e adotando sistemas digitais de apoio técnico. Os dois portos exibem indicadores compatíveis com os ODS 4, 5, 8 e 10, sustentados por registros funcionais auditáveis e institucionalidade formativa ativa.

No plano econômico, Valência apresenta estrutura contábil consolidada e indicadores financeiros que refletem estabilidade institucional. O lucro operacional bruto ultrapassa €24 milhões e o retorno sobre ativos é de 1,8%, conforme registrado no Quadro 23. Os dados também indicam que os investimentos privados realizados por operadores portuários — estimados entre €80 e €100 milhões — superam o volume público aplicado pela própria *Autoridad Portuaria de València* (€64.520.895,27), evidenciando capacidade de articulação com a iniciativa privada e diversificação das fontes de financiamento (APV, 2024a). Vigo, por sua vez, opera com menor escala, mas demonstra eficiência proporcional: sua receita líquida e o lucro por tonelada movimentada superam os de Valência, sinalizando aproveitamento ajustado à capacidade instalada (APVigo, 2024a). A padronização dos indicadores contábeis e operacionais permite aplicar diretamente os critérios de mensuração definidos pela UNCTAD (2023c), favorecendo a vinculação aos ODS 8, 9 e 16 por meio de métricas auditáveis.

No eixo ambiental, os portos espanhóis analisados evidenciam conformidade consistente com padrões avançados de gestão e prestação de contas. As certificações ISO 14001, EMAS III e PERS, associadas à adesão ao programa EcoPorts — conforme detalhado no *Anuario Estadístico del Sistema Portuario de Titularidad Estatal – 2023*, publicado pelo *Puertos del Estado* (2024), e na *Memoria de Sostenibilidad 2023* da *Autoridad Portuaria de Vigo* (2024b) — consolidam a institucionalidade ecológica e permitem comparabilidade com

portos de referência internacional. Valência lidera iniciativas voltadas à descarbonização e à transição energética, com destaque para os projetos H2PORTS, GREEN C PORTS e EALING OPS, que incorporam tecnologias baseadas em hidrogênio, sensoriamento ambiental e modelagem preditiva com uso de inteligência artificial, conforme registrado no *Avance del Informe Ambiental 2023* da *Autoridad Portuaria de València* (2024b). Vigo, por sua vez, apresenta desempenho qualificado na gestão de resíduos e no monitoramento de ecossistemas costeiros, respaldado por certificações ambientais auditadas e pelo cumprimento das metas territoriais de biodiversidade, conforme evidenciado na *Declaración Ambiental 2023* e na *Memoria de Sostenibilidad 2023* da *Autoridad Portuaria de Vigo* (2024b).

As informações disponibilizadas sobre emissões atmosféricas, resíduos MARPOL, consumo hídrico e energético, bem como controle da água de lastro, estão em sintonia com os ODS 12, 13, 14 e 15 e correspondem aos critérios de mensuração ambiental definidos pelos PPI (UNCTAD, 2023c). A atuação formativa da *Fundación Valenciaport* — conforme a nota técnica do Quadro 24 e em parceria com a Aliança Brasileira para Descarbonização de Portos — confirma o papel estratégico da capacitação técnica na consolidação da sustentabilidade institucional (APPA, 2024; FVP, [s.d.]).

Em síntese, os portos espanhóis demonstram elevado nível de organização administrativa e documental, o que viabiliza a avaliação integrada do desempenho ambiental, econômico e social segundo os princípios da Agenda 2030. A adoção de frameworks internacionais, como EcoPorts e *Global Reporting Initiative* (GRI), contribui para a confiabilidade dos indicadores e para sua aplicabilidade em contextos brasileiros (Cunha; Pereira; Moneva, 2023; GRI, 2024). Segundo Cunha, Pereira e Moneva (2023), a utilização de *benchmarks* internacionais não apenas aprimora os mecanismos de governança, como também permite adaptações metodológicas ajustadas às especificidades locais — condição indispensável para o fortalecimento estratégico do setor portuário. Mais do que contrastar ações pontuais, trata-se de identificar modelos institucionais transferíveis, capazes de convergir para a operacionalização dos compromissos sustentáveis em escala global.

Com essa leitura dimensional, é possível detectar padrões convergentes e lacunas específicas entre os portos analisados, de acordo com a sistematização apresentada a seguir.

5.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A organização dos dados por dimensão — social, econômica e ambiental — evidenciou padrões consistentes nos portos espanhóis, além de diferenças estruturais significativas em relação aos casos brasileiros. Valência e Vigo operam com elevado nível de institucionalização, sustentado por práticas gerenciais consolidadas, métricas alinhadas aos ODS e conformidade com normas internacionais de desempenho portuário (ESPO, 2024; GRI, 2024; UNCTAD, 2023c). Essa configuração os aproxima do modelo de governança orientado à mensuração integrada e à transparência institucional, conforme descrito por Acciaro et al. (2014) e reflete diretamente os pilares Parcerias e Paz, ao promover cooperação interinstitucional e estabilidade normativa.

Na dimensão social, destaca-se a estabilidade funcional, expressa pela predominância de vínculos duradouros e baixa rotatividade, além da presença de estruturas formais de qualificação, como a *Fundación Valenciaport* e os programas financiados pela FUNDAE (FUNDAE, [s.d.]; FVP, [s.d.]). Embora os demonstrativos contábeis não explicitem os volumes investidos, os registros funcionais e o total de carga horária evidenciam aderência aos ODS 4, 5, 8 e 10. Essas práticas evidenciam o pilar Pessoas, ao consolidar políticas de inclusão, capacitação e valorização do capital humano. Em contrapartida, os portos brasileiros apresentam baixa institucionalização da formação profissional e inexistência de mecanismos formais de inclusão, o que compromete o alinhamento à dimensão social da Agenda 2030 e enfraquece a presença do pilar Pessoas em suas estruturas operacionais.

No plano econômico, Valência assume a função de porto estruturante, articulando recursos públicos e privados com elevada eficiência contábil e retorno sobre ativos (APV, 2024a). Vigo, operando em escala mais reduzida, exibe desempenho proporcional e racionalidade na alocação de recursos, alinhando-se à concepção de porto adaptativo segundo Bichou (2007). Em ambos os casos, a padronização contábil favorece a aplicação dos PPI (UNCTAD, 2023c), ampliando a transparência e a comparabilidade internacional. Essas práticas refletem o pilar Prosperidade, ao promover crescimento econômico sustentável e eficiência institucional. Os portos brasileiros, por outro lado, enfrentam entraves quanto à maturidade dos sistemas de medição e à consistência documental, dificultando a avaliação integrada de seu desempenho econômico e limitando a expressão plena do pilar Prosperidade.

Sob a perspectiva ambiental, os portos de Valência e Vigo exibem certificações avançadas e engajamento ativo em redes transnacionais, como o EcoPorts. Conduzem, ainda,

projetos voltados à descarbonização e à transição energética, com destaque para iniciativas como H2PORTS, GREEN C PORTS e EALING OPS (APV, 2024b). As informações auditáveis sobre emissões atmosféricas, consumo hídrico e energético, resíduos MARPOL e controle da água de lastro evidenciam conformidade com os ODS 12, 13, 14 e 15. Tais ações refletem o pilar Planeta, ao integrar inovação tecnológica, preservação ambiental e governança ecológica. Já no contexto brasileiro, as iniciativas ambientais permanecem dispersas, com baixa sistematização normativa, o que dificulta a integração plena ao modelo ecológico transnacional e compromete a consolidação do pilar Planeta.

A análise integrada evidencia que Valência e Vigo sustentam práticas sólidas, como estruturas auditáveis, capacitação técnica e padronização contábil alinhada a modelos internacionais. Apesar desses avanços, persistem lacunas documentais, especialmente na ausência de detalhamento dos investimentos sociais nos demonstrativos financeiros e na fragmentação dos indicadores econômicos, sociais e ambientais em parte dos relatórios oficiais. Tais aspectos revelam tensões entre conformidade técnica e completude analítica, sugerindo que a consolidação de sistemas sustentáveis demanda, além da adesão a métricas globais, uma articulação robusta entre as dimensões operacionais e estratégicas.

A comparação entre os casos indica que, nos portos espanhóis, o progresso institucional se traduz na capacidade de integrar agendas, registrar práticas e consolidar referências auditáveis. No Brasil, tais componentes ainda se apresentam de forma parcial e assimétrica, limitados pela escassez de dados sistematizados e pela desarticulação documental entre dimensões. Diante dos padrões e diferenças observadas, impõe-se confrontar os achados com os referenciais teóricos, qualificando criticamente a compreensão das práticas analisadas.

A análise dos padrões documentais e operacionais nos portos da Espanha e do Brasil exige articulação com os referenciais teóricos que fundamentam o campo da sustentabilidade portuária, especialmente aqueles voltados à mensuração integrada, à governança ambiental e aos modelos de transição institucional. O confronto entre os resultados empíricos e os marcos conceituais permite avaliar não apenas o grau de aderência às práticas sustentáveis, mas também as restrições estruturais e normativas que condicionam sua implementação em diferentes contextos.

A eficácia das estratégias sustentáveis está condicionada à integração dos pilares econômico, social e ambiental, conforme a abordagem tripartite da sustentabilidade consolidada pelo modelo TBL (Acciaro et al., 2014; Elkington, 1994; Montiel, 2008). Nos casos analisados, observa-se que os portos espanhóis incorporam essa lógica por meio da padronização contábil, da formalização da capacitação técnica e da conformidade com padrões

ambientais auditáveis (APV, 2024a; ESPO, 2024; GRI, 2024). Já os portos brasileiros revelam assimetrias entre essas dimensões. De acordo com os PPI (UNCTAD, 2023c), a ausência de qualificação formal, a descontinuidade documental e as limitações dos sistemas de medição comprometem a completude analítica exigida pelos *frameworks* internacionais.

Essa fragmentação evidencia que a adesão aos ODS extrapola a simples definição de metas — requerendo a construção de metodologias estruturadas, mecanismos de monitoramento e práticas alinhadas aos princípios da Agenda 2030 (Sachs, 2012; UN, 2015a). A literatura especializada aponta obstáculos persistentes à implementação dos ODS, como desigualdades regionais, resistência institucional e carência de padronização normativa em escala global (Biermann; Kanie; Kim, 2017a; OECD, 2022). No cenário brasileiro, tais restrições se tornam particularmente evidentes no Porto de Rio Grande, que apresenta fragilidades estruturais e documentais. Em contraste, o Porto de Santos se consolida como referência nacional, com indicadores robustos e práticas ambientais alinhadas à economia azul. Paranaguá também demonstra desempenho elevado, embora com menor escala e alcance institucional.

Essa diferenciação é corroborada pelos dados do Índice de Desempenho Ambiental (IDA), cuja sistematização foi estabelecida pela ANTAQ por meio da Resolução n.º 2.650/2012. No período analisado (2019–2023), conforme levantamento realizado pelo autor com base nas publicações oficiais da agência, Santos manteve pontuação superior a 96 em todos os anos, confirmando sua liderança em governança ambiental. Paranaguá apresentou desempenho estável e elevado, enquanto Rio Grande, apesar da trajetória ascendente — de 76,10 em 2019 para 92,49 em 2023 —, ainda ocupa uma posição inferior. Os dados consolidados no Quadro 25 aprofundam a análise crítica da conformidade com os ODS 12, 13 e 14, evidenciando a diversidade institucional entre os portos brasileiros e a necessidade de reforçar os pilares Planeta e Parcerias como vetores estruturantes da sustentabilidade portuária.

Quadro 25 – Índice de Desempenho Ambiental (IDA) dos Portos Analisados (2019–2023)

Ano	Porto de Santos	Porto de Paranaguá	Porto de Rio Grande
2019	96,47	98,65	76,10
2020	97,21	99,29	83,32
2021	97,32	99,29	86,03
2022	96,95	98,29	90,21
2023	96,32	95,45	92,49

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados oficiais da ANTAQ (2019–2023).

A análise dos dados consolidados no Quadro 25 evidencia que a sustentabilidade portuária no Brasil apresenta elevado grau de diversidade entre os casos analisados, demandando interpretações contextuais e diferenciadas. Enquanto Santos reforça sua liderança nas dimensões institucional e ambiental, Rio Grande ainda transita entre desafios estruturais e avanços pontuais. Essa variedade de trajetórias e níveis de aderência aos ODS requer aporte teórico capaz de compreender os portos como sistemas organizacionais interligados, para além de suas funções logísticas.

A Teoria dos Sistemas, originalmente formulada por Ludwig von Bertalanffy e retomada por Belcore, Di Gangi e Polimeni (2023) em aplicações voltadas à eficiência portuária, oferece uma perspectiva analítica eficaz para interpretar os portos como sistemas multifuncionais e interdependentes. oferece uma abordagem eficaz para interpretar os portos como entidades multifuncionais e interdependentes. Valência e Vigo evidenciam articulação entre inovação, governança e capacitação por meio de iniciativas como H2PORTS e GREEN C PORTS, certificações ambientais e programas formativos. No Brasil, Santos aproxima-se desse padrão; Paranaguá revela esforço parcial; e Rio Grande permanece com baixa interoperabilidade entre subsistemas institucionais.

A Teoria da Tríplice Hélice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000) permite compreender como a colaboração entre governo, academia e setor produtivo fortalece a sustentabilidade portuária. Valência e Vigo integram redes interinstitucionais consolidadas; Santos mantém iniciativas estruturadas em capacitação técnico-profissional e apoio educacional; Paranaguá apresenta ações pontuais; e Rio Grande permanece à margem das dinâmicas colaborativas.

A perspectiva da economia azul (Benzaken et al., 2022; Silver et al., 2015) conecta desenvolvimento sustentável, inovação tecnológica e conservação dos ecossistemas marinhos. Valência e Vigo exibem conformidade plena com esse modelo; Santos adota práticas alinhadas; enquanto Paranaguá e Rio Grande enfrentam entraves metodológicos e ausência de certificações compatíveis.

No plano regulatório, indicadores nacionais como o IGAP (métricas não auditadas) e o IDA (auditável e mais alinhado a diretrizes internacionais, mas ainda não incorporado aos frameworks da UNCTAD e GRI) intensificam a fragmentação. A exclusão desses modelos do Guia de Melhores Práticas da ANTAQ (Cutrim, 2023) aponta para uma escolha metodológica baseada em referenciais independentes, dificultando a convergência com padrões globais.

As evidências empíricas indicam que a consolidação da sustentabilidade portuária exige articulação sistêmica, cooperação interinstitucional e métricas verificáveis (Acciaro et al., 2014; Meadows; Randers; Meadows, 2004; Sachs, 2012). Valência e Vigo operam como sistemas

resilientes e auditáveis; Santos aproxima-se dessa configuração; Paranaguá avança com limitações; e Rio Grande ainda se distancia dos parâmetros consolidados.

Com base nos referenciais teóricos mobilizados e nos achados empíricos, foi elaborada a Matriz Teórico-Institucional de Aderência à Sustentabilidade Portuária, apresentada no Quadro 26. Ela sintetiza as principais convergências e tensões entre os portos estudados, e oferece uma base interpretativa para o próximo capítulo, que examina as implicações técnicas, políticas e institucionais dos resultados à luz dos instrumentos formais de planejamento portuário e dos princípios da Agenda 2030.

Quadro 26 – Matriz Teórico-Institucional de Aderência à Sustentabilidade Portuária

Referencial Teórico / Porto	Valência	Vigo	Santos	Paranaguá	Rio Grande
Triple Bottom Line (TBL)	Integrado nas três dimensões; prática compatível com GRI e EcoPorts	Dimensões alinhadas com indicadores auditáveis e certificações	Integração sólida entre pilares; relatório ESG estruturado	Operacionaliza pilares com foco ambiental; estrutura contábil média	Assimetria entre dimensões; desequilíbrio documental
Port Performance Indicators (UNCTAD)	Métricas padronizadas; indicadores técnicos auditáveis por tonelada e funcionário	Indicadores operacionais compatíveis; desempenho proporcional à escala	Indicadores contábeis e ambientais alinhados ao PPI	Aderência parcial; limitações em dados indiretos e contábeis	Ausência de padronização contábil e metodológica
Teoria dos Sistemas	Articulação entre inovação, governança e capacitação técnica (ex: H2PORTS)	Sistemas internos com interoperabilidade institucional (ex: Living Ports)	Articula práticas ambientais e educacionais com governança documental	Esforço em práticas sistêmicas com foco local	Falta de integração entre subsistemas; estrutura fragmentada
Tríplice Hélice (Governo–Academia–Setor Produtivo)	Cooperação com FUNDAE, Fundación Valenciaport e redes europeias	Parcerias institucionais e inserção em redes técnicas	Programas educacionais e apoio técnico-profissional	Formação pontual e parcerias setoriais; ausência de rede acadêmica	Baixa articulação interinstitucional; sem redes formais
Economia Azul	Projetos estruturantes em descarbonização e uso de IA; inserção global	Gestão de biodiversidade e inovação ambiental; certificações auditáveis	Conformidade ambiental com práticas voltadas à conservação marinha	Iniciativas ambientais locais com alcance limitado	Ações pontuais sem articulação sistêmica ou certificações compatíveis
5Ps da Agenda 2030	Integração plena dos cinco pilares; destaque para Planeta, Parcerias e Prosperidade	Forte em Planeta, Pessoas e Parcerias; desempenho equilibrado	Destaque em Prosperidade e Pessoas; avanço em Planeta	Presença parcial em Planeta e Pessoas; lacunas em Paz e Parcerias	Presença incipiente; Planeta em construção; ausência de articulação entre os pilares

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da sistematização dos achados empíricos (Quadros 19 a 24), das referências documentais das administrações portuárias, das normas técnicas vigentes e da literatura especializada aplicada ao campo portuário.

Além da Matriz Teórico-Institucional apresentada no Quadro 26, torna-se necessário organizar os resultados à luz dos objetivos específicos da pesquisa, evidenciando o grau de conformidade dos portos com os ODS e com os pilares da Agenda 2030 (Sachs, 2012; UN, 2015a). A análise permite distinguir entre práticas que efetivamente contribuem para o alcance das metas globais — respaldadas por indicadores auditáveis e ações estruturadas (Acciaro et al., 2014; GRI, 2024; UNCTAD, 2023c) — e abordagens temáticas ainda incipientes, que carecem de padronização, mensuração e articulação interinstitucional. O Quadro 27 sintetiza essa diferenciação, relacionando os objetivos específicos aos portos analisados, aos ODS priorizados e aos pilares da Agenda 2030.

Quadro 27 – Síntese dos Objetivos Específicos e sua Articulação com Portos, ODS e 5Ps

Objetivo Específico	Portos com Evidência Empírica	ODS Relacionados	Pilares da Agenda 2030 Reforçados	Práticas Institucionais Observadas	Lacunas e Fragilidades
1. Analisar a aderência das práticas sustentáveis aos ODS	Valência, Vigo, Santos	7, 9, 11, 13, 14	Planeta, Prosperidade, Parcerias, Pessoas, Paz	Certificações ambientais, padronização contábil, redes interinstitucionais	Paranaguá (ODS 6, 14); Rio Grande (ODS 5, 10, 16); a fragilidade nos sistemas de mensuração
2. Identificar políticas ambientais, estratégias econômicas e iniciativas sociais	Valência, Vigo, Santos	4, 8, 9, 12, 13	Pessoas, Prosperidade, Planeta	Formação técnica formalizada, retorno sobre ativos, projetos de descarbonização	Paranaguá (estrutura social incipiente); Rio Grande (fragilidade econômica e social)
3. Comparar padrões operacionais e diferenças estruturais entre os portos	Todos os cinco portos	—	—	Valência e Vigo como sistemas auditáveis; Santos em transição; Paranaguá e Rio Grande com desempenho assimétrico	Assimetria documental, ausência de interoperabilidade, baixa articulação estratégica no Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos achados empíricos sistematizados nos Quadros 19 a 26, nas publicações oficiais das administrações portuárias (APV, Portos RS, Portos do Paraná, Santos Port Authority), nos indicadores da UNCTAD (2023c), nos relatórios ESG (GRI, 2024) e nos marcos conceituais da Agenda 2030 (Sachs, 2012; UN, 2015a).

A análise crítica do Quadro 27 aprofunda a compreensão das assimetrias institucionais entre os portos estudados, evidenciando que a conformidade com os ODS transcende a mera presença de metas ou indicadores. Ela exige práticas estruturadas, interoperabilidade entre subsistemas e cooperação multissetorial. Valência e Vigo consolidam modelos de governança

sustentável, com elevado grau de integração entre os pilares da Agenda 2030 e inserção ativa em redes transnacionais. Santos aproxima-se desse padrão, sobretudo nas dimensões econômica e ambiental, embora ainda careça de mecanismos formais de cooperação e padronização normativa. Paranaguá revela esforços pontuais, com destaque para iniciativas ambientais locais, enquanto Rio Grande permanece em fase de transição, marcado por baixa institucionalização e restrições documentais que dificultam a avaliação integrada.

Essas variações reforçam a necessidade de compreender os portos como sistemas organizacionais interdependentes, cuja eficácia depende da articulação entre dimensões operacionais, estratégicas e normativas. A consolidação da sustentabilidade portuária demanda, portanto, mais do que conformidade técnica: requer metodologias auditáveis, fortalecimento da governança colaborativa e alinhamento a padrões internacionais de desempenho. Os resultados apresentados neste capítulo oferecem subsídios para o aprofundamento das implicações técnicas, políticas e institucionais da Agenda 2030 no setor portuário — questão que será explorada no capítulo seguinte, à luz dos instrumentos formais de planejamento e dos desafios contemporâneos da gestão portuária.

6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O capítulo que se segue apresenta os desdobramentos finais da pesquisa, consolidando os resultados obtidos, as contribuições teóricas e práticas geradas, bem como as limitações metodológicas reconhecidas ao longo do percurso investigativo. Com base na organização dos dados, na análise comparativa dos registros documentais e na aplicação dos referenciais conceituais ao setor portuário, delineiam-se perspectivas futuras para o aprimoramento institucional e propostas estratégicas orientadas à formulação de políticas sustentáveis, em consonância com os princípios da Agenda 2030 e os instrumentos formais de planejamento portuário vigentes.

6.1 RESUMO DOS RESULTADOS

O principal objetivo do estudo foi avaliar a conformidade das práticas institucionais portuárias com os compromissos da Agenda 2030, por meio da aplicação de indicadores empíricos auditáveis, modelos conceituais consolidados e normas internacionais de referência. Para alcançar esse propósito, foram definidos três objetivos específicos, cujos resultados são sintetizados a seguir.

- **Identificar evidências documentais e operacionais nas dimensões social, econômica e ambiental nos portos do Brasil e da Espanha:** A estrutura funcional, a consistência contábil e os mecanismos ambientais das unidades analisadas foram mapeados com base nos dados consolidados nos Quadros 19 a 24. Valência e Vigo apresentaram alta padronização dos indicadores e maturidade institucional consolidada. Santos se aproxima desse padrão, com forte desempenho documental e ambiental; Paranaguá revela esforço parcial, enquanto Rio Grande enfrenta restrições estruturais e lacunas significativas de mensuração.
- **Comparar os padrões institucionais dos dois grupos de portos com base nos indicadores de sustentabilidade:** A análise comparativa desenvolvida na seção 5.3 demonstrou que os portos espanhóis operam com sistemas documentais integrados,

alinhados aos ODS e sustentados por frameworks como GRI e EcoPorts. Os portos brasileiros, por outro lado, apresentam heterogeneidade institucional, dificuldades de mensuração e limitações nas estruturas contábeis e formativas — o que compromete a convergência plena com os parâmetros internacionais.

- **Interpretar os achados empíricos à luz dos referenciais teóricos do campo da sustentabilidade portuária:** A seção 5.4 promoveu o diálogo entre os dados obtidos e os referenciais teóricos mobilizados, como o modelo Triple Bottom Line (Elkington), os Port Performance Indicators (UNCTAD), a Teoria dos Sistemas (Belcore et al.), a Tríplice Hélice (Etzkowitz; Leydesdorff) e a Economia Azul (Silver et al.). Esses marcos conceituais foram aplicados diretamente aos casos estudados, resultando na Matriz Teórico-Institucional apresentada no Quadro 26, que sintetiza as principais convergências e tensões entre teoria e prática nos cinco portos analisados.

6.2 CONTRIBUIÇÕES

Os resultados da pesquisa oferecem contribuições relevantes ao campo da sustentabilidade portuária, tanto em termos teóricos quanto práticos e institucionais. A aplicação de modelos conceituais consolidados, aliada à análise crítica de evidências documentais auditáveis, possibilita a identificação de trajetórias interpretativas e operacionais que podem ser reproduzidas, adaptadas ou aprimoradas por pesquisadores, gestores e formuladores de políticas públicas.

Contribuições teóricas

- Expansão da aplicação do modelo TBL à realidade dos portos brasileiros, com análise integrada das dimensões econômica, social e ambiental.
- Emprego crítico dos PPI (UNCTAD) como ferramenta de mensuração da sustentabilidade institucional, confirmando seu papel estruturante no campo analítico.
- Integração de marcos conceituais complementares — como a Tríplice Hélice, a Teoria dos Sistemas e a Economia Azul — com ênfase na compreensão dos portos como sistemas multifuncionais, interdependentes e orientados à inovação.

- Proposição da Matriz Teórico-Institucional como instrumento analítico para a correlação entre evidências documentais e referenciais teóricos, com potencial de aplicação em estudos comparativos futuros.

Contribuições práticas

- Identificação de práticas internacionais eficazes com possibilidade de replicação em contextos brasileiros, especialmente no âmbito da formação técnica, da gestão ambiental auditável e da padronização contábil.
- Geração de subsídios analíticos para formulação de políticas públicas alinhadas aos ODS, com base em evidências verificáveis e estruturadas.
- Reconhecimento de vulnerabilidades sistêmicas nos portos brasileiros, que orientam recomendações específicas para o aprimoramento institucional, a harmonização normativa e o fortalecimento da articulação interinstitucional.
- Sistematização de indicadores empíricos com potencial de incorporação em instrumentos regulatórios nacionais, como o IGAP, o IDA e futuros frameworks de sustentabilidade portuária. Embora mobilizados como métricas referenciais, ferramentas como o IGAP — que inclui o IDA — ainda enfrentam entraves relacionados à transparência, auditabilidade e alinhamento com frameworks internacionais consolidados (PPI, GRI, EcoPorts). A pesquisa apresenta subsídios que podem qualificar esse instrumental, ampliando seu reconhecimento institucional e sua eficácia como recurso estruturante em diagnósticos e estratégias de gestão sustentável.

Embora direcionadas à sustentabilidade portuária, as contribuições delineadas nesta pesquisa oferecem abordagens interpretativas e práticas passíveis de adaptação a outros setores logísticos e áreas de infraestrutura crítica. Essa aplicabilidade ampliada potencializa os impactos da Agenda 2030, especialmente em contextos estratégicos de desenvolvimento territorial e integração institucional.

6.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar de a pesquisa ter cumprido seus objetivos e gerado contribuições relevantes, é essencial reconhecer algumas limitações de natureza metodológica e contextual. Tal

reconhecimento é fundamental para assegurar a integridade analítica do estudo e orientar com maior precisão os desdobramentos investigativos futuros. As restrições observadas dizem respeito a quatro aspectos centrais que influenciaram o desenvolvimento e a interpretação dos resultados:

- **Recorte de casos restrito –** A seleção de três portos brasileiros e dois espanhóis, ainda que fundamentada em critérios técnico-institucionais, limita a possibilidade de generalização dos achados para outros contextos nacionais ou internacionais.
- **Assimetria documental –** A disponibilidade e uniformidade das informações apresentaram variações expressivas entre os portos analisados, especialmente nos casos brasileiros, o que dificultou a comparação integral com parâmetros internacionais consolidados.
- **Instrumental metodológico não padronizado –** Indicadores como o IGAP e o IDA não possuem alinhamento formal com frameworks internacionalmente reconhecidos, como o PPI, a GRI e o EcoPorts. Essa lacuna exigiu adaptações interpretativas e restringe a replicabilidade direta do modelo analítico proposto.
- **Implementação inicial do PPI –** O Port Performance Indicators, lançado oficialmente em outubro de 2023, ainda é pouco difundido no setor portuário brasileiro e carece de reconhecimento institucional consolidado. Essa juventude metodológica limita sua integração plena nos diagnósticos locais, embora o potencial do instrumento como ferramenta estruturante seja evidente e mereça ampliação progressiva em seu uso, alinhado às práticas de avaliação adotadas no campo da sustentabilidade portuária.
- **Contextualização institucional –** As diferenças estruturais e normativas entre os sistemas portuários do Brasil e da Espanha interferem diretamente no grau de maturidade institucional dos casos estudados, configurando condicionantes importantes para a análise comparativa.

Tais limitações, embora não comprometam a validade dos resultados obtidos, evidenciam tanto a complexidade metodológica do estudo quanto a necessidade de aprofundar a investigação por meio de abordagens longitudinais, ampliação da amostragem e maior coordenação entre os agentes institucionais. Ademais, essas restrições de ordem metodológica e contextual afetam diretamente a capacidade de mensurar a eficácia das práticas sustentáveis, especialmente no que se refere às dimensões institucionais e operacionais contempladas nos Objetivos Específicos 1 e 2. Tal cenário demanda uma análise criteriosa da contribuição efetiva

dos portos à Agenda 2030, reconhecendo que essa contribuição não pode ser avaliada exclusivamente pela existência formal de políticas declaradas, mas também pela solidez dos dados disponíveis e pela viabilidade de sua avaliação comparativa.

6.4 RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados alcançados, nas contribuições consolidadas e nas limitações reconhecidas, esta seção apresenta recomendações voltadas à ampliação das pesquisas sobre sustentabilidade portuária e à qualificação das práticas institucionais nos sistemas brasileiros. As sugestões estão organizadas em duas vertentes: investigativa e propositiva.

Recomendações para pesquisas futuras

- **Aprofundamento metodológico –** Estimular abordagens longitudinais e ampliar a amostragem portuária analisada, de modo a qualificar os padrões comparativos e fortalecer a capacidade de generalização dos resultados.
- **Integração teórico-empírica ampliada –** Investigar a articulação entre indicadores institucionais e referenciais teóricos contemporâneos, como resiliência portuária, justiça climática e logística circular.
- **Aplicação e validação do PPI em contexto nacional –** Potencial de incorporação dos *Port Performance Indicators* às práticas portuárias brasileiras, com foco em sua adaptabilidade técnica, auditabilidade e impacto normativo.

Propostas para políticas públicas e estratégias institucionais

- **Fortalecimento da cultura de mensuração –** Incentivar a adoção sistemática de ferramentas auditáveis e com transparência operacional, como o PPI, e qualificar ferramentas nacionais como IGAP e IDA por meio de alinhamentos normativos e revisões técnicas.
- **Padronização documental e interoperabilidade institucional –** Implantar mecanismos de interoperabilidade documental entre instituições portuárias, com vistas à integração técnica e à conformidade internacional.

- **Formação técnica e governança qualificada –** Estruturar ações formativas e articulações interinstitucionais para qualificar a governança portuária sustentável, envolvendo operadores, administrações e comunidades portuárias.
- **Adoção progressiva de frameworks internacionais –** Recomenda-se a incorporação gradual de modelos como GRI e EcoPorts nos planos estratégicos dos portos brasileiros, considerando as restrições operacionais e os arranjos institucionais característicos de cada porto.

Essas recomendações têm como propósito não apenas aprimorar o desempenho institucional dos portos brasileiros, mas também fortalecer sua inserção em redes globais de sustentabilidade, inovação e governança colaborativa. Ao reconhecer os desafios e as potencialidades do setor, este estudo contribui para o avanço da agenda portuária nacional, alinhando práticas locais aos compromissos internacionais estabelecidos pela Agenda 2030. O aprofundamento das investigações, a ampliação da amostragem e a consolidação de instrumentos auditáveis configuram estratégias eficazes para a construção de sistemas portuários mais resilientes, transparentes e integrados.

REFERÊNCIAS

ABEPH. **Conheça o Guia de Melhores Práticas de Sustentabilidade Portuária: A Estratégia ESG**. Disponível em: <https://abeph.org.br/conheca-o-guia-de-melhores-praticas-de-sustentabilidade-portuaria/>.

ACCIARO, Michele *et al.* Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. **Maritime Policy & Management**, v. 41, n. 5, p. 480–500, 29 jul. 2014.

ACCIARO, Michele. Corporate responsibility and value creation in the port sector. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 18, n. 3, p. 291–311, 4 maio 2015.

AIELLO, Giuseppe; GIALLANZA, Antonio; MASCARELLA, Giuseppe. Towards Shipping 4.0. A preliminary gap analysis. **Procedia Manufacturing**, v. 42, p. 24–29, 2020.

AKIM, Érika Kushihara *et al.* Sustentabilidade e teoria geral dos sistemas: um levantamento temporal de frentes de pesquisa na literatura científica. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 21, n. 1, p. 6–17, 10 jan. 2018.

ANTAQ. **RESOLUÇÃO Nº 2650 - ANTAQ, DE 26 DE SETEMBRO DE 2012.** , 26 set. 2012.

ANTAQ. **IV Prêmio Portos Brasil**. ANTAQ, , 21 jun. 2023.

ANTAQ. **Índice de Desempenho Ambiental (IDA)**. , 22 nov. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/antaq/pt-br/assuntos/sustentabilidade/indice-de-desempenho-ambiental-ida-1>

ANTAQ. **Prêmio ANTAQ 2024 condecora 45 empresas e trabalhos voltados ao setor aquaviário**. , 26 nov. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/antaq/pt-br/noticias/2024/premio-antaq-2024-condecora-45-empresas-e-trabalhos-voltados-ao-setor-aquaviario>

ANTAQ. **Agenda de Estudos 2025-2028 ANTAQ**. Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), , 7 jan. 2025a.

ANTAQ. **DESEMPENHO PORTUÁRIO: ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários**. , 27 jan. 2025b. Disponível em: <https://web3.antaq.gov.br/portalv3/sdpv2servicosonline/index.html>

APPA. **Relatório de Sustentabilidade 2023. Paranaguá: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina**. Paranaguá: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, 2024. Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos_restritos/files/documento/2024-12/APPA_RS2023_PI_PT_V1.3%202%20%281%29.pdf>.

APPA. **PORTOS DO PARANÁ**. **PORTOS DO PARANÁ – Portal institucional**, 2025. Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br>

APV. **Memoria de Sostenibilidad 2022**. Valencia: AUTORIDAD PORTUARIA DE VALENCIA (APV), 2023. Disponível em: <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/APV-Memoria-Sostenibilidad-2022.pdf>.

APV. **Cuentas Anuales Consolidadas 2023 e Informe de Auditoría**. Valencia: AUTORIDAD PORTUARIA DE VALENCIA (APV), 2024a. Disponível em: <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/Cuentas-Anuales-Consolidadas-2023-e-Informe-de-Auditoria.pdf>.

APV. **Avance del Informe Ambiental 2023**. Valencia: AUTORIDAD PORTUARIA DE VALENCIA (APV), 2024b. Disponível em: <https://www.valenciaport.com/wp-content/uploads/Avance-Memoria-Ambiental-2023.pdf>.

APV. **Vigo Port**. **Autoridad Portuaria de Vigo**, 2025. Disponível em: <https://www.apvigo.es/>

APVIGO. **Cuentas Anuales – Ejercicio 2023**. Vigo: Autoridad Portuaria de Vigo (APVigo), 2024a. Disponível em: <https://www.apvigo.es/es/paginas/publicaciones_cuentas_anuales#>.

APVIGO. **Memoria de Sostenibilidad 2023**. Vigo: Autoridad Portuaria de Vigo (APVigo), 2024b. Disponível em: <https://www.apvigo.es/descargas/descargar/6394/MEMORIA%20DE%20SOSTENIBILIDAD%202023.pdf>.

BABBIE, Earl. **The Practice of Social Research**. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning, 2010.

BARTOSIEWICZ, Aleksandra; KUCHARSKI, Adam. Indicators of port sustainability: The example of Baltic Sea container ports. **Sustainable Development**, v. 32, n. 3, p. 2371–2384, jun. 2024.

BELCORE, Orlando Marco; DI GANGI, Massimo; POLIMENI, Antonio. **Connected Vehicles and Digital Infrastructures: A Framework for Assessing the Port Efficiency**. **Sustainability (Switzerland)**MDPI, , 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85160797897&doi=10.3390%2fsu15108168&partnerID=40&md5=cd88723ddd0e2719033296cc63ee2c1c>

BENNETT, Nathan J. Navigating a just and inclusive path towards sustainable oceans. **Marine Policy**, v. 97, p. 139–146, nov. 2018.

BENNETT, Nathan James *et al.* Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. **Marine Policy**, v. 125, p. 104387, mar. 2021.

BENZAKEN, Dominique *et al.* Good governance for sustainable blue economy in small islands: Lessons learned from the Seychelles experience. **Frontiers in Political Science**, v. 4, p. 1040318, 1 dez. 2022.

BERGQVIST, Rickard; MONIOS, Jason. Green Ports in Theory and Practice. *In*: **Green Ports**. *[S.l.]*: Elsevier, 2019. p. 1–17.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria Geral dos Sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Tradução: Francisco M. Guimarães. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1968.

BEŠKOVNIK, Bojan; BAJEC, Patricija. Application of Environmental and Social Sustainable Measures by Port of Koper: The Basis for the Regional Approach. **Problemy Ekorozwoju**, 2015.

BICHOU, K. Review of Port Performance Approaches and a Supply Chain Framework to Port Performance Benchmarking. **Research in Transportation Economics**, v. 17, p. 567–598, 2007.

BIERMANN, Frank; KANIE, Norichika; KIM, Rakhyun E. Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 26–27, p. 26–31, jun. 2017a.

BIERMANN, Frank; KANIE, Norichika; KIM, Rakhyun E. Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 26–27, p. 26–31, jun. 2017b.

BOGERS, Maya *et al.* The SDGs as integrating force in global governance? Challenges and opportunities. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, v. 23, n. 2, p. 157–164, jun. 2023.

BRASIL. **Lei 12.815, de 05 de junho de 2013**. , 5 jun. 2013. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2012.815-2013?OpenDocument>

BRASIL. 574. PORTARIA Nº 574, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2018. **BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018. Estabelece o Índice de Gestão da Autoridade Portuária (IGAP). Brasília, DF: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, 2018.**. 26 dez. 2018, Sec. 1, p. 235.

BRASIL. **LEI Nº 14.301, DE 7 DE JANEIRO DE 2022**. , 7 jan. 2022.

BRIDGES, Todd S. *et al.* Dredging processes and remedy effectiveness: Relationship to the 4 Rs of environmental dredging. **Integrated Environmental Assessment and Management**, v. 6, n. 4, p. 619–630, out. 2010.

BROOKS, Mary R.; CULLINANE, Kevin (ORGS.). **Devolution, port governance and port performance**. First edition ed. Amsterdam Boston Heidelberg London New York: Elsevier JAI, 2007.

BUTTON, M.; DAVEY, O.; LEITCH, A. **Resilience4Ports: Gateways to a resilient future. Resilience Shift, UK**. The Resilience Shift, , jan. 2021. Disponível em: <https://www.resilienceshift.org/publications/>. Acesso em: 28 jun. 2024

ÇALIŞKAN, Aylin. Seaports participation in enhancing the sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 379, p. 134715, dez. 2022.

CHEN, Jihong *et al.* Constructing Governance Framework of a Green and Smart Port. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 7, n. 4, p. 83, 27 mar. 2019.

CISNEROS-MONTEMAYOR, Andrés M. *et al.* Social equity and benefits as the nexus of a transformative Blue Economy: A sectoral review of implications. **Marine Policy**, v. 109, p. 103702, nov. 2019.

CISNEROS-MONTEMAYOR, Andrés M. *et al.* Enabling conditions for an equitable and sustainable blue economy. **Nature**, v. 591, n. 7850, p. 396–401, 18 mar. 2021.

CULLINANE, Kevin *et al.* The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 40, n. 4, p. 354–374, maio 2006.

CUNHA, Darliane Ribeiro *et al.* Sustainability practices for SDGs: a study of Brazilian ports. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, n. 4, p. 9923–9944, 19 mar. 2023.

CUNHA, Darliane Ribeiro; PEREIRA, Newton Narciso; MONEVA, José Mariano. Port sustainability initiatives: a study of brazilian public ports. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 14, n. 8, p. 12674–12693, 4 ago. 2023.

CUTRIM, Sérgio Sampaio. **Guia de melhores práticas de sustentabilidade portuária: A estratégia ESG**. São Luís: EDUFMA, 2023.

DAVARZANI, Hoda *et al.* Greening ports and maritime logistics: A review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 48, p. 473–487, out. 2016.

DGRM. **Convenção de Hong Kong entra em vigor em 2025**. DGRM - Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, , 14 jul. 2023. Disponível em: <https://www.dgrm.pt/destaques?articleId=709247>

DI VAIO, Assunta; VARRIALE, Luisa; TRUJILLO, Lourdes. Management Control Systems in port waste management: Evidence from Italy. **Utilities Policy**, v. 56, p. 127–135, fev. 2019.

DSG. **Damen Magazine: Energising the future**. Netherlands: Damen Shipyards Group, 2023.

EHLERS, Peter. Blue growth and ocean governance—how to balance the use and the protection of the seas. **WMU Journal of Maritime Affairs**, v. 15, n. 2, p. 187–203, out. 2016.

ELKINGTON, John. Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 90–100, jan. 1994.

ELKINGTON, John. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. **Environmental Quality Management**, v. 8, n. 1, p. 37–51, set. 1998.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Navigating the circular economy reporting landscape**. THE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, , 2024. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/navigating-the-circular-economy-reporting-landscape>. Acesso em: 6 nov. 2024

ERASMUS & MATES. **MATES Strategy Baseline Report 2019**. **MATES Maritime Alliance for fostering the European Blue Economy through a Marine Technology Skilling Strategy**, set. 2020. Disponível em: <https://www.projectmates.eu/>

ESPO. **ESPO Green Guide 2021: A Manual for European Ports Towards a Green Future**. European Sea Ports Organisation (ESPO), , 2021.

ESPO. **ESPO Environmental Report 2024 – EcoPortsinSights 2024**. Bruxelas: European Sea Ports Organisation (ESPO), 2024. Disponível em: <https://www.espo.be/media/ESPO%20Environmental%20Report%202024.pdf>.

ESPO; VERHOEVEN, P. **European Port Governance: Report of an Enquiry into the Current Governance of European Seaports – The ESPO Fact-Finding Report (Revised and Enlarged in 2010)**. Bruxelles: European Sea Ports Organisation (ESPO), 2011. Disponível em: <https://www.espo.be>.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, fev. 2000.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23–48, maio 2017.

EUROPEAN COMISSION. **FLORES – Guidelines to promote innovative approaches in LLL for ORE**. Galícia, Espanha: UDC, out. 2023. Disponível em: <www.oreskills.eu>.

EVANGELISTA, Pietro; SANTORO, Lodovico; THOMAS, Antonio. Environmental Sustainability in Third-Party Logistics Service Providers: A Systematic Literature Review from 2000–2016. **Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 1627, 18 maio 2018.

FERNÁNDEZ-MACHO, Javier; GONZÁLEZ, Pilar; VIRTO, Jorge. Assessing anthropogenic vulnerability of coastal regions: DEA-based index and rankings for the European Atlantic Area. **Marine Policy**, v. 119, p. 104030, set. 2020.

FGV EAESP. **Relatório anual do Programa Brasileiro GHG Protocol: resultados do ciclo 2023**. São Paulo: Fundação Getulio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces), dez. 2023. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/ea718f0a-0e48-4b4d-b22b-4e6d0c9277b8/content>.

FRANCISCHINI, Andresa S. N.; FRANCISCHINI, Paulino G. **Indicadores de Desempenho: dos objetivos à ação - métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

FUNDAE. **FUNDAE – Fundación Estatal para la Formación en el Empleo**. **FUNDAE – Fundación Estatal para la Formación en el Empleo**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.fundae.es>

FVP. **Plan de Innovación del clúster de Valenciaport**. Fundación Valenciaport, , 2024.

FVP. **Oferta Formativa – Programas de Formación Especializada**. **FUNDACIÓN VALENCIAPORT (FVP)**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.fundacion.valenciaport.com/oferta-formativa/>

GEELS, Frank W. **Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis**. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar, 2005.

GEERTS, Magali; DOOMS, Michaël; STAS, Lara. Determinants of Sustainability Reporting in the Present Institutional Context: The Case of Port Managing Bodies. **Sustainability**, v. 13, n. 6, p. 3148, 12 mar. 2021.

GERDAU. **Plataforma P-32 da Petrobras adquirida pela Gerdau chega ao Estaleiro Rio Grande para ser desmantelada**. **Gerdau S/A**, 14 dez. 2023. Disponível em: <https://www2.gerdau.com.br/noticias/plataforma-p-32-da-petrobras-adquirida-pela-gerdau-chega-ao-estaleiro-rio-grande-para-ser-desmantelada/>. Acesso em: 25 nov. 2024

GMEP. **Green Marine**. **Green Marine Environmental Program (GMEP)**, 2007. Disponível em: <https://green-marine.org/>

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar: Como Fazer Pesquisa Qualitativa Em Ciências Sociais**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2004.

GONZALEZ, Olena de Andres *et al.* **Digitalization in just-in-time approach as a sustainable solution for maritime logistics in the baltic sea region**. **Sustainability (Switzerland)**MDPI AG, , 2021.

GOUVEA, Raul; GUTIERREZ, Margarida. The Sustainable Brazilian Blue Economy: A Blue Powershoring and Blue Watershoring Strategy. **Modern Economy**, v. 14, n. 12, p. 1892–1920, 2023.

GREEN MARINE. **Green Marine Performance Report 2023**. *[S.l.]*: Green Marine, 2023. Disponível em: <https://green-marine.org/media/1xkpzcul/gm_perfo_report2023_web.pdf>.

GRI. **Normas GRI Consolidadas**. Global Reporting Initiative, , 2024. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/standards/download-the-standards/>. Acesso em: 28 jun. 2024

HESS, Svjetlana; HESS, Mirano; TOMAS, Vinko. A way of modelling the port operations. **Pomorstvo**, p. 137–154, 2009.

HICKEL, Jason. **The Divide: A Brief Guide to Global Inequality and its Solutions**. LSE, , 2017. . Acesso em: 19 nov. 2024

HOANG, Anh Tuan *et al.* Energy-related approach for reduction of CO2 emissions: A critical strategy on the port-to-ship pathway. **Journal of Cleaner Production**, v. 355, p. 131772, jun. 2022.

HOLLING, C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 1–23, 1973.

HOSONO, Akio. **SDGs, Transformation, and Quality Growth: Insights from International Cooperation**. Singapore: Springer Singapore, 2022.

HOSSAIN, Tahazzud; ADAMS, Michelle; WALKER, Tony R. Sustainability initiatives in Canadian ports. **Marine Policy**, v. 106, p. 103519, ago. 2019.

HOUSNI, Farah *et al.* **Environmental sustainability maturity system: An integrated system scale to assist maritime port managers in addressing environmental sustainability goals**. **Environmental Challenges**Elsevier B.V., , 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85125148621&doi=10.1016%2fj.envc.2022.100481&partnerID=40&md5=1002f5a65af4f37749beec3f896b94c2>

IAPH. **About IAPH**. , 2024. Disponível em: <https://www.iaphworldports.org/about-iaph/>

IBGE. **IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. IBGE, , 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>

IEP. **Global Peace Index 2023: Measuring Peace in a Complex World**. Institute for Economics & Peace, , jun. 2023. Disponível em: <http://visionofhumanity.org/resources>. Acesso em: 19 nov. 2024

IMO. **Focus on IMO: MARPOL - 25 years**. International Maritime Organization, , out. 1998. Disponível em: <www.imo.org>. Acesso em: 6 nov. 2024

IMO. **RESOLUTION MEPC.320(74)**. IMO, , 2019. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.320(74).pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024

IMO. **International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)**. , 2023a. Disponível em: <https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx>. Acesso em: 21 nov. 2024

IMO. **IMO strategic plan for the organization for the six-year period 2024 to 2029**. IMO Publishing, , 6 dez. 2023b. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/strategy/Documents/A%2033-Res.1173.pdf>

INE. **Anuario Estadístico de España 2024**. **Instituto Nacional de Estadística de España (INE)**, 2024. Disponível em: <https://ine.es/prodyser/pubweb/anuarios_mnu.htm>

IPCC. **Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 1. ed. *[S.l.]*: Cambridge University Press, 2023.

ISO. **ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. *[S.l.]*: Abnt, 2015.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189–206, mar. 2003.

JANSEN, Maurice; VAN TULDER, Rob; AFRIANTO, Rikky. Exploring the conditions for inclusive port development: the case of Indonesia. **Maritime Policy & Management**, v. 45, n. 7, p. 924–943, 3 out. 2018.

KAN, Erdem; TEZCAN, Özgür. Meta-synthesis of Research on Green Port Performance Evaluation Criteria. **Pomorstvo**, v. 37, n. 2, p. 227–239, 21 dez. 2023.

KARAGKOUNI, Konstantia; BOILE, Maria. Classification of Green Practices Implemented in Ports: The Application of Green Technologies, Tools, and Strategies. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 12, n. 4, p. 571, 28 mar. 2024.

KELLY, Rachel; PECL, Gretta T.; FLEMING, Aysha. Social licence in the marine sector: A review of understanding and application. **Marine Policy**, v. 81, p. 21–28, jul. 2017.

KÜHNE FOUNDATION & UCL. **Fossil fuel carrying ships and the risk of stranded assets in the transition to a low-carbon economy**. Kühne Climate Center, , maio 2024. Disponível em: <https://www.kuehne-stiftung.org/>. Acesso em: 20 jun. 2024

LEACH, Melissa *et al.* Equity and sustainability in the Anthropocene: a social–ecological systems perspective on their intertwined futures. **Global Sustainability**, v. 1, p. e13, 2018.

LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix, Quadruple Helix, …, and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? **Journal of the Knowledge Economy**, v. 3, n. 1, p. 25–35, mar. 2012.

MACNEIL, Jennifer L.; ADAMS, Michelle; WALKER, Tony R. **Evaluating the efficacy of sustainability initiatives in the canadian port sector**. **Sustainability (Switzerland)**MDPI, , 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85122003916&doi=10.3390%2fsu14010373&partnerID=40&md5=c78f50f096a8f4984b082245c9f7dc5e>

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: Uma orientação aplicada**. 6. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARINA. **Marina Accomplishment Report 2022**. Manila, Philippines: Maritime Industry Authority (MARINA), 2022. Disponível em: <https://marina.gov.ph/wp-content/uploads/2022/06/Status-of-Implementation-2022.pdf>.

MARINHA DO BRASIL. NORMAM-11/DPC REV. 2. NORMAM-11. . 2017.

MARINHA DO BRASIL. NORMAM-25/DHN. NORMAM-25. . 2022.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Pro-Posições**, v. 29, n. 2, p. 389–415, ago. 2018.

MAZOWER, Mark. **Governing the World: The History of an Idea, 1815 to the Present**. New York: PENGUIN BOOKS, 2012. v. 25

MEADOWS, Donella H.; RANDERS, Jørgen; MEADOWS, Dennis L. **The Limits to Growth: The 30-Year Update**. New York: Universe Books, 2004.

MICHALSKA-SZAJER, Anna; KLIMEK, Hanna; DĄBROWSKI, Janusz. A comparative analysis of CSR disclosure of Polish and selected foreign seaports. **Case Studies on Transport Policy**, v. 9, n. 3, p. 1112–1121, set. 2021.

MINFRA. **Porto Sem Papel: Modernização e Digitalização dos Portos Brasileiros**. MINFRA, , 2021. Disponível em: <https://www.infraestrutura.gov.br/portosempapel>

MOLAVI, Anahita; LIM, Gino J.; SHI, Jian. Stimulating sustainable energy at maritime ports by hybrid economic incentives: A bilevel optimization approach. **Applied Energy**, v. 272, p. 115188, ago. 2020.

MONTIEL, Ivan. Corporate Social Responsibility and Corporate Sustainability: Separate Pasts, Common Futures. **Organization & Environment**, v. 21, n. 3, p. 245–269, set. 2008.

MUNIM, Ziaul Haque *et al.* Big data and artificial intelligence in the maritime industry: a bibliometric review and future research directions. **Maritime Policy & Management**, v. 47, n. 5, p. 577–597, 3 jul. 2020.

NINGRAT, Andi *et al.* Green Port Performance Criteria Model in A Sustainable Maritime Transportation System in Makassar Port. **International Journal of Engineering Trends and Technology**, v. 72, n. 2, p. 154–162, 3 fev. 2024.

NOTTEBOOM, T.; DUCRUET, C.; LANGEN, P. De. Ports in Proximity: Competition and Coordination among Adjacent Seaports. **Journal of Transport Geography**, v. 18, n. 3, p. 492, 2009.

NOTTEBOOM, Theo E.; RODRIGUE, Jean-Paul. Port regionalization: towards a new phase in port development. **Maritime Policy & Management**, v. 32, n. 3, p. 297–313, jul. 2005.

NOTTEBOOM, Theo; PALLIS, Athanasios; RODRIGUE, Jean-Paul. **Port Economics, Management and Policy**. 1. ed. London: Routledge, 2021.

NYE, Joseph S. **Soft power: the means to success in world politics**. New York: PublicAffairs, 2005.

OECD. **The Ocean Economy in 2030**. *[S.l.]*: OECD, 2016.

OECD. **Global Outlook on Financing for Sustainable Development 2021: A New Way to Invest for People and Planet**. *[S.l.]*: OECD, 2020.

OECD. **Education at a Glance 2022: OECD Indicators**. *[S.l.]*: OECD, 2022.

OECD. **Framework for Anticipatory Governance of Emerging Technologies**: OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. Paris, France: OECD, 24 abr. 2024. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/framework-for-anticipatory-governance-of-emerging-technologies_0248ead5-en>. Acesso em: 8 dez. 2024.

O'NEILL, Daniel W. Herman E. Daly (1938–2022). **Nature Sustainability**, v. 6, n. 2, p. 118–119, 29 dez. 2022.

PAPACHRISTOS, Georg. A system dynamics model of socio-technical regime transitions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 1, n. 2, p. 202–233, dez. 2011.

PARRA, Mar *et al.* Analysis of the Evolution of Sea Water Quality in the Spanish Coast from Satellite Images before and during a Confinement Period. **Journal of Sensors**, v. 2022, p. 1–20, 7 out. 2022.

PESSINI, Leo; SGANZERLA, Anor. Evolução histórica e política das principais conferências mundiais da onu sobre o clima e meio ambiente. **Revista Iberoamericana de Bioética**, n. 1, 19 maio 2016.

PNUD. **Destaque dos sinais de mudança PNUD 2024: esperança para todas as gerações**. UNDP, , 2024. Disponível em: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-07/portugese_digital_-_undp_signals_spotlight.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024

POHL, Christian *et al.* Researchers' roles in knowledge co-production: experience from sustainability research in Kenya, Switzerland, Bolivia and Nepal. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 4, p. 267–281, 1 maio 2010.

PÖRTNER, H. O. *et al.* **IPCC, 2019: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. 1. ed. *[S.l.]*: Cambridge University Press, 2022.

PORTOS RS. **PORTOS RS**. **PORTOS RS – Portal institucional**, 2025. Disponível em: <https://www.portosrs.com.br>

PUERTOS DEL ESTADO. Anuario Estadístico del Sistema Portuario de Titularidad Estatal 2023. out. 2024.

PUIG, Martí; WOOLDRIDGE, Chris; DARBRA, Rosa Mari. Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. **Marine Pollution Bulletin**, v. 81, n. 1, p. 124–130, abr. 2014.

RATNER, Blake D. “Sustainability” as a Dialogue of Values: Challenges to the Sociology of Development. **Sociological Inquiry**, v. 74, n. 1, p. 50–69, fev. 2004.

RAWORTH, Kate. **Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist**. London, UK: Random House Business Books, 2017.

ROBERTS, Toby *et al.* **Love thy neighbour: Social benefits and port-city relationships**. **Sustainability (Switzerland)**MDPI, , 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85120790450&doi=10.3390%2fsu132313391&partnerID=40&md5=837936154e5bd4480f88a3bae571cce7>

RODRIGUE, Jean-Paul; COMTOIS, Claude; SLACK, Brian. **The geography of transport systems**. Third edition ed. London ; New York: Routledge, 2013.

RODRIGUES, V. *et al.* Harmonizing sustainability assessment in seaports: A common framework for reporting environmental performance indicators. **Ocean & Coastal Management**, v. 202, p. 105514, mar. 2021.

SABORIT, Enrique *et al.* **Alternatives for Transport, Storage in Port and Bunkering Systems for Offshore Energy to Green Hydrogen**. **Energies**Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), , 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85177807851&doi=10.3390%2fen16227467&partnerID=40&md5=2c77c51d81c81e402549314d3ac89d99>

SACHS, Ignacy. **CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Tradução: José Lins Albuquerque Filho. 4a edição ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Jeffrey D. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. **The Lancet**, v. 379, n. 9832, p. 2206–2211, jun. 2012.

SASB. **SASB Standards Application Guidance**. SASB, , 2022.

SCHLOSBERG, David. Theorising environmental justice: the expanding sphere of a discourse. **Environmental Politics**, v. 22, n. 1, p. 37–55, fev. 2013.

SCHUTTER, Marleen Simone *et al.* Mapping flows of blue economy finance: Ambitious narratives, opaque actions, and social equity risks. **One Earth**, v. 7, n. 4, p. 638–649, abr. 2024.

SCHWIND, Rafael Wallbach. A delegação de competências para as administrações portuárias na Portaria n. 574/2018 do MTPA. jan. 2019.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SENAI. **ISI-ER fecha 2021 com R$ 34 milhões em projetos que impulsionam energias limpas e beneficiam população**. **Instituto SENAI de Inovação em**

Energias Renováveis (ISI-ER), 2021. Disponível em: <https://www.rn.senai.br/isi-er-fecha-2021-com-r-34-milhoes-em-projetos-que-impulsionam-energias-limpas-e-beneficiam-populacao/>

SILVER, Jennifer J. *et al.* Blue Economy and Competing Discourses in International Oceans Governance. **The Journal of Environment & Development**, v. 24, n. 2, p. 135–160, jun. 2015.

SINAVAL. **Estaleiros se dizem prontos e acompanham definição de normas locais para apostar em serviços de desmantelamento**. **SINAVAL**, 5 out. 2022. Disponível em: <http://sinaval.org.br/2022/10/estaleiros-se-dizem-prontos-e-acompanham-definicao-de-normas-locais-para-apostar-em-servicos-de-desmantelamento/>. Acesso em: 10 nov. 2024

SLAUGHTER, Anne-Marie. **A New World Order**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2004.

SMITH, Pete *et al.* How to measure, report and verify soil carbon change to realize the potential of soil carbon sequestration for atmospheric greenhouse gas removal. **Global Change Biology**, v. 26, n. 1, p. 219–241, ago. 2019.

SNPTA. **Porto sem Papel**. , 2011. Disponível em: <http://www.portosempapel.gov.br>. Acesso em: 27 nov. 2024

SPA. **SANTOS PORT AUTHORITY – SPA**. **SANTOS PORT AUTHORITY – SPA – Portal institucional**, 2025. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br>

STEIN, Michael; ACCIARO, Michele. Value Creation through Corporate Sustainability in the Port Sector: A Structured Literature Analysis. **Sustainability**, v. 12, n. 14, p. 5504, 8 jul. 2020.

TEZCAN, Özgür; KULEYIN, Barış. Evaluating Port Operation Managers' Competencies Related to the Port Environmental Sustainability Performance. **Pomorstvo**, v. 35, n. 1, p. 141–149, 30 jun. 2021.

TIJAN, Edvard *et al.* The Role of Port Authority in Port Governance and Port Community System Implementation. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 2795, 5 mar. 2021.

UE. 2017/352. Regulamento (UE) 2017/352, de 15 de fevereiro de 2017. **Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Regulamento (UE) 2017/352, de 15 de fevereiro de 2017. Estabelece um quadro para a prestação de serviços portuários e regras comuns sobre a transparência financeira dos portos. Jornal Oficial da União Europeia, L 57/1, 3 de março de 2017. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32017R0352.**. 15 fev. 2017.

UE. **Criação de uma estratégia europeia dos portos abrangente**. Jornal Oficial da União Europeia, , 17 out. 2024. Disponível em: <http://data.europa.eu/eli/C/2024/5716/oj>

UN. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development**. United Nations, , 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2024

UN. **United Nations Framework Convention on Climate Change**. United Nations, , 1992a. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024

UN. **Convention on Biological Diversity**. United Nations, , 1992b. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/223428?v=pdf#files>. Acesso em: 18 nov. 2024

UN. **Rio+20 O futuro que queremos**. UN, , 20 jun. 2012. Disponível em: <https://riomais20sc.ufsc.br/files/2012/07/CNUDS-vers%C3%A3o-portugu%C3%AAs-COMIT%C3%8A-Pronto1.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2024

UN. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. United Nations, , 21 out. 2015a. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf?ref>. Acesso em: 28 jun. 2024

UN. **Adoção do Acordo de Paris**. UN, , 12 dez. 2015b. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024

UN. **The United Nations System**. United Nations Department of Global Communications, , jul. 2021. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/un-system>. Acesso em: 28 jun. 2024

UN. **The Sustainable Development Goals Report 2022**. New York, NY: United Nations publication issued by the Department of Economic and Social Affairs (DESA), 2022. Disponível em: <http://www.un.org/publications>. Acesso em: 19 nov. 2024.

UNCTAD. **From recovery to resilience: the development dimension**. Geneva: UN, 2021.

UNCTAD. **Guidance on Core Indicators for Sustainability and SDG Impact Reporting**. Geneva: United Nations, 2022.

UNCTAD. **Handbook of Statistics 2023**. 1st ed ed. Bloomfield: UNITED NATIONS PUBLICATION, 2023a.

UNCTAD. **World Investment Report 2023: Investing in Sustainable Energy for All**. *[S.l.]*: United Nations, 2023b.

UNCTAD. **Port management 2023: port performance indicators**. Geneva: United Nations, 2023c. v. 11

UNEP. **Annual Report 2022**. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme, 2023. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/annual-report-2022>. Acesso em: 19 nov. 2024.

UNESCO. **The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030): Implementation Plan**. UNESCO, , 2021. Disponível em: <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>. Acesso em: 5 nov. 2024

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?** 1. ed. *[S.l.]*: GEM Report UNESCO, 2023.

WANG, Jinggai *et al.* **Shore power for reduction of shipping emission in port: A bibliometric analysis**. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**Elsevier Ltd, , 2024. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85197044461&doi=10.1016%2fj.tre.2024.103639&partnerID=40&md5=7b0f4aaee053cdc1ab0dc2f4bc381010>

WHO. **World Health Statistics 2023: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals**. 1st ed ed. Geneva: World Health Organization, 2023.

WHO & CBD. **Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review**. Geneva: World Health Organization, 2015.

WORLD BANK. **Relatório de Desenvolvimento Mundial 2022: Finanças a Serviço de uma Recuperação Equitativa**. Washington, DC: World Bank Publications, 2022. Disponível em: <https://openknowledge .worldbank.org/>.

WPSP. WORLD PORTS SUSTAINABILITY PROGRAM (WPSP) CHARTER. *In*: UN, 14 mar. 2018. Disponível em: <https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/wpsp-declaration.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024

XIAO, Guangnian *et al.* Sustainable Maritime Transport: A Review of Intelligent Shipping Technology and Green Port Construction Applications. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 12, n. 10, p. 1728, 1 out. 2024.

YANG, Yan; ZHOU, Qiang. Modeling and Simulation of Crude Oil Sea–River Transshipment System in China's Yangtze River Basin. **Energies**, v. 16, n. 6, p. 2521, 7 mar. 2023.

ZHANG, Zhechen *et al.* Digitalization and innovation in green ports: A review of current issues, contributions and the way forward in promoting sustainable ports and maritime logistics. **Science of The Total Environment**, v. 912, p. 169075, fev. 2024.

ANEXO

ANEXO 1 – TABELAS CONTENDO OS ROTEIROS DE ENTREVISTAS CONTIDOS NO VOLUME 11, 2023 DA SÉRIE PORT MANAGEMENT (UNCTAD, 2023c), ITENS 2.2 (Tabela 4), 2.3 (Tabela 6: Indicadores Financeiros) E 2.7 (Tabela 14: Indicadores de Sustentabilidade Ambiental), RESPECTIVAMENTE.

Tabela 4: Indicadores de Recursos Humanos				
NOME	**DESCRIÇÃO/ATIVIDADE**	**CÁLCULO**	**COMPARÁVEL**	**ODS**
INDICADORES DE IGUALDADE DE OPORTUNIDADE				
Paridade de Gênero por Categoria Profissional	Mede a representação do gênero sub-representado dentro de cada categoria profissional na autoridade portuária.	$\frac{\text{Gênero sub-representado (Categoria i)}}{\text{Total de funcionários (Categoria i)}} * 100$	●	
Paridade de Gênero por Tipo de Contrato	Avalia a distribuição de gênero considerando os diferentes tipos de contrato, como temporário e permanente.	$\frac{\text{Gênero sub-representado (Categoria i)}}{\text{Total de funcionários (Categoria i)}} * 100$	●	
Distribuição de Pessoal por Categoria Profissional	Examina a proporção de funcionários dentro de cada categoria de trabalho em relação ao total de empregados.	$\frac{\text{Funcionários (Categoria i)}}{\text{Total funcionários}} * 100$	●	
Nível de Rotatividade da Força de Trabalho das Autoridades Portuárias	Indica a estabilidade da força de trabalho ao avaliar a idade média dos funcionários da autoridade portuária.	$\frac{\Sigma \text{ Idades individuais}}{\text{Total funcionários}}$	●	
Indicador de Política de Inclusão	Mensura a inclusão de pessoas com deficiência na autoridade portuária, verificando sua representatividade dentro da força de trabalho.	$\frac{\text{Nº de indivíduos com deficiência}}{\text{Total funcionários}} * 100$	●	

INDICADORES DA QUALIDADE DE EMPREGO				
Taxa de Emprego Temporário	Proporção de empregos temporários (em oposição a empregos permanentes) como parte do total de empregos na autoridade portuária, representando um indicador da qualidade dos empregos criados.	$\frac{\text{Nº pessoal temporário}}{\text{Total funcionários}} \cdot 100$		
Nível de Estabilidade do Emprego	Demonstra a consistência e estabilidade do emprego oferecido pela autoridade portuária. Avalia quanto tempo os funcionários permanecem em seus cargos.	$\frac{\text{(Nº de funcionários no final do período)} - \text{(Nº empregos novos)}}{\text{Nº de pessoas no começo do período}} * 100$		
Volume de Empregos Diretos Gerados	Total de empregos gerados diretamente pela autoridade portuária, incluindo funcionários permanentes e temporários.	Σ Empregos diretos		

INDICADORES DE BEM-ESTAR SOCIAL				
Volume de Emprego Indireto Gerado	Quantificação do número de empregos gerados por empresas auxiliares (também conhecidas como terceirizadas), que prestam serviços fora da atividade principal da autoridade portuária.	Σ Empregos indiretos		
Treinamento de Capital Humano	Permite que as autoridades informem sobre a estratégia e os esforços realizados para capacitar seus funcionários, além do nível desse investimento.	Σ Horas de treinamento		
Recursos Investidos em Educação e Treinamento em Relação aos Salários	Representação da relevância dos custos de treinamento e educação em comparação aos custos trabalhistas dos funcionários.	$\frac{\Sigma \text{ Custos de treinamento}}{\text{Total custos trabalhistas}} * 100$		
Salário Médio	Medida dos salários médios recebidos pelos funcionários da autoridade portuária.	$\frac{\Sigma \text{ Salários e vencimentos}}{\text{Nº funcionários}}$		
Crescimento Salarial	Avaliação do crescimento salarial nos empregos gerados pela autoridade portuária.	$\Delta\left[\frac{\Sigma \text{ salários e vencimentos}}{\text{Nº funcionários}}\right]$		
Disponibilidade de Ferramentas Digitais para Treinamento Avançado	Indicador qualitativo que mede a existência de uma ferramenta interativa que permite à autoridade portuária desenvolver programas avançados de treinamento para seus funcionários.	SIM / NÃO		

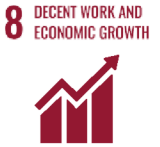
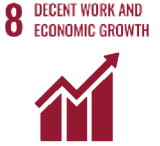
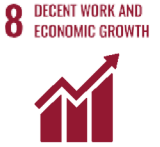
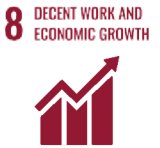
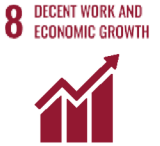
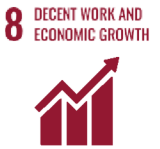
INDICADORES DE PRODUTIVIDADE				
Produtividade por Funcionário	Relação entre o tráfego portuário movimentado pela infraestrutura e a força de trabalho da autoridade portuária.	$\frac{\text{Tons}}{\text{Nº funcionários}}$		
Lucro Operacional Bruto por Funcionário	Medida do lucro operacional bruto gerado pela infraestrutura em relação à força de trabalho. O lucro operacional bruto avalia os lucros e perdas operacionais da empresa, comparando receita menos despesas, sem considerar juros, impostos ou amortização.	$\frac{\text{Lucro operacional bruto}}{\text{Nº funcionários}}$		
Receita por Funcionário	Relação entre a receita gerada pela infraestrutura e a força de trabalho.	$\frac{\text{Receitas}}{\text{Nº funcionários}}$		
Custos Trabalhistas por Funcionário	Estimativa dos custos médios de pessoal por funcionário em cada autoridade portuária.	$\frac{\sum \text{custos trabalhistas}}{\text{Nº funcionários}}$		

Fonte: Fundación Valenciaport com dados de diversas fontes

Estes indicadores podem ser encontrados no Volume 4 desta publicação: "Port Performance: Linking Performance Indicators to Strategic Objectives" (2016), no âmbito do Programa de Gestão Portuária TrainForTrade da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD).

** As fontes utilizadas para desenvolver os indicadores de recursos humanos são os próprios órgãos gestores portuários e os respectivos departamentos responsáveis

Tabela 6: Indicadores Financeiros NOME	DESCRIÇÃO/OBJETIVO	CÁLCULO	COMPARÁVEL	LINK AO SDG
INDICADORES CONTÁBEIS				
Lucro Operacional Bruto *	O lucro operacional bruto mede o lucro (ou prejuízo) operacional das empresas, comparando a receita menos as despesas, sem levar em consideração os juros, impostos ou amortização. Em empresas com um grande volume de ativos fixos, por exemplo, portos, a depreciação pode representar um volume considerável nas contas e pode afetar a interpretação dos lucros operacionais.	Receita Operacional + (Depreciação (provisões)) + (Amorrtização)		
EBIT*	EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) mede o lucro operacional líquido das empresas, comparando a receita menos as despesas sem levar em consideração os juros ou impostos. Diferente do lucro operacional bruto, o EBIT inclui tanto a depreciação quanto a amortização.	(Receita Líquida) + (Lucros) + (Impostos)		
INDICADORES DA ATIVIDADE PORTUÁRIA				
Receita por Unidade de Carga*	A receita gerada pela venda de bens ou serviços, ou qualquer outro uso de capital ou ativos associados às principais operações da autoridade portuária antes de deduzir quaisquer custos ou despesas, e expressa em relação ao tráfego total da infraestrutura, em toneladas.	Receita de Taxas Portuárias em *ton*		
Despesas por Unidade de Carga	Este indicador fornece uma visão geral dos custos totais associados às atividades portuárias necessárias para obter receita. Ele pode incluir despesas operacionais diretas, bem como custos de manutenção, segurança, pessoal e serviços portuários, entre outros. Expressos em relação ao tráfego total da infraestrutura, em toneladas.	Despesas Operacionais em *ton*		
Lucro Líquido do Exercício por Unidade de Carga	Uma medida financeira que reflete o lucro obtido durante um determinado período para cada unidade de carga movimentada, fornecendo informações altamente relevantes relacionadas à rentabilidade do negócio.	Lucro Líquido do Exercício em *ton*		

INDICADORES DE PERFORMANCE FINANCEIRA				
Receita de Taxas Portuárias em relação à Receita Total do Porto*	Proporção da receita da autoridade portuária originada de taxas portuárias diretamente relacionadas ao nível de atividade portuária, que pode ser considerada como receita variável.	$\frac{\text{Receita de Taxas Portuárias}}{\text{Receita Total}}$		
Receita de Concessões/Arrendamentos de Terras Portuárias*	Proporção da receita da autoridade portuária proveniente de operações ou arrendamentos de concessões para operadores privados, não diretamente relacionadas ao nível de tráfego portuário, que pode ser considerada como receita fixa.	$\frac{\text{Receita de concessões}}{\text{arrendamentos sobre a receita total}}$		
Lucro Operacional Bruto em relação à Receita Total*	O indicador mede a rentabilidade da atividade portuária, quantificando a porcentagem da receita que se torna lucro.	$\frac{\text{Lucro Operacional Bruto}}{\text{Receita Total}}$		
Retorno sobre ativos	Este indicador mede a rentabilidade da atividade portuária total em relação aos ativos disponíveis à autoridade para realizar essa atividade.	$\frac{\text{Lucro Líquido do Exercício}}{\text{Ativos Totais}}$		
Retorno sobre o Patrimônio Líquido	Este indicador mede a rentabilidade da atividade portuária total em relação aos ativos líquidos da autoridade portuária.	$\frac{\text{Lucro Líquido do Exercício}}{\text{Patrimônio Líquido}}$		
Índice de Endividamento	Este indicador mede o grau de endividamento da autoridade em relação aos seus ativos líquidos. Embora, no caso dos portos, as mudanças deste indicador geralmente estejam intimamente ligadas aos investimentos em cada momento. É aconselhável monitorar o indicador e avaliá-lo a partir de uma perspectiva de médio prazo.	$\frac{\text{Endividamento (curto e longo prazo)}}{\text{patrimônio líquido}}$		

CAPACIDADE FINANCEIRA E INDICADORES DE INVESTIMENTO				
Investimento Total pela Autoridade Portuária (PO)	Recursos financeiros totais alocados para projetos de investimento portuário pela autoridade portuária (excluindo investimentos privados).	Σ PO itens de investimento		8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
Investimento Total pelos Operadores Portuários Privados	Recursos financeiros totais alocados para projetos de investimento portuário por operadores privados que possuem uma concessão ou arrendamento portuário.	Σ Itens de investimento do operador privado		8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
Investimento Privado em relação ao Investimento Portuário Total	Este indicador mostra a % de financiamento privado como uma parcela dos investimentos portuários totais, com base nos dois indicadores anteriores, conforme calculado.	$\frac{\text{Investimento privado i}}{\Sigma \text{ Investimento}}$		8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

** Esses indicadores podem ser encontrados no Volume 4 desta publicação "Desempenho Portuário: Ligando Indicadores de Desempenho a Objetivos Estratégicos" (2016) no âmbito do Programa de Gestão Portuária TrainForTrade da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD).*

*** As fontes usadas para desenvolver indicadores financeiros são as próprias entidades gestoras dos portos e o departamento responsável pela gestão das contas financeiras da organização. Além disso, o uso de informações fornecidas pelas contas anuais, especialmente a conta de lucro líquido, pode ser altamente útil na geração desses indicadores.*

Tabela 14: Indicadores de Sustentabilidade Ambiental

NOME	DESCRIÇÃO/OBJETIVO	CÁLCULO	COMPARÁVEL	ODS
INDICADORES DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS				
Pegada de carbono: emissões totais de gases de efeito estufa em relação à carga movimentada	Emissões estimadas de gases com efeito de estufa (diretas e indiretas) produzidas em consequência da atividade portuária. Esta é uma medida que se relaciona com o volume de mercadorias movimentadas no porto	$\frac{\text{emissões } CO_2\text{, eq. (t)}}{\text{mercadorias movimentadas (TEU/t)}}$	●	
Adaptação às mudanças climáticas	Avaliação da existência de um plano de adaptação às alterações climáticas implementado por um porto. O objetivo é medir a capacidade do porto de lidar com os efeitos presentes e futuros das mudanças climáticas em suas operações, infraestrutura e serviços	SIM / NÃO	●	

INDICADORES DE CONSUMO DE RECURSOS				
Consumo de energia	Consumo estimado de energia necessário para o funcionamento normal das instalações e serviços. Consumo de energia estimado em resultado da atividade portuária. Esta é uma medida que se relaciona com o volume de mercadorias movimentadas no porto	$\frac{\text{Energia consumida (GWh)}}{\text{Mercadorias movimentadas(TEU/t)}}$		
Percentagem de consumo de energia proveniente de fontes renováveis	Consumo estimado de energia proveniente de fontes renováveis decorrentes da atividade portuária	$\frac{\text{Energia renovável consumida (GWh)}}{\text{Consumo total de energia (GWh)}} * 100$		
Consumo de água	Medição do consumo de água por atividades decorrentes de operações portuárias	$\frac{\text{Água consumida } (m^3)}{\text{Mercadorias movimentadas (TEU/t)}}$		

INDICADORES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS				
Caracterização dos resíduos produzidos no porto (exceto MARPOL *)	Classificação e estimativa de resíduos gerenciados por tipo. Uma possível categorização poderia ser: – Resíduos próprios – Resíduos da área portuária – Resíduos do navio (exceto MARPOL *)	Σ toneladas de resíduos por tipo		
Caracterização dos resíduos da MARPOL * (resíduos gerados a bordo das embarcações)	* A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL) é a principal convenção internacional que trata da prevenção da poluição do meio ambiente marinho pela operação de embarcações ou devido a acidentes. MARPOL 1: Poluição por óleo. MARPOL 2: Poluição por substâncias líquidas nocivas a granel. MARPOL 3: Poluição por mercadorias nocivas. MARPOL 4: Poluição por descarga de esgoto de embarcações. MARPOL 5: Poluição por lixo de embarcações.	Σ m^3 de resíduos classificados de acordo com o anexo I da MARPOL		
Porcentagem de resíduos portuários por método de gerenciamento de resíduos	Estimativa dos métodos de gestão utilizados para a recolha de resíduos da zona portuária, com base na percentagem de resíduos atribuída a cada método (valorização, reciclagem e/ou eliminação).	Com base no volume de toneladas por ano descartadas por cada método de descarte de resíduos. O indicador é calculado da seguinte forma: % de resíduos eliminados por cada método (valorização, reciclagem e/ou eliminação)		
Resíduos Recolhidos nas Águas Superficiais dos Portos (Resíduos Antropogênicos)	Quantidade de resíduos sólidos recolhidos das águas superficiais do porto por navios especializados ou por outros meios.	Total de toneladas coletadas por ano da superfície das águas portuárias		

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO PORTUÁRIO				
Volume anual de sedimentos dragados	Volume anual estimado de sedimentos dragados na área portuária.	Volume de sedimentos dragados por ano, expresso em metros cúbicos		
IMPACTO NA BIODIVERSIDADE				
Atividades portuárias dentro ou em torno de áreas protegidas ou áreas de alta biodiversidade	Estimativa da área em que se realizam as atividades portuárias e quais estão dentro ou perto de habitats naturais ou áreas de alta biodiversidade	Área portuária protegida total expressa em metros quadrados		
Existência de espécies invasoras da água de lastro	Este indicador avalia a presença e prevalência de espécies invasoras que entram em um porto através da água de lastro do navio. Também mede, em paralelo, a eficácia das medidas de gestão da água de lastro. As espécies existentes no ambiente portuário serão previamente inventariadas	SIM / NÃO		

INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL				
Capacitação Ambiental de Funcionários Portuários	As entidades gestoras portuárias podem utilizar este indicador para elaborar relatórios sobre a formação ministrada aos seus colaboradores em matéria de sensibilização ambiental, a fim de lhes proporcionar os conhecimentos necessários para promover estilos de vida sustentáveis e melhorar o ambiente de trabalho	∑ média de horas de treinamento por ano / Nº de mão de obra para todo o período		
Implantação do Sistema de Gestão Ambiental	Indicador qualitativo que mede a provisão da Autoridade Portuária de um Sistema de Gestão Ambiental, integrando as responsabilidades de gestão sustentável da autoridade portuária	SIM / NÃO		
Custo de multas significativas e número de penalidades não monetárias por não cumprimento dos regulamentos ambientais	A informação disponibilizada por este indicador ajuda a avaliar o desempenho da autoridade portuária no que diz respeito à sua capacidade de agir de acordo com os requisitos da regulamentação ambiental	Valor total das penalidades administrativas ou judiciais recebidas por descumprimento da regulamentação ambiental		
Reclamações Ambientais Recebidas e Resolvidas	Número de reclamações ou reclamações de impacto ambiental recebidas para medir a eficácia da autoridade portuária na gestão de reclamações ambientais e sua capacidade de abordar e resolver questões levantadas pela sociedade	Número anual de reclamações ambientais recebidas e resolvidas		
Recursos anuais afectados à protecção do ambiente	Investimentos e despesas previstos pela autoridade portuária para financiar atividades com o objetivo principal de prevenir, reduzir e eliminar a poluição e outras formas de danos ambientais.	∑ fundos alocados e autorizados no orçamento anual para atividades relacionadas com a proteção do ambiente		

APÊNDICE

APÊNDICE 1 – GRADE DE PERGUNTAS E RESPOSTAS APLICADA AO PROTOCOLO DE ANÁLISE DOCUMENTAL ESTRUTURADO

Esta grade foi utilizada como instrumento técnico para aplicação do protocolo de análise documental estruturado, conforme descrito no capítulo 3. Os indicadores estão organizados por dimensão (social, econômica e ambiental) e classificados por tipo de campo, conforme exigido pela régua revisional:

• **Fechados –** indicadores quantitativos com mensuração direta.

• **Abertos –** registros qualitativos que exigem interpretação contextual.

• **Categorizáveis –** agrupamentos temáticos que permitem triangulação com os referenciais teóricos e os ODS.

Porto:	
Ano de referência:	**2023**
Contato:	
Localização geográfica:	
Tipo de carga:	

Indicadores de Recursos Humanos

Parâmetro	Indicadores	Dados
Igualdade de Oportunidades	Fechado: Paridade de gênero por categoria profissional	
	Fechado: Paridade de gênero por tipo de contrato	
	Fechado: Inclusão de trabalhadores com deficiência	
Qualidade do Emprego	Fechado: Taxa de emprego temporário	
	Fechado: Estabilidade no emprego	
	Fechado: Nível de turnover	
Bem-Estar Social	Aberto: Treinamento de capital humano	
	Fechado: Recursos investidos em educação e treinamento	
	Fechado: Volume de empregos diretos gerados	
Produtividade	Fechado: Volume de empregos indiretos gerados	

	Fechado: Produtividade por funcionário	
	Fechado: Receita por funcionário	
	Fechado: Lucro operacional bruto por funcionário	
	Aberto: Disponibilidade de ferramentas digitais para treinamento avançado	
Renda e Condições Financeiras	Fechado: Salário médio	
	Fechado: Crescimento salarial	
	Fechado: Custo de mão de obra por funcionário	
	Fechado: Paridade de gênero por categoria profissional	
	Fechado: Paridade de gênero por tipo de contrato	

Indicadores Econômico/Financeiros

Parâmetro	**Indicadores**	**Dados**
Indicadores Contábeis	Fechado: Lucro Operacional Bruto	
	Fechado: EBIT	
Indicadores da Atividade Portuária	Fechado: Receita por Unidade de Carga	
	Fechado: Despesas por Unidade de Carga	
	Fechado: Lucro Líquido do Exercício por Unidade de Carga	
Capacidade Financeira e Indicadores de Investimento	Fechado: Investimento Total pela Autoridade Portuária	
	Fechado: Investimento Total pelos Operadores Portuários Privados	
	Fechado: Investimento Privado em relação ao Investimento Portuário Total	
Indicadores de Performance Financeira	Fechado: Receita de Taxas Portuárias em relação à Receita Total do Porto	
	Fechado: Receita de Concessões e Arrendamentos de Terras Portuárias	
	Fechado: Lucro Operacional Bruto em relação à Receita Total	
	Fechado: Retorno sobre ativos	
	Fechado: Retorno sobre o Patrimônio Líquido	
	Fechado: Índice de Endividamento	

Indicadores Ambientais

Parâmetro	Indicadores	Dados
Mudanças Climáticas	Fechado: Emissões de GEE	
	Aberto: Adaptação às mudanças climáticas	
Emissões da Atividade Portuária	Fechado: Qualidade do ar	
	Fechado: Qualidade da água	
	Fechado: Poluição sonora	
Consumo de Recursos	Fechado: Uso de água e energia	
	Fechado: Consumo de energia	
	Fechado: Percentagem de energia renovável	
	Fechado: Consumo de água	
Produção de Resíduos	Fechado: Volume e tipo de resíduos gerados	
	Fechado: Caracterização dos resíduos produzidos no porto (exceto MARPOL)	
	Fechado: Caracterização dos resíduos da MARPOL	
	Fechado: Porcentagem de resíduos por método de gerenciamento	
	Fechado: Resíduos recolhidos nas águas superficiais dos portos	
Desenvolvimento Portuário	Aberto: Integração de práticas voltadas à sustentabilidade	
	Fechado: Volume anual de sedimentos dragados	
Impacto na Biodiversidade	Aberto: Efeitos sobre os ecossistemas	
	Fechado: Atividades em áreas protegidas ou de alta biodiversidade	
	Fechado: Existência de espécies invasoras da água de lastro	
Gestão Ambiental	Aberto: Políticas e práticas de gestão ambiental	
	Fechado: Capacitação ambiental de funcionários portuários	

	Fechado: Implantação do sistema de gestão ambiental	
	Fechado: Custo de multas e penalidades ambientais	
	Fechado: Reclamações ambientais recebidas e resolvidas	
	Fechado: Recursos anuais destinados à proteção do ambiente	